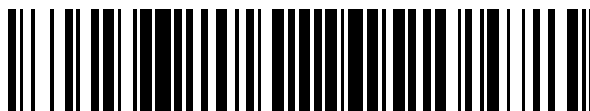


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 230**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2008** **E 13180273 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017** **EP 2665193**

54 Título: **Asignación de canal de control**

30 Prioridad:

**29.10.2007 JP 2007280920**

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

**20.12.2017**

73 Titular/es:

**PANASONIC CORPORATION (100.0%)**  
**1006, Oaza Kadoma**  
**Kadoma-shi, Osaka 571-8501, JP**

72 Inventor/es:

**NISHIO, AKIHIKO y**  
**NAKAO, SEIGO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 647 230 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

Asignación de canal de control

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un aparato de estación de base de comunicaciones de radio, un aparato de estación móvil de comunicaciones de radio y un procedimiento de asignación de canales de control

**Antecedentes de la técnica**

10 En las comunicaciones móviles, se aplica el ARQ (*Automatic Repeat reQuest*, Petición de Repetición Automática) a los datos del enlace descendente desde un aparato de estación de base de comunicaciones de radio (que se abrevia, en lo sucesivo en el presente documento, como “estación de base”) al aparato de estación móvil de comunicaciones de radio (que se abrevia, en lo sucesivo en el presente documento, como “estaciones móviles”). Es decir, las estaciones móviles retroalimentan señales de respuesta que representan resultados de la detección de errores de los datos del enlace descendente, a la estación de base. Las estaciones móviles realizan una CRC (*Cyclic Redundancy Check*, Comprobación de Redundancia Cíclica) de los datos del enlace descendente, y, si se encuentra que CRC = OK, (es decir, si no se encuentra ningún error), se retroalimenta un ACK (*ACKnowledgement*, acuse de recibo), o si se encuentra que CRC = NG (es decir, si se encuentra algún error), se retroalimenta un NACK (*Negative ACKnowledgement*, acuse de recibo negativo), como señal de respuesta a la estación de base. Estas señales de respuesta se transmiten a la estación de base usando canales de control del enlace ascendente tales como los PUCCH (*Physical Uplink Control Channel*, Canal Físico de Control del Enlace Ascendente).

20 Asimismo, la estación de base transmite la información de control para notificar los resultados de la asignación de recursos para los datos del enlace descendente y los datos del enlace ascendente, a las estaciones móviles. Esta información de control se transmite a las estaciones móviles usando los canales de control del enlace descendente tal como los PDCCH (*Physical Downlink Control Channel*, Canales Físicos de Control del Enlace Descendente). Cada uno de los PDCCH ocupa uno o una pluralidad de CCE (*Control Channel Element*, Elemento de Canal de Control). La estación de base genera los PDCCH por estación móvil, asigna los CCE a ocupar por los PDCCH de acuerdo con el número de CCE requeridos para la información de control, mapea la información de control sobre los recursos físicos asociados con los CCE asignados, y transmite los resultados.

30 Por ejemplo, para satisfacer la calidad de recepción deseada, se necesita establecer un MCS (*Modulation and Coding Scheme*, Esquema de Modulación y Codificación) de bajo nivel de MCS para una estación móvil que se localiza cerca de la frontera de la célula en la que la calidad del canal es pobre. Por lo tanto, la estación de base transmite un PDCCH que ocupa un mayor número de CCE (por ejemplo, ocho CCE). En contraste, incluso si se establece el MCS de un alto nivel de MCS para una estación móvil que está localizada cerca del centro de una célula en la que la calidad del canal es buena, es posible satisfacer la calidad de recepción deseada. Por lo tanto, la estación de base transmite un PDCCH que ocupa un menor número de CCE (por ejemplo, un CCE). En el presente caso, el número de CCE ocupados por un PDCCH se denomina como “tamaño de agregación de CCE”.

35 Asimismo, una estación de base asigna una pluralidad de estaciones de base a una subtrama y por lo tanto transmite una pluralidad de PDCCH al mismo tiempo. En el presente caso, la estación de base transmite la información de control incluyendo bits de CRC aleatorizados por los números de ID de la estación móvil de destino, de tal modo que la estación móvil de destino de cada uno de los PDCCH se puede identificar. Además, las estaciones móviles descodifican los CCE a los cuales se pueden mapear los PDCCH, y realizan la detección de CRC después de desaleatorizar los bits de CRC por los números de ID de la estación móvil de esas estaciones móviles. De este modo, las estaciones móviles detectan los PDCCH para esas estaciones móviles realizando una descodificación a ciegas de una pluralidad de PDCCH incluidos en una señal recibida.

45 No obstante, si está presente un mayor número total de CCE, el número de veces que una estación móvil realiza una descodificación a ciegas aumenta. Por lo tanto, con el fin de reducir el número de veces que una estación móvil realiza la descodificación a ciegas, se estudia un procedimiento de limitación de los CCE objetivo para la descodificación a ciegas sobre la base de una estación móvil (véase el documento no de patente 1). Con este procedimiento, se agrupa una pluralidad de estaciones, y los campos de CCE que son CCE objetivos para la descodificación a ciegas se limitan sobre la base de un grupo. Por este medio, la estación móvil de cada grupo necesita realizar la descodificación a ciegas de solo el campo de CCE asignado a esa estación móvil, de tal modo que es posible reducir el número de veces de descodificación a ciegas. En el presente caso, el campo de CCE objetivo para la descodificación a ciegas por una estación móvil se denomina como un “espacio de búsqueda”.

55 Asimismo, para usar los recursos de comunicaciones del enlace descendente de modo eficaz sin señalización para notificar los PUCCH para la transmisión de señales de respuesta, desde la estación de base a las estaciones móviles para la transmisión de señales de respuesta, hay estudios en marcha para asociar los CCE y los PUCCH de una forma uno a uno (véase el documento no de patente 2). De acuerdo con esta asociación, cada una de las estaciones móviles puede decidir el PUCCH a utilizar para transmitir una señal de respuesta desde esa estación móvil, a partir del CCE asociado con el recurso físico sobre el cual se mapea la información de control para esa estación móvil. Por lo tanto, cada una de las estaciones móviles mapea una señal de respuesta desde esa estación

móvil sobre un recurso físico, sobre la base del CCE asociado con el recurso físico sobre el cual se mapea la información de control para esa estación móvil.

El documento no de patente 1: documento de Reunión RAN WG1 del 3GPP, R1-073996 "Search Space definition: Reduced PDCCH blind detection for split PDCCH search space" de Motorola.

5 El documento no de patente 2: documento de Reunión RAN WG1 del 3GPP, R1-073620, "Clarification of implicit Resource Allocation of Uplink ACK / NACK Signal" de Panasonic.

El documento de MOTOROLA "Search Space Definition for L1 / L2 Control Channels", vol. R1-073373, RAN1 n.º 50, 20 de agosto de 2007 (20-08-2007) desvela una forma sencilla de limitar el ámbito de búsqueda sin sacrificar rendimiento del sistema. Se puede hacer que los CCE de una región de control formen conjuntos más pequeños de CCE de tamaño máximo  $K$  cada uno, en los que los conjuntos se designan como espacios de búsqueda candidatos de PDCCH con una cierta cantidad de solapamiento posible entre dos espacios de búsqueda. Al elegir  $K$  de forma apropiada (por ejemplo,  $K = 8$ ) y hacer que una UE supervise principalmente un espacio de búsqueda de PDCCH para el formato de concesión de programación (SG, *scheduling grant*) de enlace descendente y otro para el formato de concesión de programación de enlace ascendente, entonces el máximo número de detecciones a ciegas de PDCCH que se requieren se puede restringir para que sea no más de 40.

### **Divulgación de la invención**

#### **Problemas a resolver por la invención**

No obstante, si se agrupa una pluralidad de estaciones móviles y se establecen espacios de búsqueda sobre la base de cada grupo, la estación de base necesita notificar la información del espacio de búsqueda indicando el espacio de búsqueda de cada una de las estaciones móviles, a cada estación móvil. Por lo tanto, en la técnica convencional anterior, aumenta la sobrecarga debido a la información de notificación.

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de estación de base de comunicaciones de radio, un aparato de estación móvil de comunicaciones de radio y un procedimiento de asignación de canales de control para reducir el número de veces que una estación móvil realiza la descodificación a ciegas, sin aumentar la sobrecarga debida a la información de notificación.

#### **Medios para resolver el problema**

Los problemas se solucionan mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. El objeto de las reivindicaciones dependientes son realizaciones ventajosas.

#### **Efecto ventajoso de la invención**

30 De acuerdo con la presente invención, es posible reducir el número de veces que una estación móvil realiza la descodificación a ciegas, sin aumentar la información de control debido a la información de notificación.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación de base de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

35 la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación móvil de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

la figura 3 muestra una información del espacio de búsqueda de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

la figura 4 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

40 la figura 5 muestra un ejemplo de asignación de CEE de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

la figura 6 muestra una información del espacio de búsqueda de acuerdo con la realización 1 de la presente invención (en el caso de que el tamaño de la célula sea grande);

la figura 7 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 1 de la presente invención (en el caso de que el tamaño de la célula sea grande);

45 la figura 8 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;

la figura 9 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 3 de la presente invención (en el procedimiento de asignación 1);

la figura 10 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 3 de la presente invención (en el procedimiento de asignación 2);

50 la figura 11 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 4 de la presente invención (CFI = 3);

la figura 12 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 4 de la presente invención (CFI = 2);

la figura 13 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 4 de la presente invención (CFI = 1);

la figura 14 muestra el orden de prioridad con relación al uso de los recursos físicos asociados con los PUCCH de acuerdo con la realización 5 de la presente invención;

55 la figura 15 muestra los recursos del PUCCH de acuerdo con la realización 5 de presente invención (CFI = 3);

la figura 16 muestra los recursos del PUCCH de acuerdo con la realización 5 de presente invención (CFI = 2);

la figura 17 muestra los recursos del PUCCH de acuerdo con la realización 5 de presente invención (CFI = 1); la figura 18 muestra otros espacios de búsqueda (ejemplo 1); y la figura 19 muestra otros espacios de búsqueda (la figura 2).

### **Mejor modo para llevar a cabo la invención**

5 Las realizaciones de la presente invención se explican a continuación con detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente explicación, se supone que el número total de CCE asignados al PDCCH es de 32, desde el CCE n.º 0 al CCE n.º 31, y el tamaño de agregación de CCE del PDCCH es de 1, 2, 4 y 8. Asimismo, si un PDCCH ocupa una pluralidad de CCE, la pluralidad de CCE ocupados por el PDCCH son consecutivos.

10 Asimismo, se explicará un caso con la siguiente explicación, cuando se usan las secuencias de ZAC (*Zero Auto Correlation*, Autocorrelación Cero) en la primera expansión de los PUCCH y las secuencias de código de expansión orientadas a bloques, que se usan en la expansión en las unidades de LB (*Long Block*, Bloque Largo), se usan en la segunda expansión. No obstante, en la primera expansión, es igualmente posible usar secuencias que pueden estar separadas entre sí por diferentes valores de desplazamiento cíclico, distintas que las secuencias de ZAC. Por ejemplo, en la primera expansión, es igualmente posible usar secuencias de GCL (*Generalized Chirp Like*, de tipo fluctuación generalizado), secuencias CAZAC (*Constant Amplitude Zero Auto Correlation*, Autocorrelación Cero de Amplitud Constante), secuencias ZC (Zadoff-Chu), o usar secuencias PN tal como las secuencias M y las secuencias de código de Gold ortogonales. Asimismo, en una segunda expansión, como secuencias de código de expansión orientadas a bloques, es posible usar cualesquiera secuencias que se pueden considerar como secuencias ortogonales o secuencias sustancialmente ortogonales. Por ejemplo, en la segunda expansión, es posible usar secuencias de Walsh o secuencias de Fourier como secuencias de código de expansión orientadas a bloques.

Asimismo, en la siguiente explicación, se supone que los números de CCE y los números de PUCCH están asociados. Es decir, el número de PUCCH se obtiene a partir del número de CCE usado para un PDCCH a usar para asignar los datos del enlace ascendente.

25 (Realización 1)

La figura 1 muestra la configuración de la estación de base 100 de acuerdo con la presente invención, y la figura 2 muestra la configuración de la estación móvil 200 de acuerdo con la presente realización.

30 En el presente caso, para evitar una explicación complicada, la figura 1 muestra componentes asociados con la transmisión de datos del enlace descendente y componentes asociados con la recepción de las señales de respuesta del enlace ascendente para los datos del enlace descendente, que están estrechamente relacionados con la presente invención, y se omitirán la ilustración y la explicación de los componentes asociados con la recepción de datos del enlace ascendente. De forma similar, la figura 2 muestra componentes asociados con la recepción de datos del enlace descendente y componentes asociados con la transmisión de las señales de respuesta del enlace ascendente para los datos del enlace descendente, que están estrechamente relacionados con la presente invención, y se omitirán la ilustración y la explicación de los componentes asociados con la transmisión de datos del enlace ascendente.

40 En la estación de base 100 que se muestra en la figura 1, la sección de codificación 101 recibe como entrada la información del espacio de búsqueda indicando la definición de un espacio de búsqueda determinado, por ejemplo, por el tamaño de la célula y el entorno de la estación de base. Además, la sección de codificación 101 codifica la información del espacio de búsqueda recibida como entrada, y saca el resultado a la sección de modulación 102. A continuación, la sección de modulación 102 modula la información codificada del espacio de búsqueda como entrada desde la sección de codificación 101, y saca el resultado a la sección de mapeo 108.

45 Las secciones de codificación y modulación 103-1 a 103-K reciben como entrada la información de asignación de recursos para los datos del enlace ascendente o los datos del enlace descendente dirigidos a las estaciones móviles. En el presente caso, cada una de las informaciones de asignación se asigna a un PDCCH del tamaño de agregación de CCE requerido para transmitir la información de asignación. Además, las secciones de codificación y modulación 103-1 a 103-K se proporcionan en asociación con un máximo K de estaciones móviles n.º 1 a n.º K. En las secciones de codificación y modulación 103-1 a 103-K, las secciones de codificación 11 codifican cada una, la información de asignación recibida como entrada y asignada a los PDCCH, y sacan los resultados a las secciones de modulación 12. A continuación, las secciones de modulación 12 modulan cada una la información de asignación codificada recibida como una entrada desde las secciones de codificación 11, y sacan los resultados a la sección de asignación de CCE 104.

55 La sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación recibida como una entrada desde las secciones de modulación 103-1 a 103-K, a uno o una pluralidad de CCE sobre la base de la información del espacio de búsqueda. Para ser más específico, la sección de asignación de CCE 104 asigna un PDCCH a un espacio de búsqueda específico asociado con el tamaño de agregación de CCE de ese PDCCH, de entre una pluralidad de espacios de búsqueda. Además, la sección de asignación de CCE 104 saca la información de asignación asignada a los CCE, a la sección de mapeo 108. En el presente caso, el procedimiento de asignación de CCE en la sección de

asignación de CCE 104 se describirá más adelante.

5 Por otra parte, la sección de codificación 105 codifica los datos de transmisión (es decir, los datos del enlace descendente) recibidos como entrada y saca el resultado a la sección de control de retransmisión 106. En el presente caso, si hay una pluralidad de elementos de datos de transmisión para una pluralidad de estaciones móviles, la sección de codificación 105 codifica cada uno de la pluralidad de elementos de datos de transmisión para estas estaciones móviles.

10 Una vez realizada la transmisión inicial, la sección de control de retransmisión 106 mantiene y saca los datos de transmisión codificados de cada una de las estaciones móviles a la sección de modulación 107. En el presente caso, la sección de control de retransmisión 106 mantiene los datos de transmisión hasta que se recibe un ACK desde cada una de las estaciones móviles como entrada desde la sección de decisión 117. Además, si se recibe un NACK desde cada una de las estaciones móviles como entrada desde la sección de decisión 117, es decir, en caso de retransmisión, la sección de control de retransmisión 106 saca los datos de transmisión asociados con ese NACK a la sección de modulación 107.

15 La sección de modulación 107 modula los datos de transmisión codificados recibidos como una entrada desde la sección de control de retransmisión 106, y saca el resultado a la sección de mapeo 108.

20 La sección de mapeo 108 mapea la información de asignación a los recursos de asignación del enlace descendente asociados con los CCE asignados de entre los recursos del enlace descendente reservados para los PDCCH, mapea la información del espacio de búsqueda a los recursos del enlace descendente reservados para los canales de difusión, y mapea los datos de transmisión a los recursos del enlace descendente reservados para los datos de transmisión. Además, la sección de mapeo 108 saca las señales a las cuales se mapean esos canales, a la sección de IFFT (*Inverse Fast Fourier Transform*, Transformada Rápida Inversa de Fourier) 109.

La sección de IFFT 109 genera un símbolo de OFDM por la realización de una IFFT de una pluralidad de subportadoras a las cuales se mapean la información de asignación, la información del espacio de búsqueda y los datos de transmisión, y saca el resultado a la sección de agregación de CP (*Cyclic Prefix*, Prefijo Cíclico) 110.

25 La sección de agregación de CP 110 agrega la misma señal como la señal en la parte final de la cola de los símbolos de OFDM, a la cabeza de ese símbolo de OFDM, como un CP.

La sección de transmisión de radio 111 realiza el procesamiento de transmisión tal como la conversión D / A, la amplificación y la conversión hacia arriba sobre el símbolo OFDM con un CP, y transmite el resultado desde la antena 112 a la estación móvil 200 (en la figura 2).

30 Por otra parte, la sección de recepción de radio 113 recibe un símbolo SC-FDMA (*Single-Carrier Frequency Division Multiple Access*, Acceso Múltiple por División de Frecuencias de Portadora Única) transmitido desde cada una de las estaciones móviles, a través de la antena 112, y realiza el procesamiento de recepción tal como la conversión hacia abajo y la conversión A / D sobre este símbolo de SC-FDMA.

35 La sección de eliminación de CP 114 elimina el CP agregado al símbolo SC-FDMA sujeto al procesamiento de recepción.

La sección de desexpansión 115 desexpande la señal de respuesta por la secuencia de código de expansión orientada a bloques usada en la segunda expansión en la estación móvil 200, y saca la señal de respuesta desexpandida a la sección de procesamiento de correlación 116.

40 La sección de procesamiento de correlación 116 encuentra el valor de correlación entre la señal de respuesta desexpandida y la secuencia de ZAC que se usa en la primera expansión en la estación móvil 200, y saca el valor de la correlación a la sección de decisión 117.

45 La sección de decisión 117 detecta las señales de respuesta sobre la base de una estación móvil, detectando los picos de correlación en las ventanas de detección sobre la base de una estación móvil. Por ejemplo, una vez detectado el pico de correlación en la ventana n.º 0 de detección para la estación móvil n.º 0, la estación de decisión 117 detecta la señal de respuesta desde la estación móvil n.º 0. Además, la sección de decisión 117 decide si la señal de respuesta detectada 117 es un ACK o un NACK, por detección de sincronización usando el valor de correlación de una señal de referencia, y saca el ACK o el NACK a la sección de control de retransmisión 106 sobre la base de una estación móvil.

50 Por otra parte, la estación móvil 200 que se muestra en la figura 2, recibe información del espacio de búsqueda, información de asignación y los transmitidos del enlace descendente desde la estación de base 100. Los procedimientos de recepción de estos elementos de información se explicarán a continuación.

En la estación móvil 200 que se muestra en la figura 2, la sección de recepción de radio 202 recibe un símbolo de OFDM transmitido desde la estación de base 100 (en la figura 1), a través de la antena 201, y realiza el proceso de recepción tal como la conversión hacia abajo y la conversión A / D sobre el símbolo de OFDM.

La sección de eliminación de CP 203 elimina el CP agregado al símbolo de OFDM sujeto al proceso de recepción.

5 La sección de FFT (*Fast Fourier Transform*, Transformada Rápida de Fourier) 204 adquiere la información de asignación, los datos del enlace descendente y la información de difusión incluyendo la información del espacio de búsqueda, que se mapea sobre una pluralidad de subportadoras, realizando una FFT del símbolo de OFDM, y saca los resultados a la sección de separación 205.

La sección de separación 205 separa la información de difusión mapeada a los recursos reservados con anticipación para los canales de difusión, a partir de las señales recibidas como entrada desde la sección de FFT 204, y saca la información de difusión a la sección de descodificación de información de difusión 206 y otra información distinta de la información de difusión a la sección de extracción 207.

10 La sección de descodificación de difusión 206 descodifica la información de difusión recibida como entrada desde la sección de separación 205 para adquirir la información del espacio de búsqueda, y saca la información del espacio de búsqueda a la sección de extracción 207.

15 Supóngase que la sección de extracción 207 y la sección de descodificación 209 reciben con anticipación la información de la tasa de codificación indicando la tasa de codificación de la información de asignación, es decir, la información que indica el tamaño de agregación de CCE del PDCCH.

Asimismo, una vez recibida la información de asignación, la sección de extracción 207 extrae la información de asignación de la pluralidad de subportadoras de acuerdo con el tamaño de la agregación de CCE y la información del espacio de búsqueda recibida como una entrada y saca la información de asignación a la sección de desmodulación 208.

20 La sección de desmodulación 208 desmodula la información de asignación y saca el resultado a la sección de descodificación 209.

La sección de descodificación 209 descodifica la información de asignación de acuerdo con el tamaño de la agregación de CCE recibido como entrada y saca el resultado a la sección de decisión 210.

25 Por otra parte, una vez recibidos los datos del enlace descendente, la sección de extracción 207 extrae los datos del enlace descendente para la estación móvil del caso de la pluralidad de subportadoras, de acuerdo con el resultado de la asignación de recursos recibida como entrada desde la sección de decisión 210, y saca los datos del enlace descendente a la sección de desmodulación 212. Estos datos del enlace descendente se desmodulan en la sección de desmodulación 212, se descodifican en la sección de descodificación 213 y se reciben como entrada en la sección de CRC 214.

30 La sección de CRC 214 realiza una detección de errores de los datos del enlace descendente descodificados usando la CRC, genera un ACK en el caso de que CRC = OK (ningún error) o un NACK en el caso de que CRC = NG (error presente), como señal de respuesta, y saca la señal de respuesta generada a la sección de modulación 215. Además, en el caso de CRC = OK (ningún error), la sección de CRC 214 saca los datos del enlace descendente descodificados como datos recibidos.

35 La sección de decisión 210 realiza una detección a ciegas tanto si la información de asignación recibida como entrada desde la sección de descodificación 209 se dirige o no a la estación móvil del caso. Para ser más específico, frente a la información de asignación recibida como entrada desde la sección de descodificación 209, la sección de decisión 210 realiza una detección a ciegas de si la información de asignación se dirige o no a la estación móvil del caso. Por ejemplo, la sección de decisión 210 decide que, si se encuentra que CRC = OK (es decir, no se ha encontrado ningún error) como resultado del desenmascaramiento de los bits de CRC por el número de ID de la estación móvil del caso, la información de asignación se dirige a esa estación móvil. Además, la sección de decisión 210 saca la información de asignación dirigida a la estación móvil del caso, es decir, el resultado de la asignación de recursos de los datos del enlace descendente para esa estación móvil, a la sección de extracción 207.

40 Además, la sección de decisión 210 decide el PUCCH que se usará para transmitir una señal de respuesta desde la estación móvil del caso, a partir del número de CCE asociado con una subportadora a la cual se mapea el PDCCH, en donde la información de asignación dirigida a esa estación móvil se asigna a ese PDCCH. Además, la sección de decisión 210 saca el resultado de la decisión (es decir, el número del PUCCH) a la sección de control 209. Por ejemplo, si el CCE asociado con una subportadora a la cual se mapea el PDCCH dirigido a la estación móvil del caso es el CCE n.º 0, la sección de decisión 210 decide que el PUCCH n.º 0 asociado con el CCE n.º 0 es el PUCCH para esa estación móvil. Asimismo, por ejemplo, si los CCE asociados con las subportadoras a los cuales se mapea el PDCCH dirigido a la estación móvil del caso son los CCE n.º 0 al n.º 3, la sección de decisión 210 decide que el PUCCH n.º 0 asociado con el CCE n.º 0 del número mínimo entre el CCE n.º 0 al n.º 3, es el PUCCH para esa estación móvil.

55 Sobre la base del número del PUCCH recibido como entrada de la sección de decisión 210, la sección de control 211 controla el valor del desplazamiento cíclico de la secuencia de ZAC usada en la primera expansión de la sección de expansión 216 y la secuencia de código de expansión orientada a bloques usada en la segunda expansión en la

- sección de expansión 219. Por ejemplo, la sección de control 211 selecciona la secuencia de ZAC del valor del desplazamiento cíclico asociado con el número de PUCCH recibido como entrada desde la sección de decisión 210, de entre doce secuencias de ZAC desde la ZAC n.º 0 a la ZAC n.º 11, y fija la secuencia de ZAC en la sección de expansión 216, y selecciona la secuencia del código de expansión orientada a bloques asociada con el número de PUCCH recibido como entrada desde la sección de decisión 210, de entre las tres secuencias de código de expansión orientadas a bloques desde BW n.º 0 a BW n.º 2 y fija la secuencia de código de expansión orientada a bloques en la sección de expansión 219. Es decir, la sección de control 211 selecciona uno de la pluralidad de recursos definidos por ZAC n.º 0 a ZAC n.º 11 y por BW n.º 0 a BW n.º 2.
- 5
- La sección de modulación 215 modula la señal de respuesta recibida como entrada desde la sección de CRC 214 y saca el resultado a la sección de expansión 216.
- 10
- La sección de expansión 216 realiza la primera expansión de la señal de respuesta por la secuencia de ZAC fijada en la sección de control 211, y saca la señal de respuesta sujeta a la primera expansión, a la sección de IFFT 217. Es decir, la sección de expansión 216 realiza la primera expansión de la señal de respuesta usando la secuencia de ZAC del valor del desplazamiento cíclico asociado con el recurso seleccionado en la sección de control 211.
- 15
- La sección de IFFT 217 realiza una IFFT de la señal de respuesta sujeta a la primera expansión, y saca la señal de respuesta sujeta a una IFFT a la sección de agregación de CP 218.
- La sección de agregación de CP 218 agrega la misma señal que la parte final de la cola de la señal de respuesta sujeta a una IFFT, a la cabeza de esa señal de respuesta como un CP.
- 20
- La sección de expansión 219 realiza la segunda expansión de la señal de respuesta con un CP por la secuencia de código de expansión orientada a bloques fijada en la sección de control 211, y saca la señal de respuesta sujeta a la segunda expansión a la sección de transmisión de radio 220.
- La sección de transmisión de radio 220 realiza el procesamiento de transmisión tal como la conversión D / A, la amplificación y la conversión hacia arriba sobre la señal de respuesta sujeta a la segunda expansión, y transmite el resultado desde la antena 210 a la estación de base 100 (en la figura 1).
- 25
- A continuación, se explicará con detalle el procedimiento asignación de CCE en la sección de asignación de CCE 104.
- La sección de asignación de CCE asigna los PDCCH dirigidos a las estaciones móviles, a un espacio de búsqueda asociado con el tamaño de agregación de CCE de los PDCCH a los cuales se asigna la información de asignación para esas estaciones móviles, de entre una pluralidad de espacios de búsqueda.
- 30
- En el presente caso, como en la figura 3, la sección de asignación de CCE 104 recibe como entrada una información del espacio de búsqueda que define los números de CCE que representan las localizaciones de comienzo de los espacios de búsqueda y los números de CCE que representan las longitudes del espacio de búsqueda, sobre la base de un tamaño de agregación de CCE. Por ejemplo, se define el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 1 cuando el número de CCE que representa la localización de comienzo es el CCE n.º 0 y el número de CCE es de 10. De forma similar, se define el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2 en el que el número de CCE que representa la localización de comienzo es el CCE n.º 4 y el número de CCE es de 12. Lo mismo se aplica al caso en el que el tamaño de la agregación de CCE es de 4 u 8.
- 35
- Por lo tanto, tal como se muestra en la figura 4, se define un espacio de búsqueda formado con diez CCE desde el CCE n.º 0 al CCE n.º 9 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 1, se define un espacio de búsqueda formado con doce CCE desde el CCE n.º 4 al CCE n.º 15 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 2, se define un espacio de búsqueda formado por dieciséis CCE desde el CCE n.º 8 al CCE n.º 23 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 3, y se define un espacio de búsqueda formato con dieciséis CCE desde el CCE n.º 16 al CCE n.º 31 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 4.
- 40
- Es decir, tal como se muestra en la figura 4, la sección de asignación de CCE 104 puede asignar un máximo de diez PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 al espacio de búsqueda desde el CCE n.º 0 al CCE n.º 9. De forma similar, la sección de asignación de CCE 104 puede asignar un máximo de seis PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2 al espacio de búsqueda desde el CCE n.º 4 al CCE n.º 15, asignar un máximo de cuatro PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 al espacio de búsqueda de CCE n.º 8 al CCE n.º 23, y asignar un máximo de dos PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8 al espacio de búsqueda desde el CCE n.º 16 al CCE n.º 31.
- 45
- 50
- Por ejemplo, se explicará un caso en el que la sección de asignación de CCE 104 de la estación de base 100 asigna seis PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1, tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2, tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 y un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8.
- 55
- En primer lugar, tal como se muestra en la figura 5, la sección de asignación de CCE 104 asigna seis PDCCH (de un tamaño de agregación de 1) del CCE n.º 0 al CCE n.º 5 en el espacio de búsqueda (CCE n.º 0 al CCE n.º 9)

asociado con un tamaño de agregación de CCE de 1 que se muestra en la figura 4. A continuación, tal como se muestra en la figura 5, la sección de asignación de CCE 104 asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 2) al CCE n.º 6 y el CCE n.º 7, al CCE n.º 8 y el CCE n.º 9 y al CCE n.º 10 y el n.º 11, para los cuales los PDCCH de un tamaño de agregación de 1 no están asignados, en el espacio de búsqueda (CCE n.º 4 al CCE n.º 15) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2 que se muestra en la figura 4. Además, tal como se muestra en la figura 5, la sección de asignación de CCE 104 asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 4) para los CCE del n.º 12 al CCE n.º 15, del CCE n.º 16 al CCE n.º 19 y del CCE n.º 20 al 23, para los cuales los PDCCH de los tamaños de agregación de CCE de 1 y 2 no se asignan, en el espacio de búsqueda (CCE n.º 8 al CCE n.º 23) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 4 que se muestran en la figura 4. Además, tal como se muestra en la figura 5, la sección de asignación de CCE 104 asigna un PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 8) a los CCE n.º 24 al CCE n.º 31, para los cuales no se asignan los PDCCH de tamaños de agregación de CCE de 1, 2 o 4, en el espacio de búsqueda (del CCE n.º 16 al CCE n.º 31) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 8 que se muestran en la figura 4.

La estación móvil 200 realiza la desmodulación, descodificación y detección a ciegas de los PDCCH que usan la definición de los espacios de búsqueda sobre la base de los tamaños de la agregación de CCE. Por este medio, es posible reducir el número de veces de la detección a ciegas en la sección de desmodulación 208, la sección de descodificación 209 y la sección de decisión 210 de la estación móvil 200 (en la figura 2). Para ser más específico, si la detección a ciegas se realiza presuponiendo que el tamaño de la agregación de CCE es 1, la sección de extracción 207 saca solo las señales asociadas con el CCE n.º 0 al CCE n.º 9 a la sección de desmodulación 208 de entre los CCE n.º 0 al CCE n.º 31 que se muestran en la figura 4. Es decir, en la sección de desmodulación 208, la sección de descodificación 209 y la sección de decisión 210, cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 1, el objetivo de la detección a ciegas se limita al espacio de búsqueda que soporta del CCE n.º 0 al CCE n.º 9. De forma similar si la detección a ciegas se realiza cuando el tamaño de la agregación de CCE es 2, la sección de extracción 207 saca solo las señales asociadas con el CCE n.º 4 al CCE n.º 15 a la sección de desmodulación 208 de entre el CCE n.º 0 al CCE n.º 31 que se muestran en la figura 4. Lo mismo se aplica al caso en el que el tamaño de la agregación de CCE se supone que es 4 u 8.

De este modo, cada una de las estaciones móviles realiza una descodificación a ciegas usando espacios de búsqueda asociados con los tamaños de la agregación de CCE. Es decir, definiendo una información del espacio de búsqueda por célula, las estaciones móviles pueden realizar la descodificación a ciegas a menos que la estación de base notifique la información del espacio de búsqueda a estas estaciones móviles.

En el presente caso, para reducir la degradación de la calidad de tasa de error de la información de asignación, el MCS de la información de asignación dirigida a las estaciones móviles que están situadas cerca del borde de la célula se fija más bajo. Por lo tanto, el tamaño de la agregación de CCE del PDCCH para las estaciones móviles que están localizadas cerca del borde de la célula aumenta. Por ejemplo, de los tamaños de agregación de CCE de 1, 2, 4 y 8, el tamaño de agregación de CCE para las estaciones móviles que están localizadas cerca del borde de la célula es de 4 o de 8.

Asimismo, en una célula de mayor tamaño de célula, la proporción de estaciones móviles que requieren la transmisión de información de asignación con una clase de MCS bajo, es decir, la proporción de estaciones móviles para los cuales se asignan los PDCCH de un mayor tamaño de agregación de CCE, aumenta. En otras palabras, en una célula de un menor tamaño de célula, la proporción de estaciones móviles que pueden transmitir la información de asignación con una clase de MCS alto, es decir, la proporción de estaciones móviles, para los cuales se asignan los PDCCH de un menor tamaño de agregación de CCE, aumenta.

Por lo tanto, una estación de base define los espacios de búsqueda que varían entre tamaños de célula, es decir, en un mayor tamaño de célula, se define un espacio de búsqueda más amplio para un mayor tamaño de agregación de CCE, y se define un espacio de búsqueda más estrecho para un menor tamaño de agregación de CCE. Asimismo, en un menor tamaño de célula, se define un espacio de búsqueda más estrecho para un mayor tamaño de agregación de CCE, y se define un espacio de búsqueda más amplio para un menor tamaño de agregación de CCE.

Asimismo, la sección de asignación de CCE 104 asigna información de control a un espacio de búsqueda específico de entre una pluralidad de espacios de búsqueda definidos por célula.

Por ejemplo, la figura 6 muestra un ejemplo de información de espacio de búsqueda en una célula de un mayor tamaño de célula que una célula en la cual se fija la información del espacio de búsqueda que se muestra en la figura 3. Para ser más específicos, se define el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 1 en el que el número de CCE que representa la localización de comienzo es el CCE n.º 0 y el número de CCE es de 6. De forma similar, se define el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2 cuando el número de CCE que representa la localización de comienzo es el CCE n.º 2 y el número de CCE es de 8. Lo mismo se aplica al caso en el que el tamaño de la agregación de CCE es de 4 o de 8.

Es decir, tal como se muestra en la figura 7, la sección de asignación de CCE 104, puede asignar un máximo de seis PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 al espacio de búsqueda del CCE n.º 0 al CCE n.º 5. De forma similar la sección de asignación de CCE 104 puede asignar un máximo de cuatro PDCCH de un tamaño de



agregación de CCE de 2 al espacio de búsqueda del CCE n.º 2 al CCE n.º 9, asignar un máximo de cinco PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 al espacio de búsqueda del CCE n.º 4 al CCE n.º 23, y asignar un máximo de tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8 al espacio de búsqueda del CCE n.º 8 al CCE n.º 31.

- 5 En el presente caso, si los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 7 se comparan con los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 4, en un menor tamaño de agregación de CCE, es decir, en un tamaño de agregación de CCE de 1 (o un tamaño de agregación de CCE de 2), el número de PDCCH asignado disminuye desde 10 (6) a 6 (4). Por el contrario, en un mayor tamaño de la agregación de CCE, es decir, en un tamaño de agregación de CCE de 4 (o un tamaño de agregación de CCE de 8), el número de PDCCH asignados aumenta desde 4 (2) a 5 (3). Es decir, en la sección de asignación de CCE 104, el número de PDCCH de un mayor tamaño de agregación de CCE aumenta en un mayor tamaño de célula, de tal modo que es posible asignar más PDCCH de un mayor tamaño de agregación de CCE. En otras palabras, en la sección de asignación de CCE 104, el número de PDCCH de un menor tamaño de agregación de CCE aumenta en una célula de menor tamaño, de tal modo que es posible asignar más PDCCH de un menor tamaño de agregación de CCE.
- 15 De este modo, de acuerdo con la presente invención, solo los espacios de búsqueda que se definen por célula son el objetivo de la descodificación a ciegas en una estación móvil, de tal modo que es posible reducir el número de veces que se realiza la descodificación a ciegas. Asimismo, las estaciones móviles especifican espacios de búsqueda sobre la base de la información del espacio de búsqueda difundido para todas las estaciones móviles desde una estación de base de tal modo que no se requiere la nueva información de notificación por estación móvil.
- 20 Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es posible reducir el número de veces de la descodificación a ciegas, sin aumentar la información de control debida a la información de notificación.

Además, de acuerdo con la presente realización, los PDCCH se asignan a un espacio de búsqueda asociado con el tamaño de agregación de CCE. Por este medio, en una pluralidad de CCE, el tamaño de la agregación de CCE de los PDCCH a usar es limitado. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, asociando los PDCCH con solo CCE de números mínimos de entre los CCE que forman los PDCCH para su uso, es posible reducir la cantidad de recursos reservados para los PDCCH.

Asimismo, en lo que antecede se ha descrito un caso con la presente realización en el que se pueden transmitir los PDCCH de todos los tamaños de agrupaciones de CCE a cierta estación móvil. No obstante, con la presente invención, es igualmente posible determinar el tamaño de la agregación de CCE por estación móvil. Por ejemplo, para una estación móvil que está localizada cerca del borde de la célula, la calidad del canal es pobre, y en consecuencia, la proporción de transmisión con un menor MCS aumenta. Por lo tanto, el tamaño de la agregación de CCE en una estación móvil que está localizada cerca del borde de la célula está limitado a 4 o a 8. Asimismo, para una estación móvil que está localizada cerca del centro de la célula, la calidad del canal es buena, y en consecuencia, la proporción de transmisión con un mayor MCS aumenta. Por lo tanto el tamaño de la agregación de CCE de una estación móvil que está localizada cerca del centro de la célula está limitado a 1 o 2. Por este medio, es más fácil especificar adicionalmente un espacio de búsqueda, de tal modo que es posible reducir adicionalmente el número de veces que una estación móvil realiza la descodificación a ciegas.

Asimismo, a pesar de que en lo que antecede se ha descrito un caso con la presente invención, en el que la definición de los espacios de búsqueda se fija sobre la base del tamaño de la célula, con la presente invención, es igualmente posible fijar la definición de los espacios de búsqueda sobre la base de, por ejemplo, el sesgo de la distribución de las estaciones móviles en una célula.

(Realización 2)

En los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 4 de la realización 1, si se usa un número impar de PDCCH de un determinado tamaño de agregación de CCE, se puede presentar un CCE que no se pueda usar como un PDCCH de un mayor tamaño de agregación de CCE que el tamaño dado de la agregación de CCE.

Por ejemplo, en los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 4, si se usan cinco PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1, se ocupan del CCE n.º 0 al CCE n.º 4. En el presente caso, de los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2, el PDCCH formado con CCE n.º 4 y el CCE n.º 5 no se puede usar debido a que el CCE n.º 4 ya está usado. Es decir, el CCE n.º 5 no se usa. De forma similar, por ejemplo, si se usan tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4, los CCE del n.º 8 al CCE n.º 19 están ocupados. En el presente caso, de los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8, el PDCCH formado con los CCE del n.º 16 al CCE n.º 23 no se puede usar debido a que del CCE n.º 16 al CCE n.º 19 ya están usados. Es decir, del CCE n.º 20 al CCE n.º 23 no se usan. De este modo, se usa una parte de CCE que forman un PDCCH por otro PDCCH de un tamaño de agregación de CCE diferente, y en consecuencia, el uso eficaz de los CCE empeora.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico formado con los CCE de menores números de CCE en un mayor tamaño de agregación de CCE.

Para ser más específico, tal como se muestra en la figura 8, se define un espacio de búsqueda formado con

dieciséis CCE desde el CCE n.º 0 al CCE n.º 15, cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 8, se define un espacio de búsqueda formado con dieciséis CCE del CCE n.º 8 al CCE n.º 23 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 4, se define un espacio de búsqueda formado con doce CCE desde el CCE n.º 16 al CCE n.º 27 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 2, y se define un espacio de búsqueda formado con diez CCE desde el CCE n.º 22 al CCE n.º 31 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 1.

En el presente caso, se explicará un caso en el que la sección de asignación de CCE 104 de la estación de base 100 asigna cinco PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1, tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2, dos PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 y un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8.

En primer lugar, tal como se muestra en la figura 8, la sección de asignación de CCE 104 asigna un PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 8) a los CCE del n.º 0 al CCE n.º 7 en el espacio de búsqueda (del CCE n.º 0 al CCE n.º 15) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 8. A continuación, tal como se muestra en la figura 8, la sección de asignación de CCE 104 asigna dos PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 4) a los CCE del n.º 8 al n.º 11 y los CCE del n.º 12 al n.º 15, a los cuales no está asignado un PDCCH de un tamaño de agregación de 8, en el espacio de búsqueda (CCE n.º 8 al CCE n.º 23) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 4. Además, tal como se muestra en la figura 8, la sección de asignación de CCE 104 asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 2) a los CCE n.º 16 y n.º 17, los CCE n.º 18 y n.º 19 y los CCE n.º 20 y n.º 21, a los cuales no se asignan los PDCCH de tamaños de agregación de CCE de 8 y 4, en el espacio de búsqueda (del CCE n.º 16 al CCE n.º 27) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2. Además, tal como se muestra en la figura 8, la sección de asignación de CCE 104 asigna cinco PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 1) a los CCE n.º 22 al n.º 26 en el espacio de búsqueda (del CCE n.º 16 al CCE n.º 31) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 1. Asimismo, diferentes CCE de los CCE usados para los PDCCH, es decir, los CCE no usados se concentran en los números de CCE (es decir del CCE n.º 27 al CCE n.º 31) cerca del extremo de cola y entre los CCE n.º 0 al CCE n.º 31.

Es decir, en la sección de asignación de CCE 104, si se asigna una pluralidad de PDCCH de diferentes tamaños de agregación de CCE, es posible asignar una pluralidad de PDCCH a una pluralidad de CCE consecutivos sin causar CCE no utilizados. Por este medio en cada uno de los CCE, los CCE no utilizados en orden desde el CCE del número de CCE más pequeño, y si ocurre que hay CCE no utilizados, estos CCE no usados es probable que se concentren en números de CCE próximos al extremo de cola.

De este modo, si se usan los CCE de menores números de CCE en orden desde los PDCCH del mayor tamaño de agregación de CCE, la sección de asignación de CCE 104 puede asignar los PDCCH de un diferente tamaño de agregación de CCE en orden desde el CCE inmediatamente después de los CCE que se han asignado a los PDCCH de un mayor tamaño de agregación de CCE. Por lo tanto, a diferencia de la realización 1, es posible impedir que los CCE estén indisponibles porque los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE diferentes ya estén asignados a estos CCE, de tal modo que es posible asignar los PDCCH de forma eficaz. Asimismo, los CCE no usados se concentran en los números de CCE cerca del extremo de cola y, en consecuencia, por ejemplo, una estación de base reduce y transmite el número de CCE a los cuales los PDCCH están asignados realmente (en el ejemplo anterior, los CCE se reducen a 27) y el cual se transmite, de tal modo que es posible usar los recursos disponibles (en el ejemplo anterior, cinco CCE del CCE n.º 27 al CCE n.º 31) de forma eficaz como recursos de datos. Asimismo, incluso si están presentes CCE no utilizados en localizaciones distintas de las localizaciones de los números de CCE próximos al extremo de cola, a pesar de que una estación de base puede reducir el número de CCE a los cuales están asignados los PDCCH y que se transmite, es necesaria una enorme cantidad de información de control para notificar qué CCE no se usan. No obstante, como en la presente realización, cuando los CCE no utilizados se concentran en números de CCE cerca del extremo de cola, solo se necesitará notificar el número de CCE para la transmisión, de tal modo que solo se requiere una pequeña cantidad de información de control.

De este modo, de acuerdo con la presente realización, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico formado con los CCE de los menores números de CCE en un mayor tamaño de agregación de CCE. Por este medio, es posible asignar PDCCH en orden desde el CCE del número más bajo de CCE sin causar CCE no utilizados, y recoger los CCE no usados en CCE consecutivos de los números de CCE cerca del extremo de cola. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, es posible asignar los PDCCH a CCE de forma más eficaz que en la realización 1 y usar los CCE no usados de forma eficaz como recursos de datos.

(Realización 3)

Se explicará un caso con la presente realización en el que la información de asignación del enlace descendente y la información de asignación del enlace ascendente comparten una pluralidad de CCE.

Se explicará el procedimiento de asignación de CCE en la presente realización.

< Procedimiento de asignación 1 >

Con la presente realización, en una pluralidad de CCE que forman un espacio de búsqueda específico, la información de asignación del enlace descendente para la notificación del resultado de asignación del enlace

descendente se asigna en orden ascendente desde el CCE del número más bajo de CCE, y la información de asignación del enlace ascendente para la notificación del resultado de asignación del enlace ascendente se asigna en orden descendente desde el CCE del número más alto de CCE.

5 Esto se explicará con detalle a continuación, En el presente caso, se usarán los mismos espacios de búsqueda que en la figura 8 de la realización 2. Asimismo, se explicará lo anterior centrándonos en el caso en el que el tamaño de la agregación de CCE es de 1.

10 Tal como se muestra en la figura 9, en el espacio de búsqueda (del CCE n.º 22 al n.º 31) emparejando un tamaño de agregación de CCE de 1, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace descendente (de un tamaño de agregación de 1) en orden ascendente desde el CCE n.º 22 que es el CCE del número de CCE más bajo. Es decir, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace descendente en orden desde el CCE n.º 22 al CCE n.º 31. En contraste a lo que se muestra en la figura 9, en el espacio de búsqueda (desde el CCE n.º 22 al n.º 31) emparejando un tamaño de agregación de CCE de 1, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace ascendente (de un tamaño de agregación de CCE de 1) en orden descendente desde el CCE n.º 31, que es el CCE del número más alto de CCE. Es decir, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace descendente, en orden desde el CCE n.º 31 al CCE n.º 22. Lo mismo se aplica a los tamaños de agregación de 2, 4, y 8.

20 En los CCE del n.º 22 al CCE n.º 31 que se muestran en la figura 9, el CCE n.º 22 se usa más frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace descendente y se usa el CCE n.º 31 más frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente. En otras palabras, el CCE n.º 22 se usa menos frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente. Es decir, en los CCE del n.º 22 al CCE n.º 31 que se muestran en la figura 9, el CCE n.º 22 que se usa menos frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente, se usa como un PDCCH para la información de asignación del enlace descendente, y el CCE n.º 31, que se usa menos frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace descendente, se usa como un PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente.

De este modo, con el presente procedimiento de asignación, incluso si la información de asignación del enlace descendente y la información de asignación del enlace ascendente comparten una pluralidad de CCE, es posible obtener el mismo efecto que en la realización 2 y usar la pluralidad de CCE de forma eficaz entre la información de asignación del enlace descendente y la información de asignación del enlace ascendente.

30 Además, no se transmiten una pluralidad de elementos de la información de asignación del enlace descendente o una pluralidad de elementos de la información de asignación del enlace ascendente a una estación móvil. En consecuencia, cuando una estación móvil decide la información de asignación del enlace descendente, realizando la detección a ciegas, en orden desde el CCE del número más bajo de CCE y parando la detección a ciegas de la información de asignación del enlace descendente en el momento que se encuentra el PDCCH para esa estación móvil, es posible reducir el número promedio de veces de la detección a ciegas, en comparación con el caso en el que la información de asignación del enlace ascendente y la información de asignación del enlace descendente se mapean de un modo aleatorio. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es posible reducir el consumo de potencia en las estaciones móviles.

< Procedimiento de asignación 2 >

40 Con el presente procedimiento de asignación, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda que está formado de forma simétrica con los CCE de los números más bajos de CCE y los CCE de los números más altos de CCE en el caso de un mayor tamaño de agregación de CCE.

45 Esto se explicará a continuación con detalle. Tal como se muestra en la figura 10, se definen los espacios de búsqueda formados con ocho CCE desde el CCE n.º 0 al CCE n.º 7 y 8 CCE desde el CCE n.º 24 al CCE n.º 31 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 8, los espacios de búsqueda formados con los ocho CCE desde el CCE n.º 4 al CCE n.º 11 y los 8 CCE desde el CCE n.º 20 al CCE n.º 27 se definen cuando el tamaño de agregación de CCE es de 4, los espacios de búsqueda formados con los seis CCE desde el CCE n.º 8 al CCE n.º 13 y los seis CCE desde el CCE n.º 18 al CCE n.º 23 se definen cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 2, y un espacio de búsqueda formado con ocho CCE desde el CCE n.º 12 al CCE n.º 19 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es de 1.

Es decir, cada uno de los espacios de búsqueda se forma con CCE de forma simétrica con referencia al centro del CCE n.º 0 al CCE n.º 31 (es decir, entre el CCE n.º 15 y el CCE n.º 16).

55 Asimismo, tal como se muestra en la figura 10, de la misma forma que en el procedimiento de asignación 1, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace descendente en orden ascendente desde el CCE del número más bajo de CCE en cada uno de los espacios de búsqueda, y asigna la información de asignación del enlace ascendente en orden descendente desde el CCE del número más alto de CCE en cada uno de los espacios de búsqueda. Es decir, en los CCE desde el n.º 0 al CCE n.º 31 que se muestran en la figura 10, mientras el espacio de búsqueda (del CCE n.º 0 al CCE n.º 15 ) formado con los CCE de los números más

bajos de CCE que el centro de todos los CCE se usa más frecuentemente como los PDCCH para la información de asignación del enlace descendente, el espacio de búsqueda (del CCE n.º 16 al CCE n.º 31) formado con los CCE de los números más altos de CCE que el centro de todos los CCE se usa más frecuentemente como los PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente.

5 De este modo, de acuerdo con el presente procedimiento de asignación, en comparación con el procedimiento de asignación 1, es posible asignar información de asignación del enlace descendente y la información de asignación del enlace ascendente de diferentes tamaños de agrupaciones de CCE de forma separada, de tal modo que es posible realizar la programación más fácilmente para optimizar la asignación de los CCE para la información de asignación del enlace descendente y los CCE para la información de asignación del enlace ascendente.

10 Los procedimientos de asignación de los CCE se han descrito en lo que antecede.

De este modo, de acuerdo con la presente realización, incluso si la información de asignación del enlace descendente y la información de asignación del enlace ascendente, comparten una pluralidad de CCE, es posible reducir el número de veces de la descodificación a ciegas sin aumentar la información de control debida a la información de notificación.

15 Asimismo, de acuerdo con la presente realización, es posible obtener el mismo efecto anterior, asignando la información de asignación del enlace ascendente en orden ascendente desde el CCE de número más bajo de CCE y asignando la información de asignación del enlace descendente en orden descendente desde el CCE del número más alto de CCE de entre una pluralidad de CCE que forman un espacio de búsqueda específico.

(Realización 4)

20 Con la presente realización, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico desplazado sobre la base del valor de CFI (*Control Format Indicator*, Indicador de Formato de Control).

El CFI, que es la información que indica la cantidad de recursos de PDCCH, se notifica desde una estación de base a las estaciones móviles. Para ser más específico, el valor de CFI (= 3, 2, 1) está asociado con el número de símbolos de OFDM que incluyen información de asignación. En el presente caso, mientras la información del espacio de búsqueda anterior se difunde de forma semiestática desde la estación de base a las estaciones móviles, el CFI se notifica de forma dinámica desde la estación de base a las estaciones móviles sobre la base de una subtrama. Es decir, los símbolos OFDM que incluyen la información de asignación varían entre subtramas de forma dinámica. En consecuencia, si la definición de los espacios de búsqueda se fija sobre la base del número de símbolos de OFDM que incluyen información de asignación, es decir, sobre la base del número total de CCE, es necesario notificar la información del espacio de búsqueda desde la estación de base a las estaciones móviles cada vez que varía el CFI, y por lo tanto, la información de control debida a la información de notificación aumenta.

Por lo tanto, con la presente realización, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico desplazado sobre la base del valor de CFI.

Esto se explicará con detalle a continuación. En el presente caso, tal como se muestra en la figura 11, el espacio de búsqueda usado en el caso de CFI = 3 es el mismo que el espacio de búsqueda que se muestra en la figura 8 de la realización 2. En el presente caso, tal como se muestra en la figura 11, se mantiene el número total de CCE  $N_{CCE}(3) = 32$ . Asimismo, se supone que la localización de comienzo del espacio de búsqueda es  $n_{CCE4}(3) = 8$  en el caso de que el tamaño de la agregación de CCE sea de 4, la localización de comienzo del espacio de búsqueda es  $n_{CCE2}(3) = 16$  en el caso de que el tamaño de la agregación de CCE sea de 2 y la localización de comienzo del espacio de búsqueda es  $n_{CCE1}(3) = 22$  en el caso de que el tamaño de la agregación de CCE sea de 1, y estos valores se difunden con anticipación desde la estación de base a las estaciones móviles.

La sección de asignación de CCE 104 calcula el espacio de búsqueda en CFI = i (i = 1, 2, 3) y cambia la definición del espacio de búsqueda sobre la base de las siguientes ecuaciones:

$$n_{CCE4}(i) = n_{CCE4}(3) - N_{CCE}(3) + N_{CCE}(i)$$

$$n_{CCE2}(i) = n_{CCE2}(3) - N_{CCE}(3) + N_{CCE}(i)$$

$$n_{CCE1}(i) = n_{CCE1}(3) - N_{CCE}(3) + N_{CCE}(i)$$

En el presente caso, si el resultado del cálculo es negativo, la localización de comienzo del espacio de búsqueda es el CCE n.º 0. En el miembro de la derecha de las ecuaciones anteriores, el segundo término y el tercer término representan la diferencia entre el número total de CCE en la subtrama de CFI = 3 y el número total de CCE en la subtrama de CFI = i. Es decir, la localización de comienzo del espacio de búsqueda que coincide con cada uno de los tamaños de la agregación de CCE en el caso de CFI = i se desplaza hacia delante por la diferencia del número total de CCE desde la localización de comienzo del espacio de búsqueda que coincide con cada uno de los tamaños de agregación en el caso de CFI = 3.

Por ejemplo, en el caso de la subtrama de CFI = 2, el número total de CCE  $N_{CCE}(2) = 24$  se mantiene, y por lo tanto

la sección de asignación de CCE 104 define los espacios de búsqueda sobre la base de las ecuaciones anteriores. Para ser más específico, la localización de comienzo del espacio de búsqueda coincidente con cada uno de los tamaños de agrupación de CCE se calcula como sigue.

$$n_{CCE4}(2) = n_{CCE4}(3) - N_{CCE}(3) + N_{CCE}(2) = 0$$

$$5 \quad n_{CCE2}(2) = n_{CCE2}(3) - N_{CCE}(3) + N_{CCE}(2) = 8$$

$$n_{CCE1}(2) = n_{CCE1}(3) - N_{CCE}(3) + N_{CCE}(2) = 14$$

Por lo tanto, la sección de asignación de CCE 104 define los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 12. Es decir, el espacio de búsqueda que coincide con cada uno de los tamaños de agrupaciones de CCE en el caso de CFI = 2 se adquiere desplazando los números de CCE por ocho CCE que son la diferencia entre el número total de CCE en el caso de CFI = 3 ( $N_{CCE}(3) = 32$ ) y el número total de CCE en el caso de CFI = 2 ( $N_{CCE}(2) = 24$ ). Es decir, en la sección de asignación de CCE 104, los espacios de búsqueda se desplazan sobre la base del valor de CFI. De forma similar, calculando el número de CCE que se corresponde con la localización de comienzo del espacio de búsqueda que coincide con cada tamaño de agrupación en el caso de CFI = 1 (es decir, el número total de CCE  $N_{CCE}(1) = 14$ ), la sección de asignación de CCE 104 puede adquirir los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 13. En el presente caso, en la figura 13, una vez calculadas las localizaciones de comienzo de  $n_{CCE4}(1)$  y  $n_{CCE2}(1)$  de los espacios de búsqueda que coinciden con los casos de los tamaños de agrupaciones de CCE de 4 y de 2, los resultados del cálculo son negativos, y por lo tanto las localizaciones de comienzo son  $n_{CCE4}(1) = n_{CCE2}(1) = 0$ .

Asimismo, de la misma forma que en la sección de asignación de CCE 104, la sección de decisión 210 (en la figura 2) de la estación móvil 200 realiza la detección a ciegas de solo la información de asignación asignada a un espacio de búsqueda específico desplazado sobre la base del valor de CFI notificado desde la estación de base 100, para decidir si esa información de asignación es o no, la información de asignación dirigida a esa estación móvil. Es decir, incluso si el CFI varía, es posible encontrar una definición común de los espacios de búsqueda entre CCE, la sección de asignación de CCE 104 de la estación de base 100 y la sección de decisión 210 de la estación móvil 200.

De este modo, de acuerdo con la presente realización, incluso si el valor de CFI varía, las estaciones móviles pueden cambiar la definición de los espacios de búsqueda que usan la definición de los espacios de búsqueda difundidos desde una estación de base a las estaciones móviles. Por este medio, es posible formar espacios de búsqueda óptimos sobre la base del valor de CFI sin aumentar la información de control debido a la información de notificación adicional. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, incluso si varía CFI, es posible obtener el mismo efecto que en la realización 1.

(Realización 5)

Se explicará un caso con la presente realización en el que están asociados los CCE y los PUCCH.

Una vez asociados los CCE y los PUCCH, una estación móvil decide un PUCCH asociado con el número más bajo de CCE de entre uno o una pluralidad de CCE que forman el PDCCH al cual se mapea la información de asignación para esa estación móvil, como el PUCCH para esa estación móvil. Por lo tanto, si todos los CCE están asociados con los PUCCH de una forma uno a uno, un PDCCH que no se use realmente se encuentra bajo una agrupación de CCE, y, en consecuencia, la eficacia del uso de recursos se degrada. Por ejemplo, si los CCE n.º 0 al CCE n.º 3 son los CCE asociados con los recursos físicos a los cuales se mapea la información de asignación para la estación móvil del caso, la estación móvil decide el PUCCH n.º 0 asociado con el CCE n.º 0 del número más bajo de entre los CCE n.º 0 al CCE n.º 3 como el PUCCH para esa estación móvil. Es decir, los tres PUCCH desde el PUCCH n.º 1 al PUCCH n.º 3 distintos del PUCCH para la estación móvil del caso no se usan y se desaprovechan.

Por lo tanto, por ejemplo, si se definen los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 11 de la realización 4 con respecto a la pluralidad de CCE que forman el PDCCH que pertenece a cada uno de los espacios de búsqueda, una estación móvil asocia un PUCCH con el número de CCE que coincide con el tamaño de la agrupación de CCE. Por ejemplo, un PUCCH se asocia con ocho CCE con respecto a la pluralidad de CCE que forman un PDCCH de un tamaño de agrupación de CCE de 8, y se asocia un PUCCH con cuatro CCE con respecto a una pluralidad de CCE que forman un PDCCH de un tamaño de agrupación de CCE de 4. Es decir, con respecto a la pluralidad de CCE que forman un PDCCH de un tamaño de agrupación de CCE de n, se asocia un PUCCH con n CCE.

No obstante, tal como se ha descrito en la realización 4, si el valor de CFI varía por subtrama, el intervalo del espacio de búsqueda que coincide con cada uno de los tamaños de agrupaciones de CCE se desplaza. Por este medio, los CCE que forman el PDCCH de cada uno de los tamaños de agrupaciones de CCE varía sobre la base del valor de CFI, y por lo tanto los PUCCH asociados con los CCE que forman el PDCCH de cada uno de los tamaños de agrupación de CCE varía. Es decir, si el valor de CFI varía, la asociación entre los CCE y los PUCCH no es óptima.

Asimismo, si la asociación entre los recursos de CCE y PUCCH se notifica desde una estación de base a una estación móvil cada vez que varía el valor de CFI, la información de control debida a la información de notificación

aumenta.

Por lo tanto, sobre la base de la asociación entre los CCE en los que se incluye la información de asignación del enlace descendente y los recursos específicos del PUCCH a los cuales se asigna una señal de respuesta para los datos del enlace descendente, en donde la asociación varía sobre la base del valor de CFI, la presente realización controla las secuencias de código de expansión orientadas a bloques y los valores del desplazamiento cíclico de las secuencias de ZAC para esa señal de respuesta.

De entre una pluralidad de PUCCH, la sección de decisión 210 de la estación móvil 200 (en la figura 2) de acuerdo con la presente realización decide un PUCCH específico al cual se asigna una señal de respuesta para los datos del enlace descendente, sobre la base de los CCE que están acoplados por los PDCCH asignados a un espacio de búsqueda específico que coincide con el tamaño de agregación de CCE del PDCCH al cual está asignada la información de asignación para esa estación móvil, de entre una pluralidad de espacios de búsqueda que varían dependiendo del valor de CFI como en la realización 4.

La sección de control 211 controla las secuencias de código de expansión orientadas a bloques y los valores del desplazamiento cíclico de las secuencias de ZAC para una señal de respuesta, sobre la base de la asociación entre el PUCCH específico decidido en la sección de decisión 210, el valor del desplazamiento cíclico de la secuencia de ZAC y la secuencia de código de expansión orientada a bloques, en donde la asociación varía dependiendo del valor de CFI.

Esto se explicará con detalle. La presente realización usa los mismos espacios de búsqueda que en la figura 11 (CFI = 3), la figura 12 (CFI = 2) y la figura 13 (CFI = 3) en la realización 4. Asimismo, como en la realización 4, la estación de base 100 difunde la información del espacio de búsqueda ( $n_{NCC4}(3) = 8$ ,  $n_{CCE2}(3) = 16$ ,  $n_{CCE1}(3) = 22$ ) a la estación móvil 200.

De entre una pluralidad de PUCCH, la sección de control 211 reserva un recurso de PUCCH asociado con el número de CCE más bajo ocupado por un PDCCH del tamaño más pequeño de agregación de CCE.

En primer lugar, se explicará el caso de CFI = 3. De entre el CCE n.º 0 al CCE n.º 31 (CFI = 3) que se muestran en la figura 11, desde el CCE n.º 0 al CCE n.º 7 inmediatamente antes de la localización de comienzo  $n_{CCE4}(3) = 8$  (CCE n.º 8) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 4, se asocia un recurso de PUCCH con el CCE n.º 0 del número más bajo de entre los CCE que forman los PDCCH.

A continuación, tal como se muestra en la figura 11, en los CCE desde el n.º 8 al CCE n.º 15 entre la localización de comienzo  $n_{CCE4}(3) = 8$  (CCE n.º 8) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 4 y la localización de comienzo  $n_{CCE2}(3) = 16$  (CCE n.º 16) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 2, se asocian dos recursos de PUCCH con los CCE de los números más bajos desde el CCE n.º 8 al CCE n.º 12 formando dos PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 que es el tamaño más pequeño de agregación de CCE.

De forma similar, tal como se muestra en la figura 11, en los CCE desde el n.º 16 al CCE n.º 21 entre la localización de comienzo  $n_{CCE2}(3) = 16$  (CCE n.º 16) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 2 y la localización de comienzo  $n_{CCE1}(3) = 22$  (CCE n.º 22) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 1, se asocian tres recursos de PUCCH con los CCE de los números más bajos del CCE n.º 16, CCE n.º 18 y CCE n.º 20 formando tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2 que es el tamaño más pequeño de agregación de CCE.

De forma similar, tal como se muestra en la figura 11, en los CCE desde el n.º 22 al CCE n.º 31 mayores que la localización de comienzo  $n_{CCE1}(3) = 22$  (CCE n.º 22) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 1, se asocian diez recursos de PUCCH con los CCE del n.º 22 al CCE n.º 31 formando diez PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1.

Es decir, en el campo inferior la localización de comienzo  $n_{CCE4}(i)$  del campo que se corresponde con los CCE de CFI = i, se asocia un recurso de PUCCH con ocho CCE. Asimismo, en el campo igual o superior a la localización de comienzo  $n_{CCE4}(i)$  y por debajo de la localización de comienzo  $n_{CCE2}(i)$ , se asocia un recurso de PUCCH con cuatro CCE. De forma similar, en el campo igual o por encima de la localización de comienzo  $n_{CCE2}(i)$  y por debajo de la localización de comienzo  $n_{CCE1}(i)$ , se asocia un recurso de PUCCH con dos CCE. Asimismo, en el campo superior a la localización de comienzo  $n_{CCE1}(i)$ , se asocia un recurso de PUCCH con un CCE.

De este modo, sobre la base de la información del espacio de búsqueda difundido por la estación de base 100, la sección de control 211 controla los recursos de PUCCH para una señal de respuesta de acuerdo con la asociación entre los CCE y los recursos de PUCCH, en donde la asociación varía dependiendo del valor de CFI.

En el presente caso, tal como se muestra en la figura 14, se supone que el orden de prioridad con respecto al uso de los recursos físicos asociados con los PUCCH (es decir el orden de uso de los números de secuencia) se notifica con anticipación desde una estación de base a una estación móvil. En el presente caso, un recurso físico (es decir, un recurso de PUCCH) de un número de PUCCH menor se asocia preferentemente con un CCE. En la asociación

que se muestra en la figura 14, los números de PUCCH se definen por los valores de desplazamiento cíclico (de 0 a 11) de las secuencias de ZAC y los números de secuencia (de 0 a 2) de las secuencias de código de expansión orientadas a bloques. En el presente caso, los recursos de PUCCH asociados con los CCE son tal como se muestra en la figura 15. Para ser más específico, tal como se muestra en la figura 15, el número de PUCCH asociado con el CCE n.º 0 se define por la secuencia de ZAC n.º 0 y la secuencia de código de expansión orientada a bloques n.º 0, y el número de PUCCH asociado con el CCE n.º 8 se define por la secuencia de ZAC n.º 0 y la secuencia de código de expansión orientada a bloques n.º 2. Asimismo, la presente invención no está limitada a estas longitudes de secuencias.

A continuación se explicará la asociación entre los CCE y los recursos de PUCCH con CFI = 2.

10 De la misma forma que con CFI = 3, la sección de control 211 asocia un recurso de PUCCH y el número de CCE más bajo ocupado por el PDCCH del tamaño de agregación de CCE más pequeño en el espacio de búsqueda de CFI = 2 de entre una pluralidad de PUCCH.

15 Es decir, en el caso de CFI = 2, tal como se muestra en la figura 12, los recursos de PUCCH se asocian con los CCE de los números más bajos de CCE n.º 0 y CCE n.º 4 que forman los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 de entre los CCE n.º 0 al CCE n.º 7, los recursos de PUCCH se asocian con los CCE de los números más bajos de CCE n.º 8, CCE n.º 10 y CCE n.º 12 que forman los PDCCH de un tamaño de agregación de 2 de entre el CCE n.º 8 al CCE n.º 13, y los recursos de PUCCH están asociados con los CCE n.º 14 al CCE n.º 23 que forman los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 de entre el CCE n.º 14 al CCE n.º 23.

20 En el presente caso, los recursos de PUCCH asociados con los números de CCE son tal como se muestra en la figura 16. En el presente caso, comparando los recursos de PUCCH asociados con CFI = 3 (en la figura 15 y los recursos de PUCCH con CFI = 2 (en la figura 16), los recursos de PUCCH asociados con CFI = 2 que se muestran en la figura 16 se reducen. Además, los números de CCE asociados son diferentes entre los recursos de PUCCH que se muestran en la figura 15 y los recursos de PUCCH que se muestran en la figura 16.

25 De este modo, de acuerdo con la presente realización, incluso si varía el valor de CFI, usando la información del espacio de búsqueda difundida desde una estación de base, una estación móvil puede asociar los CCE y los PUCCH sobre la base de los espacios de búsqueda que varían dependiendo del valor de CFI. Además, incluso si varía el valor de CFI, reservando solo los recursos mínimos de PUCCH, es posible preparar suficientes recursos para la transmisión de señales de respuesta.

30 Asimismo, de la misma forma que en el caso de CFI = 1, tal como se muestra en la figura 17, la sección de control 211 actualiza la asociación entre los CCE y los PUCCH.

35 De este modo, de acuerdo con la presente realización, sobre la base de la información del espacio de búsqueda (acerca de la localización de comienzo del espacio de búsqueda que coincide con cada uno de los tamaños de agregación de CCE) en el valor de CFI específico, una estación móvil puede asociar los CCE y los recursos de PUCCH de acuerdo con el cambio del valor de CFI. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización incluso si varía el valor de CFI, asociando de forma óptima los CCE y los recursos de PUCCH de acuerdo con la definición de los espacios de búsqueda que varían dependiendo de CFI y reservando solo los recursos mínimos de PUCCH, es posible preparar suficientes recursos para transmitir las señales de respuesta sin notificación, desde una estación de base a las estaciones móviles, la asociación entre los CCE y los recursos de PUCCH cada vez que varía el valor de CFI.

40 Asimismo, a pesar de que se ha descrito en lo que antecede un caso con la presente realización en el que los recursos de PUCCH se definen sobre la base de la asociación entre las secuencias de ZAC y las secuencias de código de expansión orientadas a bloques que se muestran en la figura 15, la figura 16 y la figura 17, la presente invención no está limitada a la asociación entre las secuencias de ZAC y las secuencias de código de expansión orientadas a bloques que se muestran en la figura 15, la figura 16 y la figura 17.

45 Asimismo, como recursos de PUCCH, es posible usar recursos distintos que los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias de ZAC y las secuencias de código de expansión orientadas a bloques. Por ejemplo, son posibles recursos que están separados por frecuencias tales como subportadoras y recursos que están separados por el tiempo tal como los símbolos SC-FDMA.

Las realizaciones de la presente invención se han descrito en lo que antecede.

50 Asimismo, el número total de CCE que se pueden usar por subtrama (es decir, el número total de CCE que pueden estar presentes en una subtrama) en las realizaciones anteriores varía dependiendo del ancho de banda del sistema, el número de símbolos de OFDM que se pueden usar como CCE, y el número total de señales de control (por ejemplo, ACK / NACK para los datos del enlace ascendente) que no se usan para notificar los resultados de la asignación de recursos de los datos del enlace descendente / enlace ascendente.

55 Asimismo, el PUCCH usado para la explicación en las realizaciones anteriores es el canal para la retroalimentación de un ACK o un NACK, y por lo tanto se puede denominar como "canal de ACK / NACK".

Asimismo, a pesar de que en lo que antecede se han descrito casos con realizaciones en las que los CCE y los PUCCH (es decir, las señales de respuesta a los datos del enlace descendente) están asociados, la presente invención puede obtener los mismos efectos que en lo que antecede asociando los CCE y los PHICH (*Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel*, Canal Físico de Indicador de ARQ Híbrido). En el presente caso, las señales de respuesta a los datos del enlace ascendente se asignan a los PHICH.

Asimismo, incluso en el caso de usar los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 18, es posible implementar la presente invención de la misma forma que en lo que antecede. La figura 18 muestra un agrupamiento de una pluralidad de estaciones móviles y que usa los espacios de búsqueda que se usan por grupo y los espacios de búsqueda que se usan por tamaño de agregación de CCE. De este modo, incluso en el caso de distribuir una pluralidad de CCE a una pluralidad de grupos de estaciones móviles y aplicando la presente invención a cada uno de los grupos, es posible obtener el mismo efecto que en lo que antecede. Asimismo, incluso en el caso de usar la definición de los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 19, es posible implementar la presente invención de la misma forma que en lo que antecede. Tal como se muestra en la figura 19, se emplea una configuración en la que los espacios de búsqueda que coinciden con los tamaños de agrupaciones de CCE respectivas no se solapan. Por este medio, los diferentes espacios de búsqueda no se solapan, de tal modo que es posible obtener el mismo efecto que en lo que antecede y reducir los recursos a reservar para los recursos de PUCCH.

Asimismo, incluso en el caso de retroalimentar una información de control distinta que las señales de respuesta, es posible implementar la presente invención de la misma forma que en lo que antecede.

Asimismo, una estación móvil se puede denominar como "estación terminal", "UE", "MT", "MS" o "STA" (*STAtion*, Estación). Asimismo, una estación de base se puede denominar como "Nodo B", "BS" o "AP". Asimismo, una subportadora se puede denominar como un "tono". Asimismo, un CP se puede denominar como un "GI" (*Guard Interval*, Intervalo de Guarda). Asimismo, un número de CCE se puede denominar como un "Índice de CCE".

Asimismo, el procedimiento de detección de errores no se limita a una comprobación de CRC.

Asimismo, un procedimiento de realización de la conversión entre el dominio de la frecuencia y el dominio del tiempo no se limita a la IFFT y la FFT.

Asimismo, a pesar de que se ha descrito en lo que antecede un caso con realizaciones en las que las señales se transmiten usando el OFDM como esquema de transmisión del enlace descendente y el SC-FDMA como un esquema de transmisión del enlace ascendente, la presente invención es igualmente aplicable al caso en el que se usan esquemas de transmisión distintos de OFDM y SC-FDMA.

A pesar de que se ha descrito un caso con las realizaciones anteriores como un ejemplo en el que la presente invención se implementa como soporte físico, la presente invención se puede implementar con soporte lógico.

Además, cada uno de los bloques de funciones empleados en la descripción de cada una de las realizaciones que se han mencionado en lo que antecede se puede implementar, por lo general, como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o estar parcial o totalmente contenidos sobre un único chip. En el presente caso se adopta un LSI pero este también puede denominarse como "CI", "LSI de sistema", "súper LSI" o "ultra LSI" dependiendo de las diferentes extensiones de integración.

Además, el procedimiento de integración del circuito no está limitado al LSI, y también es posible una implementación usando circuitería dedicada o procesadores de propósito general. Después de la fabricación del LSI, también es posible la utilización de una FPGA (*Field Programmable Gate Array*, Agrupación de Puertas Programables en Campo) o un procesador reconfigurable en el que las conexiones o el establecimiento de las células del circuito en un LSI se pueden reconfigurar.

Además, si surge una tecnología de circuitos integrados para reemplazar al LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, naturalmente también es posible realizar una integración de bloques de funciones usando esta tecnología. Asimismo, es posible la aplicación de la biotecnología.

Asimismo, se hace referencia a la divulgación de la solicitud de patente de Japón con n.º 2007-280920, presentada el 29 de octubre de 2007.

Además, se proporciona un aparato de estación de base de comunicaciones de radio que comprende una sección de asignación y una sección de transmisión. La sección de asignación asigna un canal de control que ocupa uno o una pluralidad de elementos de canal de control a un campo de elementos de canal de control específico que coincide con el número de elementos de canal de control ocupados por el canal de control, de entre una pluralidad de campos de elementos de canal de control. La sección de transmisión transmite el canal de control asignado al campo de elementos de canal de control específico.

De acuerdo con un ejemplo ventajoso, cuando el número de elementos de canal de control ocupados es mayor, la sección de asignación asigna el canal de control al campo de elementos de canal de control específico formado con



elementos de canal de control de un menor número de elementos de canal de control.

5 De acuerdo con un ejemplo ventajoso, en una pluralidad de elementos de canal de control que forman el campo de elementos de canal de control específico, la sección de asignación asigna el canal de control para notificar un resultado de asignación del enlace descendente en orden ascendente desde el elemento de canal de control del menor número de elemento de canal de control. Además, la sección de asignación asigna el canal de control para notificar un resultado de asignación del enlace ascendente en orden descendente desde el elemento de canal de control del mayor número de elemento de canal de control.

10 De acuerdo con un ejemplo ventajoso, en una pluralidad de elementos de canal de control que forman el campo de elementos de canal de control específico, la sección de asignación asigna el canal de control para notificar un resultado de asignación del enlace descendente en orden descendente desde el elemento de canal de control del mayor número de elemento de canal de control. Además, la sección de asignación asigna el canal de control para notificar un resultado de asignación del enlace ascendente en orden ascendente desde el elemento de canal de control del menor número de elemento de canal de control.

15 De acuerdo con un ejemplo ventajoso, cuando el número de elementos de canal de control ocupados es mayor, la sección de asignación asigna el canal de control al campo de elementos de canal de control específico que se forma de manera simétrica con un elemento de canal de control de un menor número de elementos de canal de control y un elemento de canal de control de un mayor número de elementos de canal de control.

20 De acuerdo con un ejemplo ventajoso, la sección de asignación asigna el canal de control al campo de elementos de canal de control específico de entre una pluralidad de campos de elementos de canal de control definidos sobre la base de cada célula.

25 De acuerdo con un ejemplo ventajoso, la sección de asignación usa la pluralidad de campos de elementos de canal de control definidos de tal modo que un campo de elementos de canal de control asociado con un mayor número de elementos de canal de control ocupados es mayor y un elemento de canal de control asociado con un menor número de elementos de canal de control ocupados es menor. Como alternativa, la sección de asignación usa la pluralidad de campos de elementos de canal de control definidos de tal modo que un campo de elementos de canal de control asociado con un mayor número de elementos de canal de control ocupados es menor y un elemento de canal de control asociado con un menor número de elementos de canal de control ocupados es mayor.

De acuerdo con un ejemplo ventajoso, la sección de asignación asigna el canal de control al campo de canal de control específico desplazado de acuerdo con un valor de un indicador del formato de control.

30 Asimismo, se proporciona un aparato de estación móvil de comunicaciones de radio que comprende una sección de recepción y una sección de decisión. La estación de recepción recibe un canal de control que ocupa uno o una pluralidad de elementos de canal de control y que está asignado a un campo de elementos de canal de control que coincide con el número de elementos de canal de control ocupados por el canal de control, de entre una pluralidad de campos de elementos de canal de control. La sección de decisión decide si el canal de control es o no un canal de control dirigido al aparato de estación móvil de comunicaciones de radio.

35 Asimismo, se proporciona un procedimiento de asignación de canales de control que comprende asignar un canal de control que ocupa uno o una pluralidad de elementos de canal de control para un campo de elementos de canal de control específico que coincide con el número de elementos de canal de control ocupados por el canal de control, de entre una pluralidad de campos de elementos de canal de control.

40 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención es aplicable a, por ejemplo, los sistemas de comunicaciones móviles.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de estación móvil que comprende:

una unidad de recepción (202) configurada para recibir un canal de control que se transmite sobre uno o más elementos de canal de control, CCE, que tienen unos números de CCE consecutivos, desde una estación base;

y una unidad de descodificación (209) configurada para descodificar el canal de control recibido en un espacio de búsqueda que se define por unos candidatos de canal de control que se va a intentar descodificar;

**caracterizado porque** la estación móvil comprende además

una unidad de determinación (207) configurada para determinar el espacio de búsqueda, estando comprendido el espacio de búsqueda por una pluralidad específica de CCE que comienza en un número de CCE específico, dependiendo del número de dichos uno o más CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control, y estando comprendido el espacio de búsqueda por unos CCE con unos números de CCE consecutivos, y

una unidad de transmisión (220) configurada para transmitir una señal de respuesta usando un recurso de enlace ascendente obtenido a partir de un número de CCE de dichos unos o más CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.

2. El aparato de estación móvil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el espacio de búsqueda se define por una pluralidad específica de CCE que tienen unos números de CCE específicos determinados de acuerdo con el número de dichos uno o más CCE.

3. El aparato de estación móvil de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el espacio de búsqueda se define por un número específico de CCE determinado de acuerdo con el número de dichos uno o más CCE.

4. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 3, en el que un CCE que tiene el menor número de entre la pluralidad específica de CCE, que están numerados en orden consecutivo, y por los cuales se define el espacio de búsqueda, es un CCE específico determinado de acuerdo con el número de dichos uno o más CCE.

5. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 4, en el que un CCE que tiene el menor número de entre la pluralidad específica de CCE, que están numerados en orden consecutivo, y por los cuales se define el espacio de búsqueda, es diferente entre al menos dos de los números de dichos uno o más CCE.

6. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 5, en el que el número específico de CCE, sobre el cual comienza la pluralidad específica de CCE, es diferente entre al menos dos de los números de dichos uno o más CCE, y / o en el que, cuanto mayor es el número de dichos uno o más CCE, menor es el número de los candidatos de canal de control por los que se define el espacio de búsqueda.

7. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 6, en el que el espacio de búsqueda se define dependiendo de un número total de CCE, y / o en el que el espacio de búsqueda se define por una estación móvil.

8. Un procedimiento de recepción realizado por un aparato de estación móvil para recibir un canal de control, comprendiendo el procedimiento:

recibir un canal de control que se transmite sobre uno o más elementos de canal de control, CCE, que tienen unos números de CCE consecutivos, desde una estación base; y

descodificar el canal de control recibido en un espacio de búsqueda que se define por unos candidatos de canal de control que se va a intentar descodificar;

**caracterizado por** comprender además:

determinar el espacio de búsqueda, estando comprendido el espacio de búsqueda por una pluralidad específica de CCE que comienza en un número de CCE específico, dependiendo del número de dichos uno o más CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control, y estando comprendido el espacio de búsqueda por unos CCE con unos números de CCE consecutivos, y

transmitir una señal de respuesta usando un recurso de enlace ascendente obtenido a partir de un número de CCE de dichos unos o más CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.

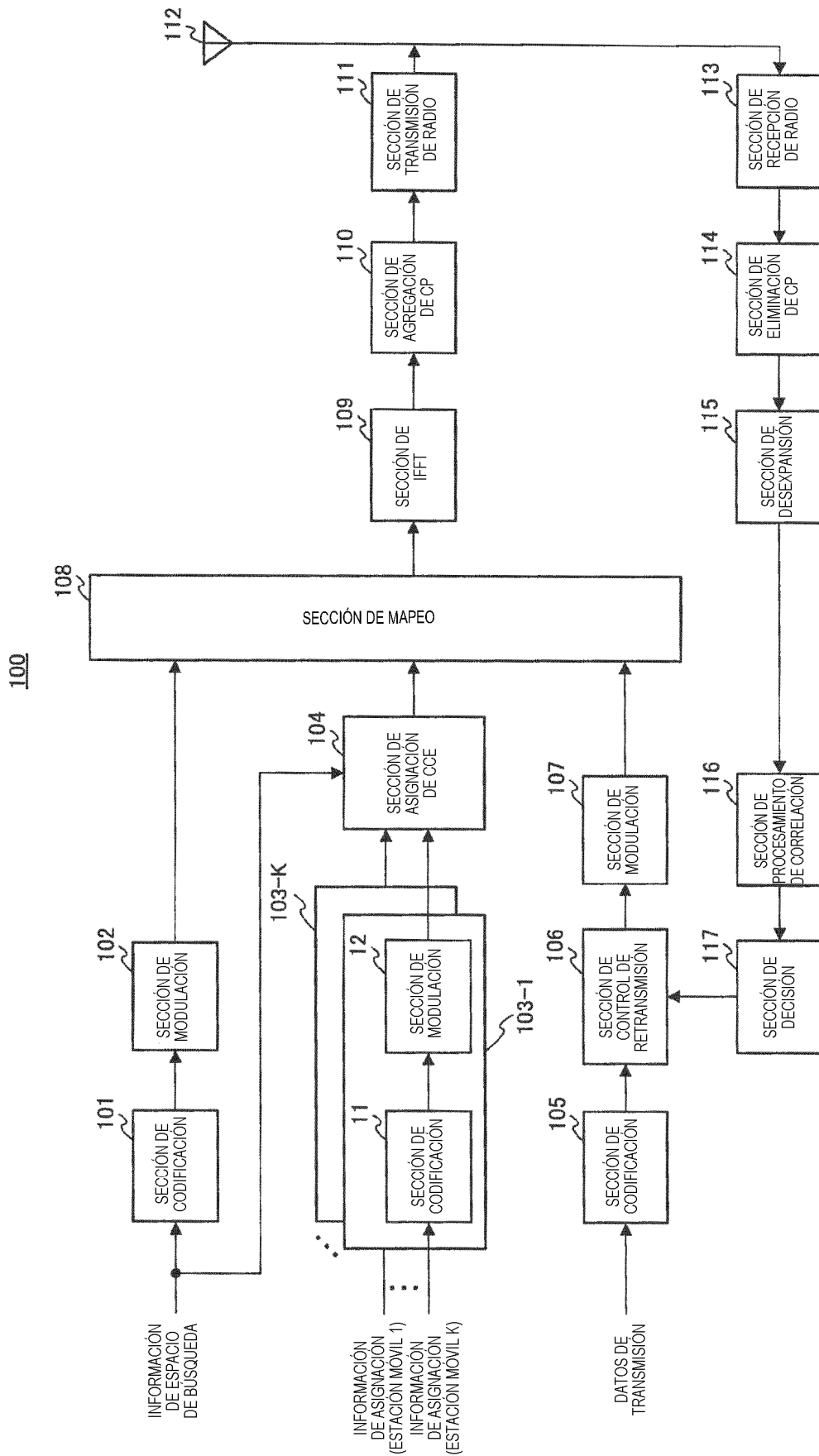


FIG.1

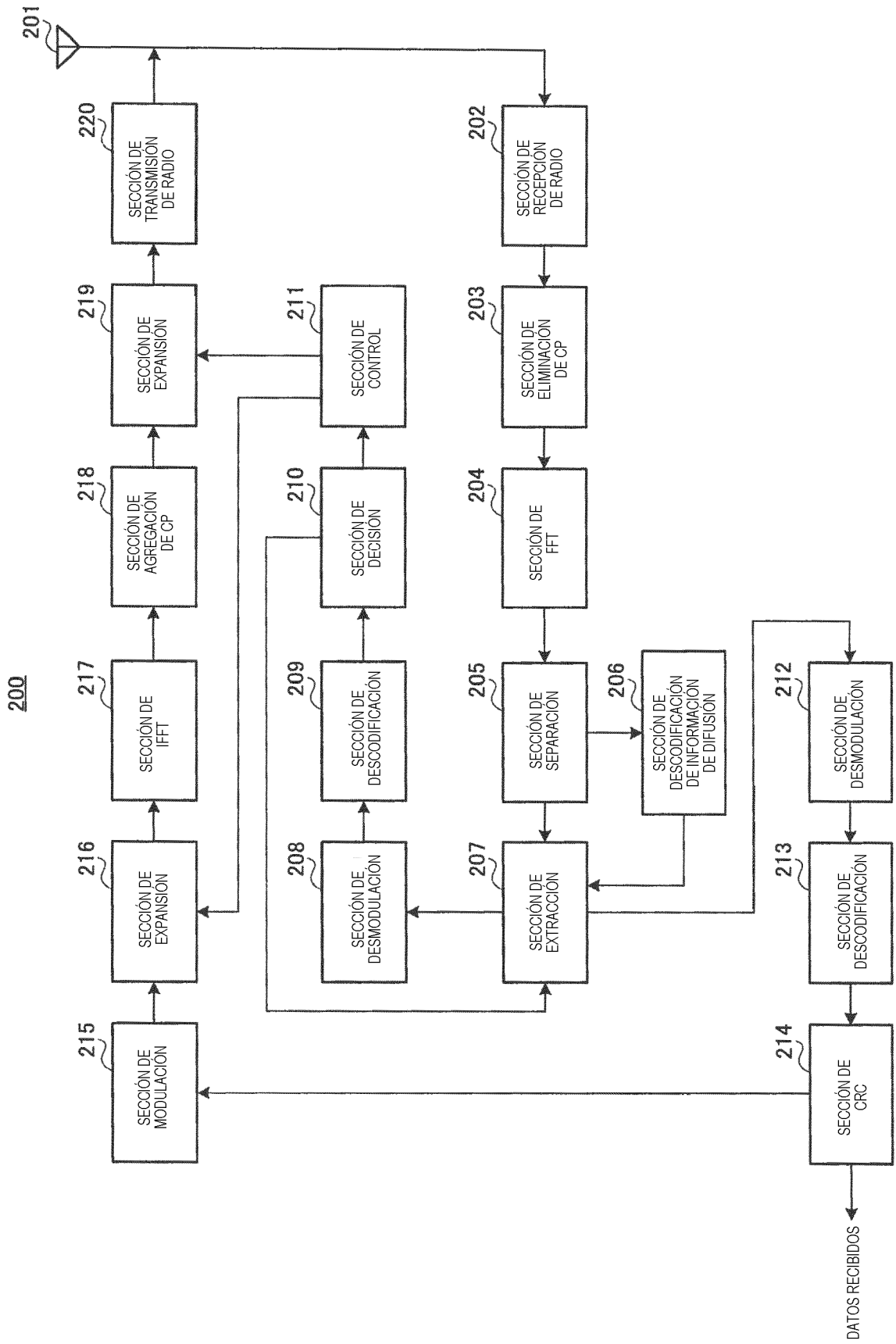


FIG.2

TAMAÑO DE AGREGACIÓN DE CCE	LOCALIZACIÓN DE COMIENZO (NÚMERO DE CCE)	LONGITUD DE ESPACIO DE BÚSQUEDA (NÚMERO DE CCE)
1	0	10
2	4	12
4	8	16
8	16	16

FIG.3

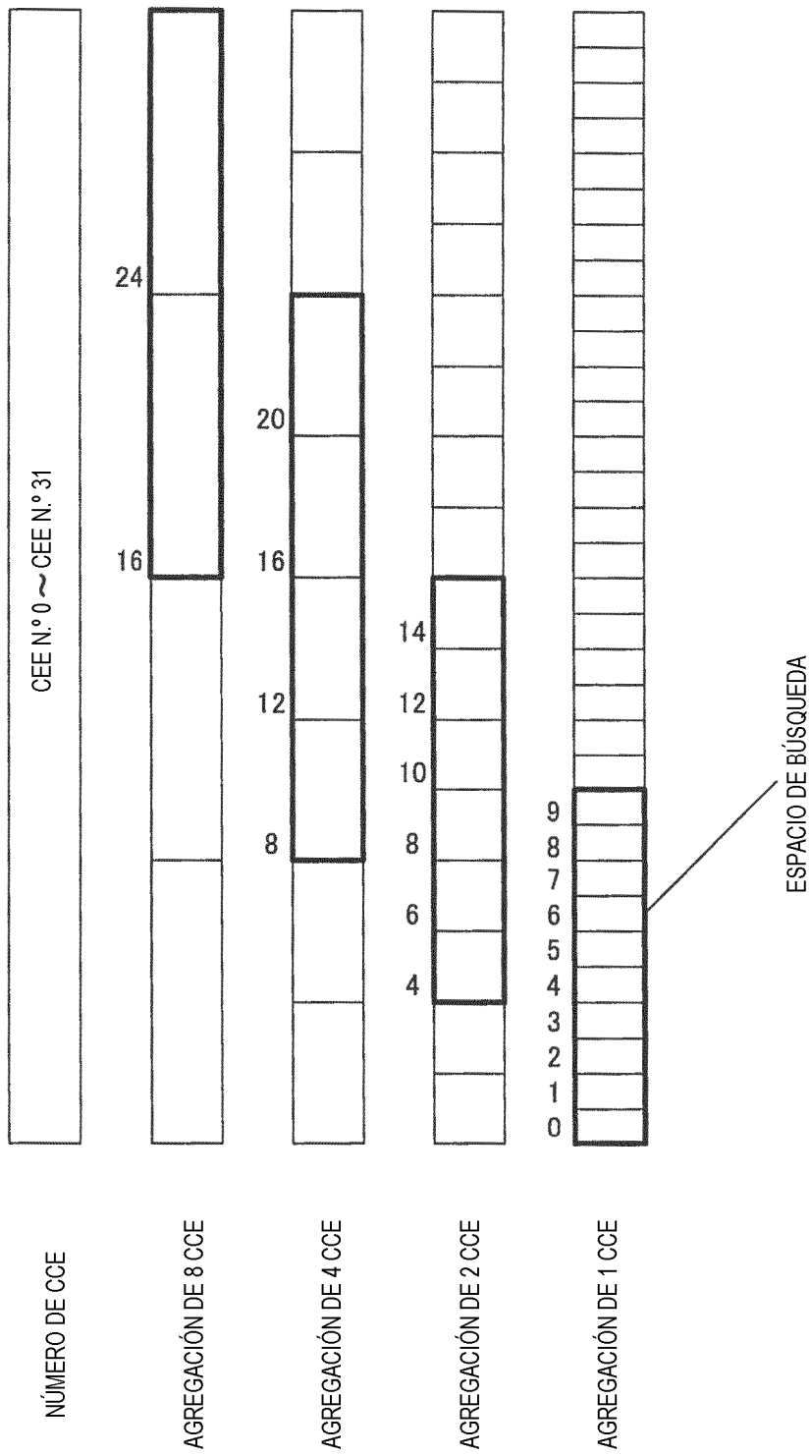


FIG.4

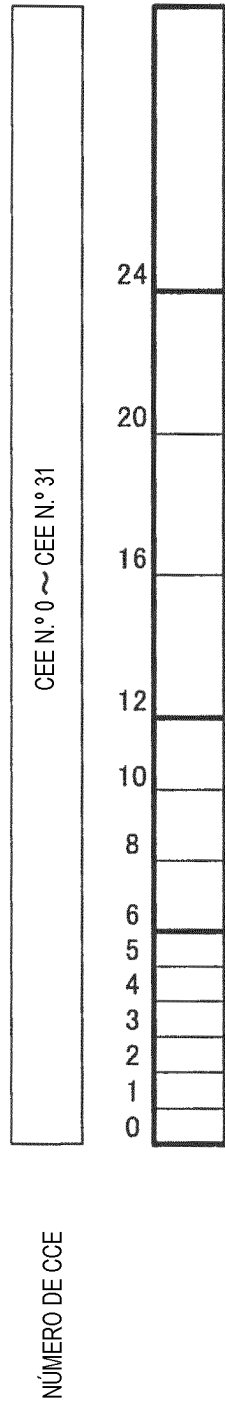


FIG.5

TAMAÑO DE AGREGACIÓN DE CCE	LOCALIZACIÓN DE COMIENZO (NUMERO DE CCE)	LONGITUD DE ESPACIO DE BÚSQUEDA (NUMERO DE CCE)
1	0	6
2	2	8
4	4	20
8	8	24

FIG.6





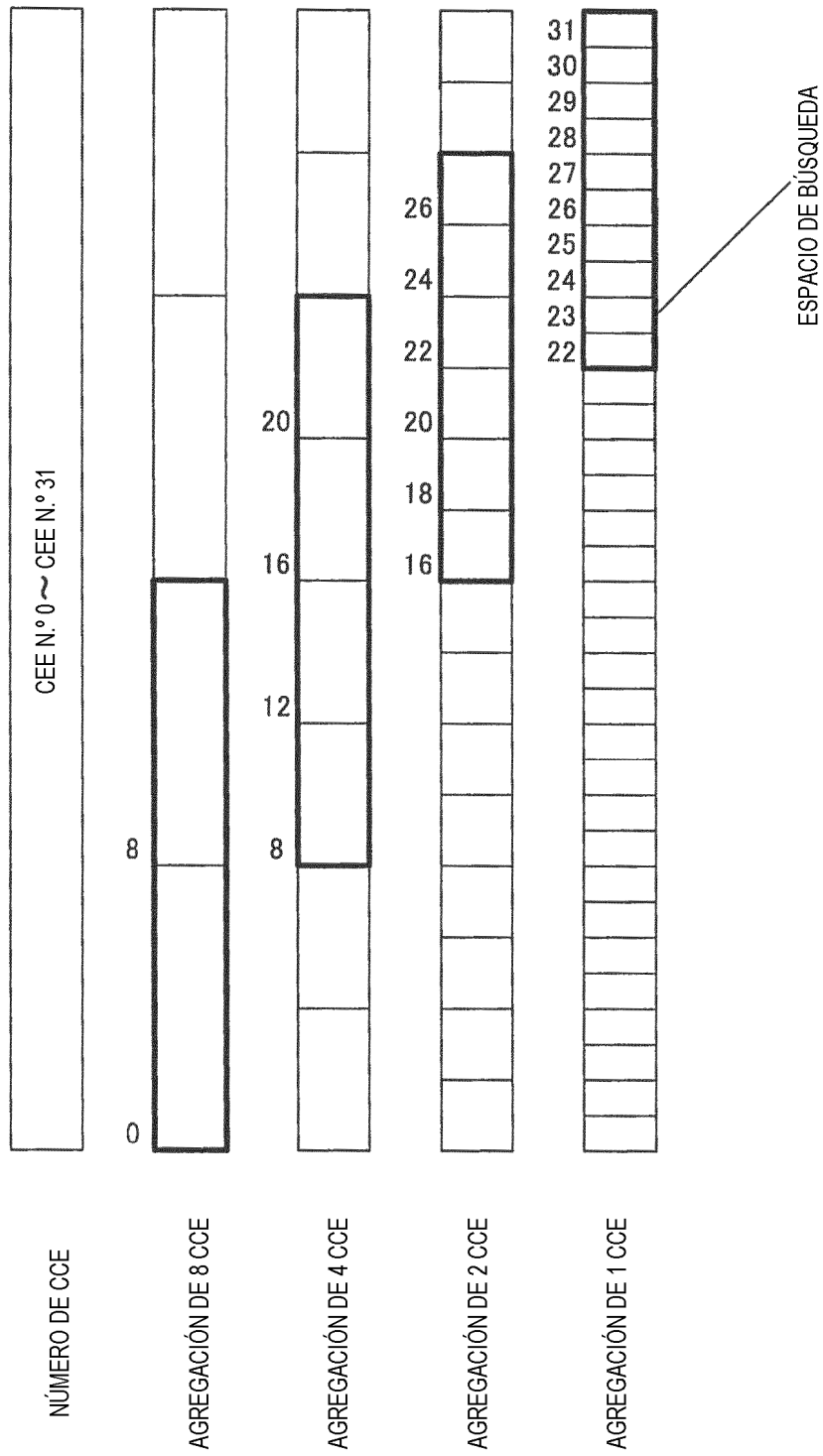


FIG.8

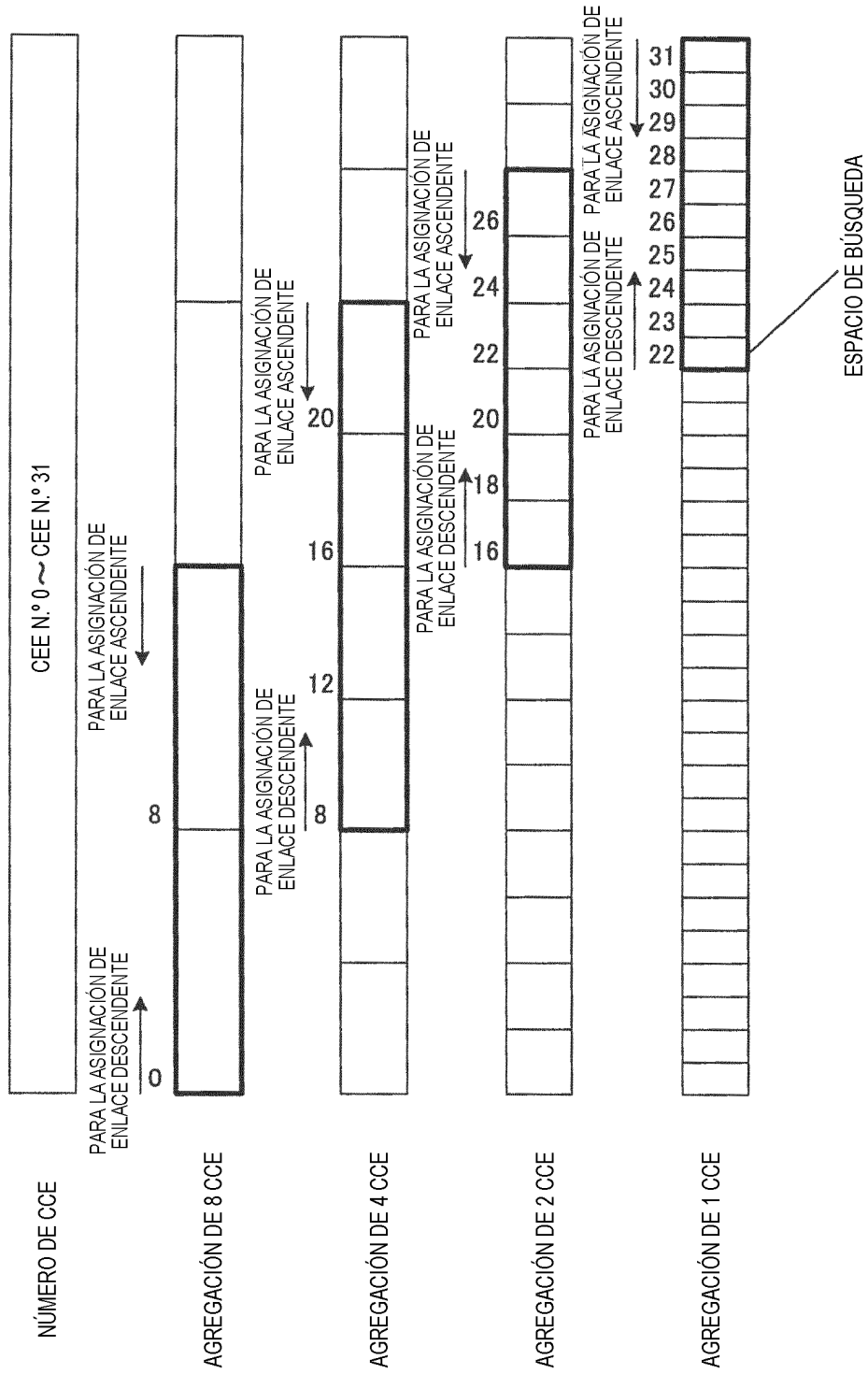


FIG.9

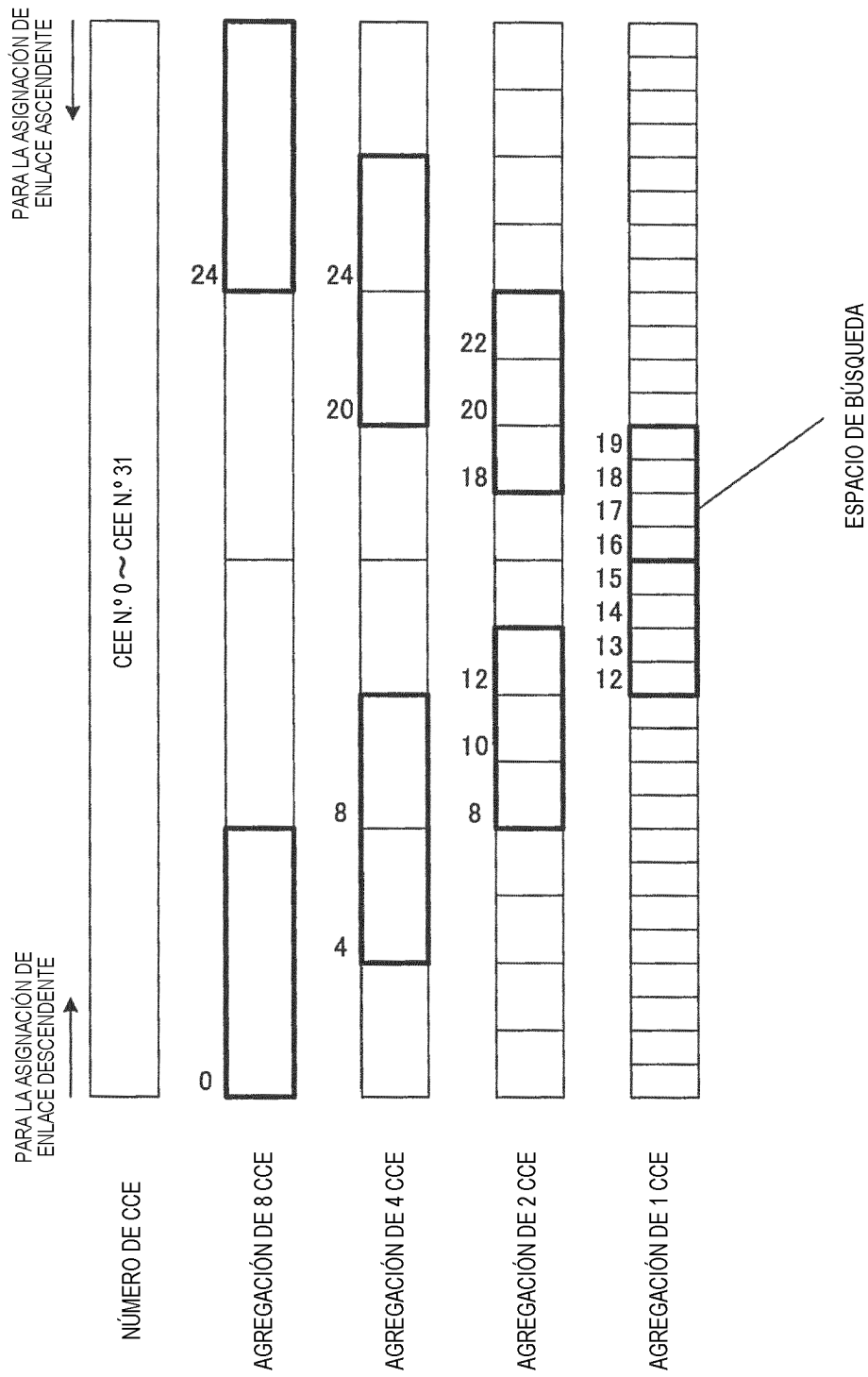


FIG.10

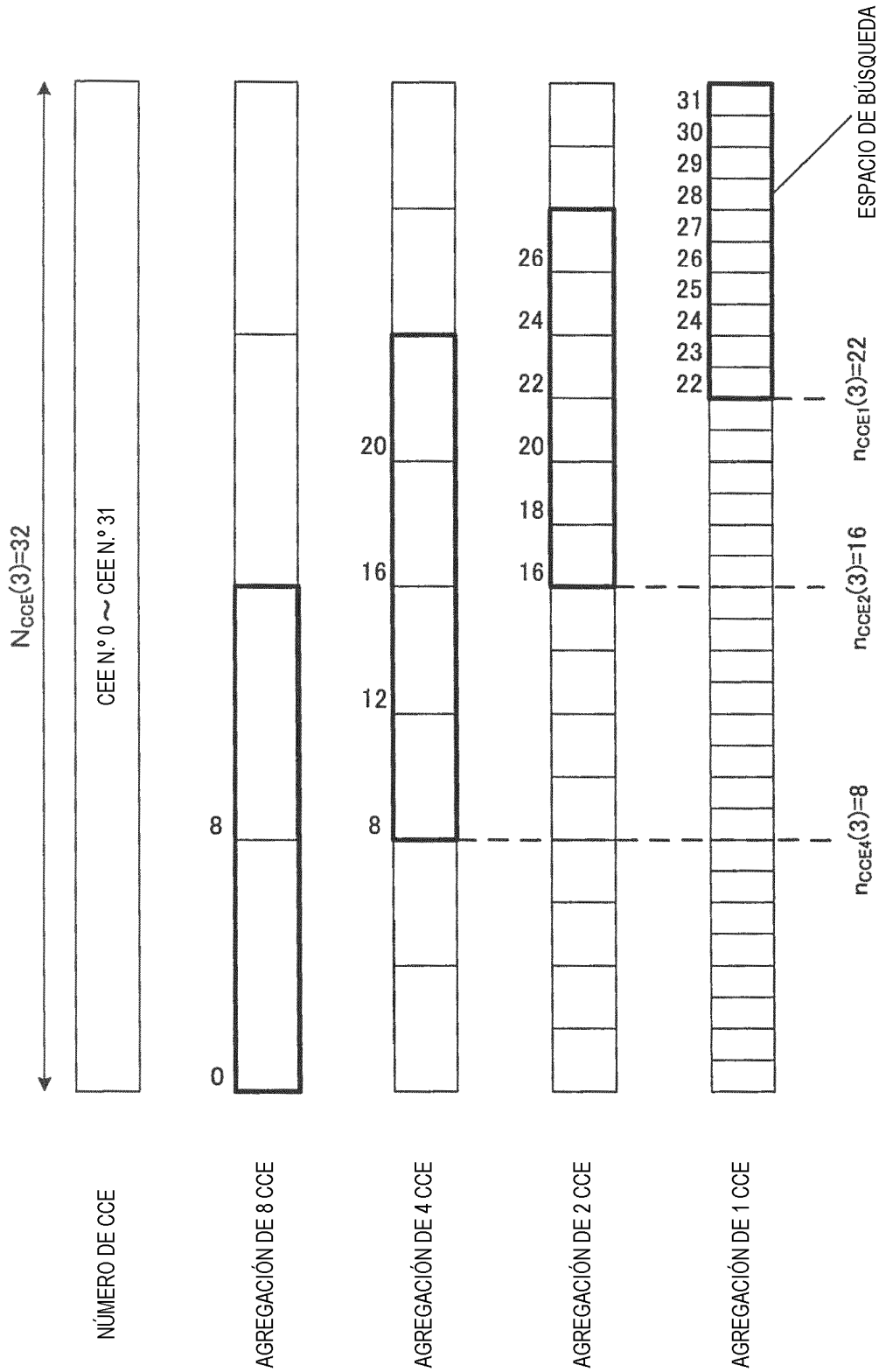


FIG.11

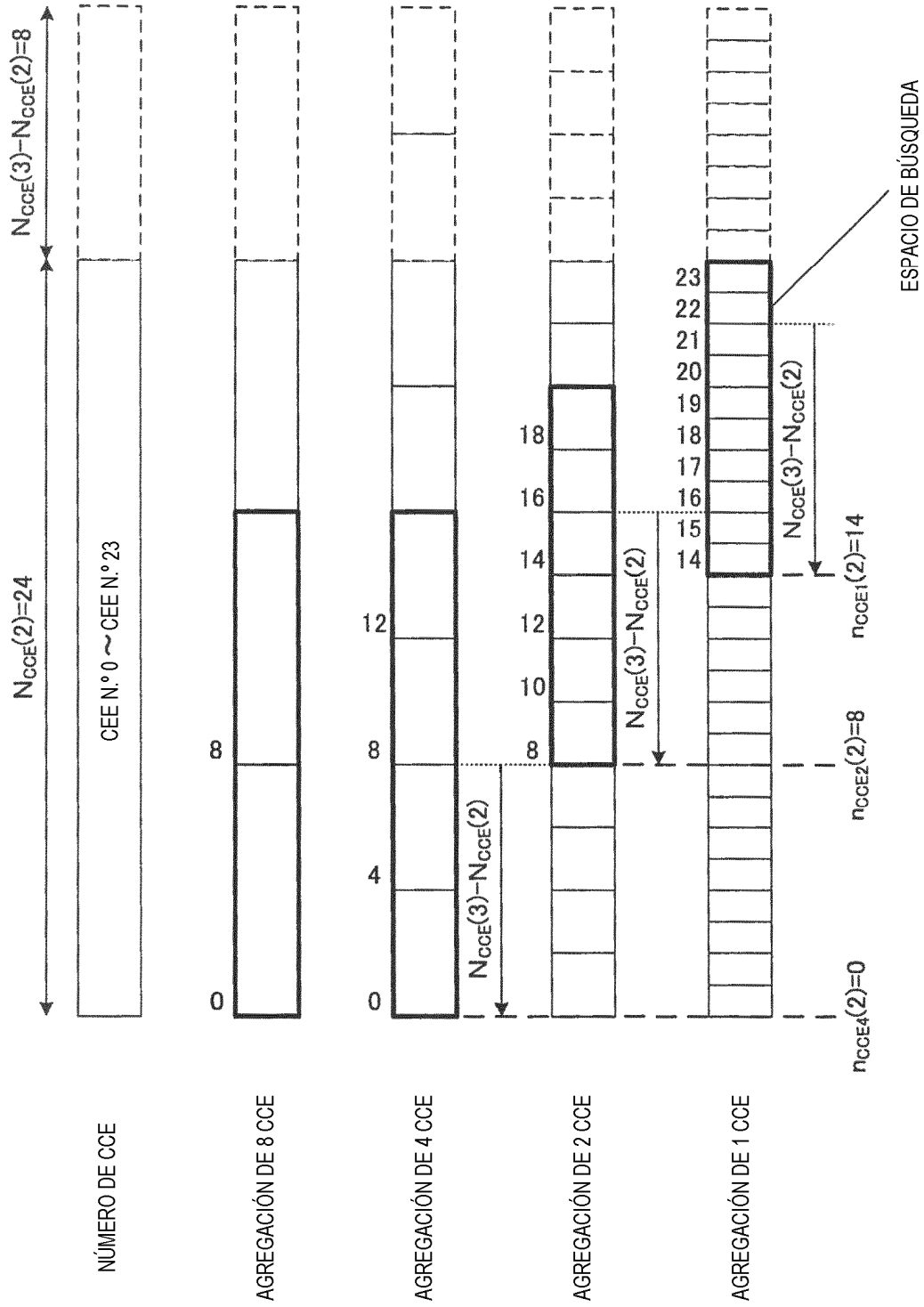


FIG.12

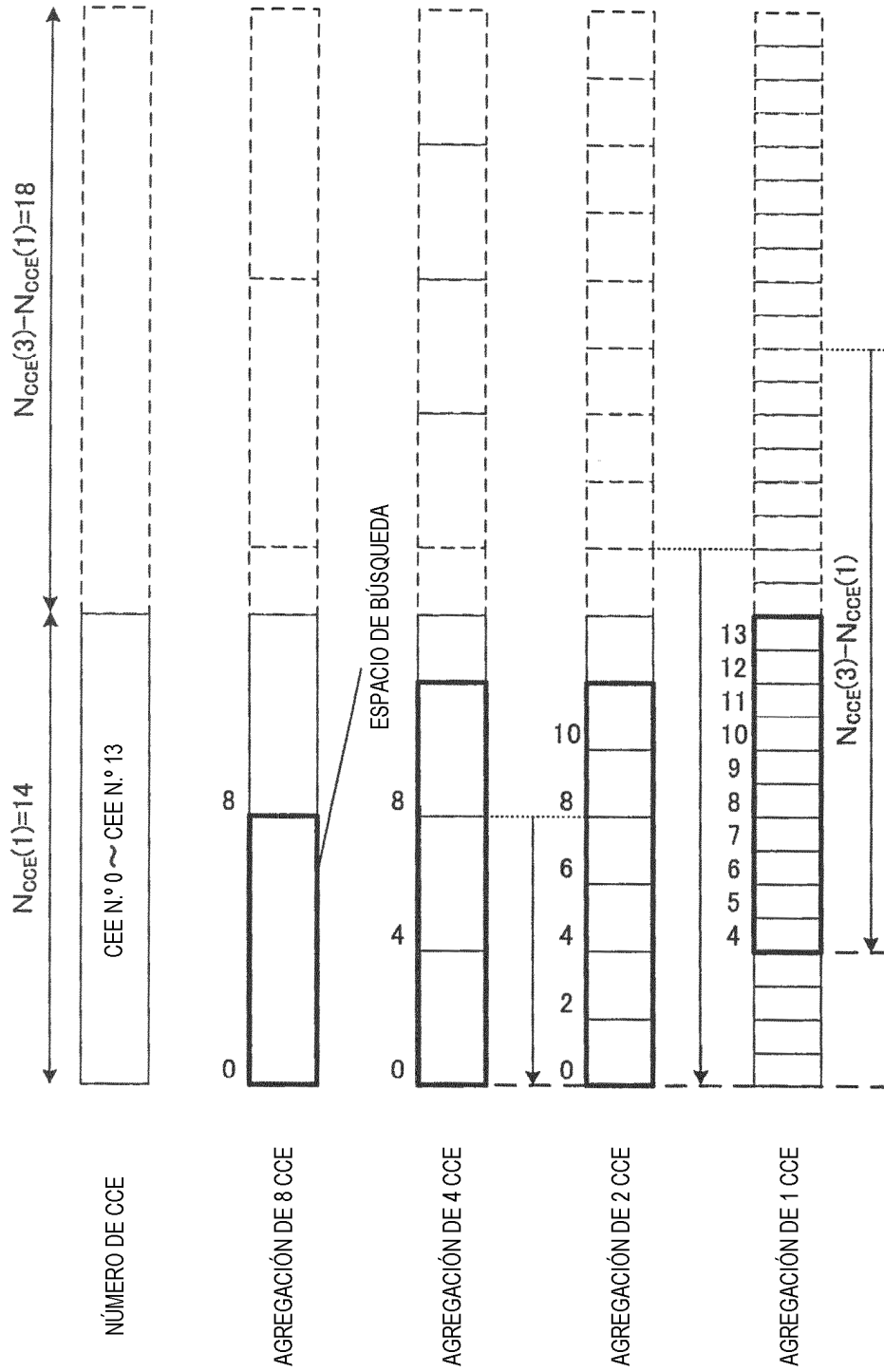


FIG.13

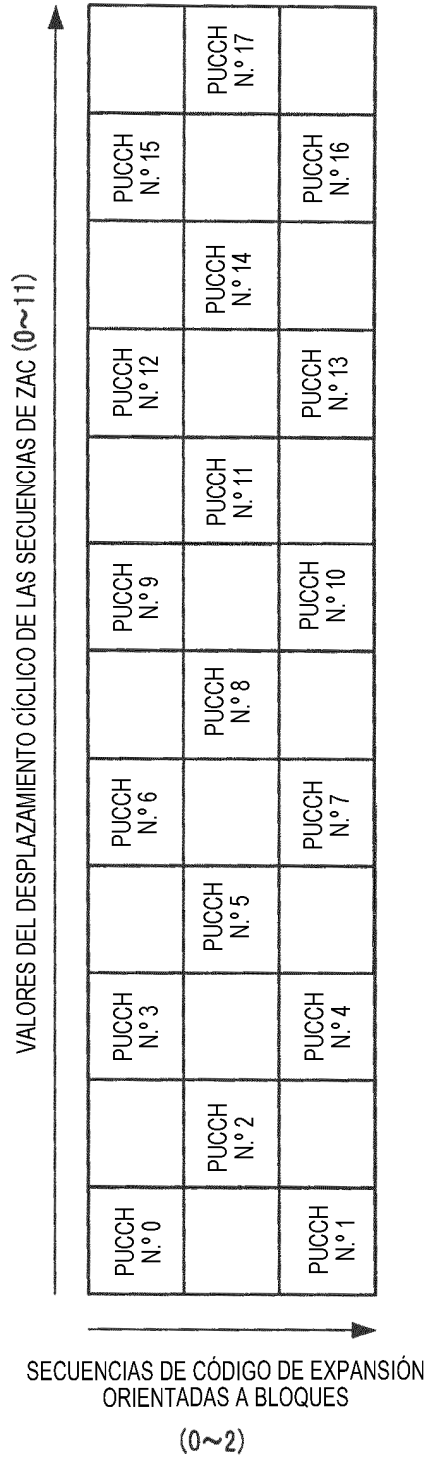


FIG.14



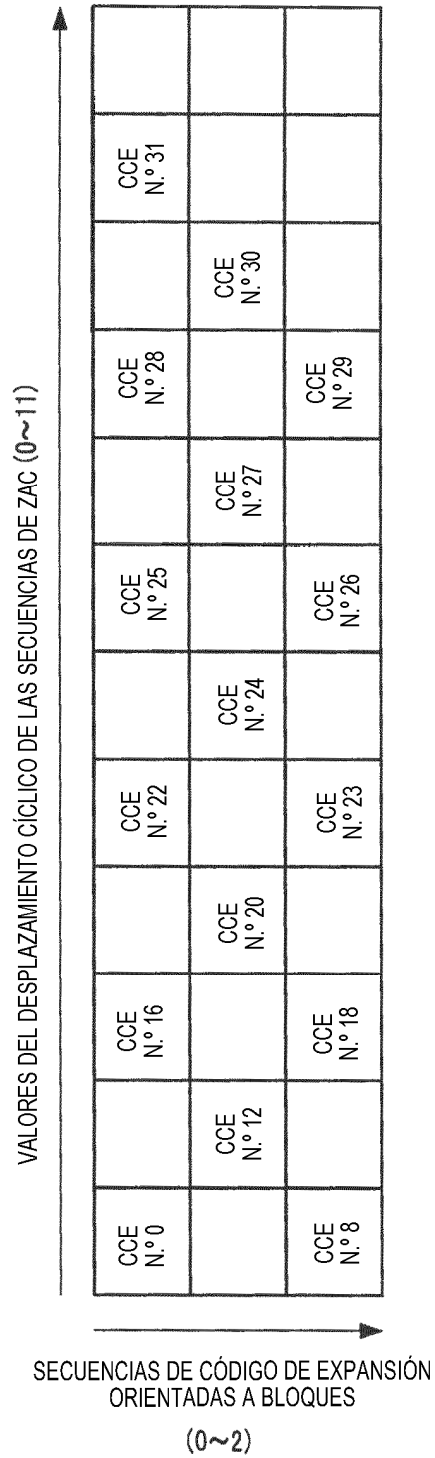


FIG.15

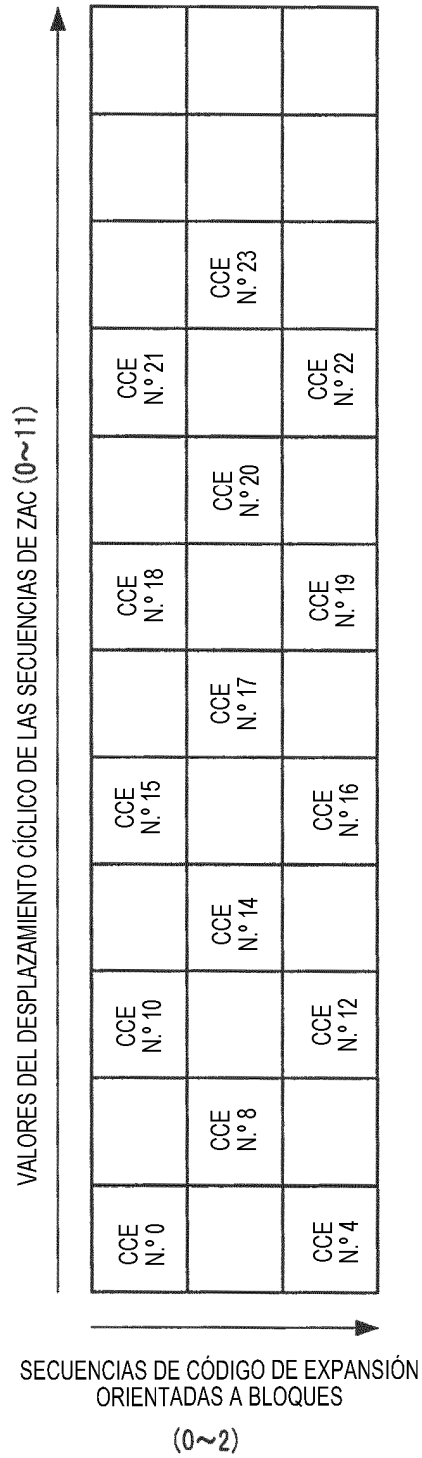


FIG.16

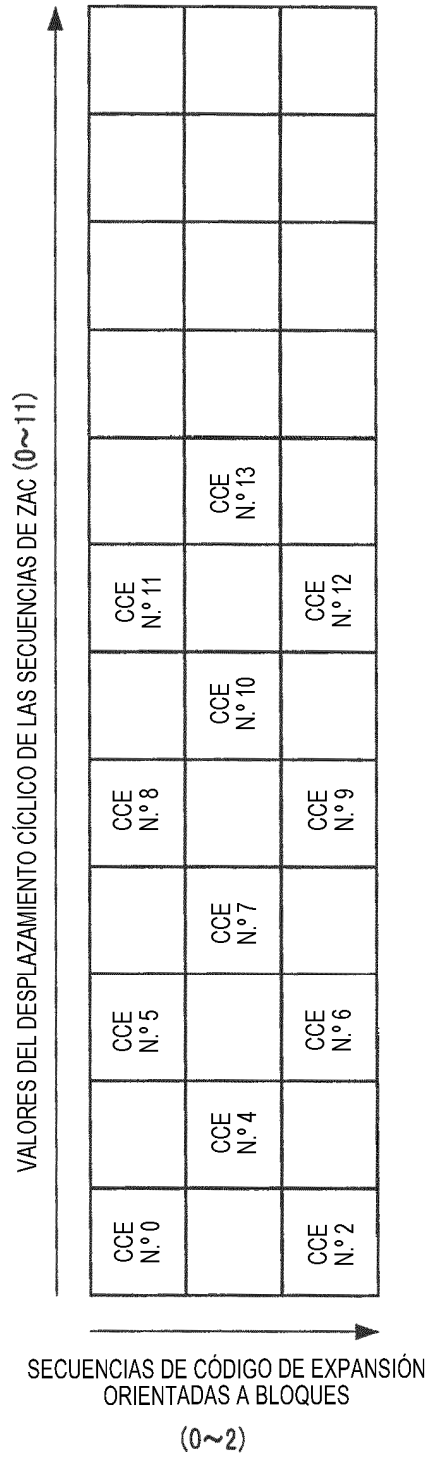


FIG.17

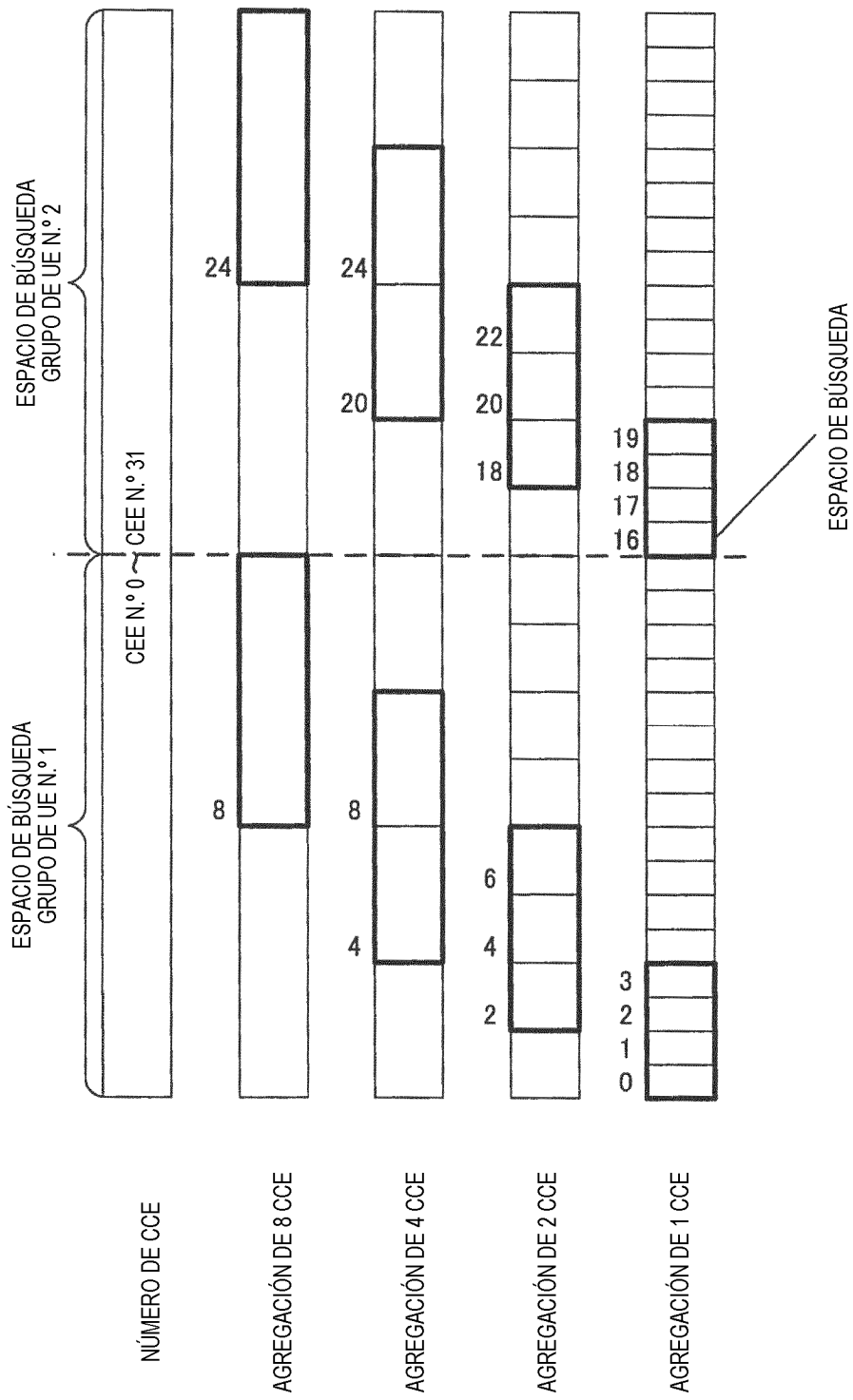


FIG.18

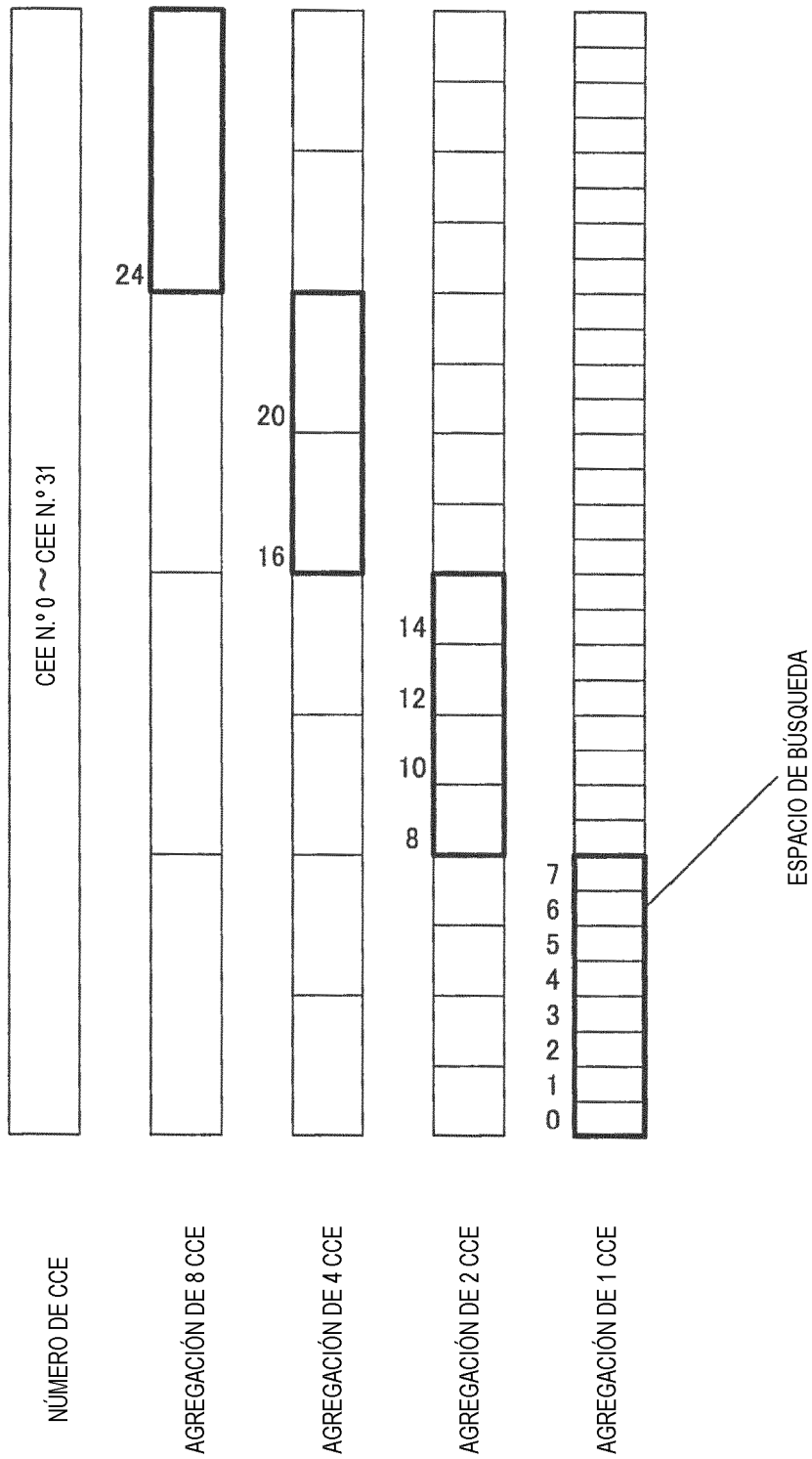


FIG.19