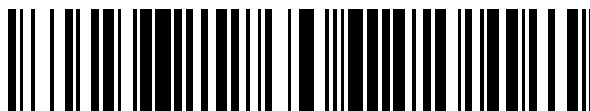


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 625**

51 Int. Cl.:

**H04B 1/707** (2011.01)

**H04J 1/00** (2006.01)

**H04J 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2008** **E 17183216 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 3264623**

54 Título: **Asignación de canales de control**

30 Prioridad:

**29.10.2007 JP 2007280920**

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

**02.07.2020**

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 2 770 625 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 canales de control

**Campo técnico**

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

**Antecedentes de la técnica**

10 En comunicación móvil, ARQ (petición de repetición automática) se aplica a los datos de enlace descendente desde un aparato de estación base de radiocomunicación (en lo sucesivo abreviado como "estación base") a aparatos de estación móvil de radiocomunicación (en lo sucesivo abreviado como "estaciones móviles"). Es decir, las estaciones móviles realimentan señales de respuesta que representan resultados de detección de errores de datos de enlace descendente, a la estación base. Las estaciones móviles realizan una CRC (verificación de redundancia cíclica) de datos de enlace descendente y, si se encuentra CRC = OK (es decir, si no se encuentra ningún error), retroalimentar un ACK (reconocimiento) o, si se encuentra CRC = NG (es decir, si se encuentra un error), retroalimentar un NACK (reconocimiento negativo), como señal de respuesta a la estación base. Estas señales de respuesta se transmiten a la estación base utilizando canales de control de enlace ascendente como los PUCCH (canales de control de enlace ascendente físico).

15 Además, la estación base transmite información de control para notificar resultados de asignación de recursos para datos de enlace descendente y datos de enlace ascendente, a estaciones móviles. Esta información de control se transmite a las estaciones móviles utilizando canales de control de enlace descendente tales como los PDCCH (canales de control de enlace descendente físicos). Cada PDCCH ocupa uno o una pluralidad de CCE (elementos de canal de control). La estación base genera PDCCH por estación móvil, asigna los CCE para que sean ocupados por los PDCCH de acuerdo con el número de CCE requeridos para la información de control, asigna la información de control sobre los recursos físicos asociados con los CCE asignados y transmite los resultados.

20 Por ejemplo, para satisfacer la calidad deseada recibida, un MCS (esquema de modulación y codificación) de un nivel bajo de MCS debe establecerse para una estación móvil que se encuentra cerca del límite de la celda en el que la calidad del canal es deficiente. Por lo tanto, la estación base transmite un PDCCH que ocupa un mayor número de CCE (por ejemplo, ocho CCE). Por el contrario, incluso si el MSC de un nivel alto de MCS está configurado para una estación móvil que se encuentra cerca del centro de una celda en el que la calidad del canal es buena, es posible satisfacer la calidad recibida deseada. Por lo tanto, la estación base transmite un PDCCH que ocupa un número menor de CCE (por ejemplo, un CCE). En este punto, el número de CCE ocupados por un PDCCH se denomina "tamaño de agregación de CCE".

25 Además, una estación base asigna una pluralidad de estaciones móviles a una subtrama y, por lo tanto, transmite una pluralidad de PDCCH al mismo tiempo. En este caso, la estación base transmite información de control que incluye bits CRC codificados por los números de ID de la estación móvil del destino, para que se pueda identificar la estación móvil de destino de cada PDCCH. Adicionalmente, las estaciones móviles decodifican los CCE a los que se pueden asignar los PDCCH y realizan la detección de CRC después de descifrar los bits de CRC por los números de ID de la estación móvil de esas estaciones móviles. Por lo tanto, las estaciones móviles detectan los PDCCH para esas estaciones móviles mediante la decodificación ciega de una pluralidad de PDCCH incluidos en una señal recibida.

30 Sin embargo, si hay un mayor número total de CCE, el número de veces que una estación móvil realiza decodificación ciega aumenta. Por lo tanto, con el fin de reducir el número de veces que una estación móvil realiza una decodificación ciega, se estudia un procedimiento para limitar los CCE destinados a la decodificación ciega por estación móvil (véase el documento no de patente 1). Con este procedimiento, se agrupan una pluralidad de estaciones móviles, y los campos CCE que son el objetivo de CCE para la decodificación ciega están limitados por grupo. Por este medio, la estación móvil de cada grupo necesita realizar una decodificación ciega de solo el campo CCE asignado a esa estación móvil, para que sea posible reducir el número de decodificaciones ciegas. En este punto, el campo CCE destinado a la decodificación ciega por una estación móvil se denomina "espacio de búsqueda".

35 Además, utilizar los recursos de comunicación de enlace descendente de manera eficiente sin señalización para notificar a los PUCCH para transmitir señales de respuesta, desde la estación base a las estaciones móviles para transmitir señales de respuesta, se están realizando estudios para asociar CCE y PUCCH de forma individual (véase el documento 2 no patentado). Según esta asociación, cada estación móvil puede decidir qué PUCCH usar para transmitir una señal de respuesta desde esa estación móvil, del CCE asociado con el recurso físico en el que se asigna la información de control para esa estación móvil. Por lo tanto, cada estación móvil asigna una señal de respuesta de esa estación móvil en un recurso físico, basado en el CCE asociado con el recurso físico en el que se asigna la información de control para esa estación móvil.

40 Documento no de patente 1: Documento de la reunión 3GPP RAN WG1, R1-073996, "Search Space definition: Reduced PDCCH blind detection for split PDCCH search space", Motorola  
 45 Documento no de patente 1: Documento de la reunión 3GPP RAN WG1, R1-073620, "Clarification of Implicit Resource Allocation of Uplink ACK/NACK Signal", Panasonic

5 MOTOROLA: "Search space definition for L1/2 Control Channels", vol. R1-073373, n.º 50 20 de agosto de 2007 (2007-08-20) desvela una manera simple de limitar el ámbito de la búsqueda sin sacrificar el rendimiento del sistema. Los CCEs de una región de control se pueden formar en conjuntos más pequeños de tamaño máximo  $K$  CCE cada en el que los conjuntos se designan como espacios de búsqueda candidato PDCCH con una cierta cantidad de solapamiento posible entre dos espacios de búsqueda. Al elegir  $K$  apropiadamente (por ejemplo,  $K = 8$ ) y hacer que un UE monitoree principalmente un espacio de búsqueda PDCCH para el formato de concesión de programación de enlace descendente (SG) y otro para el formato de concesión de programación de enlace ascendente, entonces el número máximo de detecciones ciegas de PDCCH requeridas puede limitarse a no ser más de 40.

**Divulgación de la invención**

10 **Problemas a resolver por la invención**

Sin embargo, si se agrupa una pluralidad de estaciones móviles y los espacios de búsqueda se establecen por grupo, una estación base necesita notificar la información del espacio de búsqueda que indica el espacio de búsqueda de cada estación móvil, a cada estación móvil. Por lo tanto, en la técnica convencional anterior, la sobrecarga aumenta debido a la información de notificación.

15 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de estación base de radiocomunicación, aparato de estación móvil de comunicación por radio y procedimiento de asignación de canales de control para reducir el número de veces que una estación móvil realiza una decodificación ciega, sin aumentar la sobrecarga debido a la información de notificación.

**Medios para resolver el problema**

20 La invención se expone en las reivindicaciones adjuntas. El aparato de estación base de comunicación por radio emplea una configuración que tiene: una sección de asignación que asigna un canal de control que ocupa uno o una pluralidad de elementos de canal de control a un campo de elemento de canal de control específico que coincide con un número de elementos de canal de control ocupados por el canal de control, entre una pluralidad de campos de elementos de canal de control; y una sección de transmisión que transmite el canal de control asignado al campo de elemento de canal de control específico.

**Efecto ventajoso de la invención**

De acuerdo con la presente invención, es posible reducir el número de veces que una estación móvil realiza una decodificación ciega, sin aumentar la sobrecarga debido a la información de notificación.

**Breve descripción de los dibujos**

30 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación base de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;  
 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 información de espacio de búsqueda de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;  
 35 La figura 4 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;  
 La figura 5 muestra un ejemplo de asignación de CCE de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;  
 La figura 6 muestra información de espacio de búsqueda según la realización 1 de la presente invención (en el caso en que el tamaño de celda sea grande);  
 La figura 7 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 1 de la presente invención (en el caso en que el tamaño de celda es grande);  
 40 La figura 8 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;  
 La figura 9 muestra espacios de búsqueda según 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);  
 45 La figura 11 muestra espacios de búsqueda según la realización 4 de la presente invención (CFI = 3);  
 La figura 12 muestra espacios de búsqueda según la realización 4 de la presente invención (CFI = 2);  
 La figura 13 muestra espacios de búsqueda según la realización 4 de la presente invención (CFI = 1);  
 La figura 14 muestra el orden de prioridad relacionado con el uso de recursos físicos asociados con PUCCH según la realización 5 de la presente invención;  
 50 La figura 15 muestra recursos PUCCH de acuerdo con la realización 5 de la presente invención (CFI = 3);  
 La figura 16 muestra recursos PUCCH según la realización 5 de la presente invención (CFI = 2);  
 La figura 17 muestra recursos PUCCH de acuerdo con la realización 5 de la presente invención (CFI = 1);  
 La figura 18 muestra otros espacios de búsqueda (ejemplo 1); y  
 55 La figura 19 muestra otros espacios de búsqueda (figura 2).

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

Se describirán las realizaciones de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente explicación, supongamos que el número total de CCE asignados a un PDCCH es 32, de CCE #0 a CCE #31, y el tamaño de agregación PDCCH CCE es uno de 1, 2, 4 y 8. Además, si un PDCCH ocupa una pluralidad de CCE, la pluralidad de los CCE ocupados por el PDCCH son consecutivos.

5 Además, se explicará un caso con la siguiente explicación, en el que las secuencias ZAC (correlación automática cero) se utilizan en la primera difusión de PUCCH y secuencias de código de difusión a modo de bloques, que se usan para propagarse en unidades LB (bloque largo), se utilizan en segunda difusión. Sin embargo, en la primera difusión, es igualmente posible usar secuencias que pueden estar separadas entre sí por diferentes valores de desplazamiento cíclico, que no sean secuencias ZAC. Por ejemplo, en la primera difusión, es igualmente posible usar secuencias GCL (similar a frecuencia generalizada), Secuencias CAZAC (correlación automática de amplitud constante cero), secuencias ZC (Zadoff-Chu), o use secuencias PN como secuencias M y secuencias de código Gold ortogonales. Además, en segunda difusión, como secuencias de código de difusión a modo de bloques, es posible utilizar cualquier secuencia que pueda considerarse como secuencias ortogonales o secuencias sustancialmente ortogonales. Por ejemplo, en segunda difusión, Es posible utilizar secuencias de Walsh o secuencias de Fourier como secuencias de código de difusión a modo de bloques.

Además, en la siguiente explicación, suponga que los números CCE y los números PUCCH están asociados. Es decir, el número PUCCH se deriva del número CCE utilizado por un PDCCH para asignar datos de enlace ascendente.

(Realización 1)

20 La figura 1 muestra la configuración de la estación 100 base según la presente realización, y la figura 2 muestra la configuración de la estación 200 móvil según la presente realización.

En este punto, para evitar explicaciones complicadas, la figura 1 muestra componentes asociados con la transmisión de datos de enlace descendente y componentes asociados con la recepción de señales de respuesta de enlace ascendente a datos de enlace descendente, que están estrechamente relacionados con la presente invención, y se omitirá la ilustración y explicación de los componentes asociados con la recepción de datos de enlace ascendente. De manera similar, la figura 2 muestra componentes asociados con la recepción de datos de enlace descendente y componentes asociados con la transmisión de señales de respuesta de enlace ascendente a datos de enlace descendente, que están estrechamente relacionados con la presente invención, y se omitirá la ilustración y explicación de los componentes asociados con la transmisión de datos de enlace ascendente.

30 En la estación 100 base mostrada en la figura 1, la sección 101 de codificación recibe como entrada información de espacio de búsqueda que indica la definición de un espacio de búsqueda determinada por, por ejemplo, el tamaño de la celda y el entorno de la estación base. Adicionalmente, la sección 101 de codificación codifica la información del espacio de búsqueda recibida como entrada, y envía el resultado a la sección 102 de modulación. A continuación, la sección 102 de modulación modula la información del espacio de búsqueda codificada recibida como entrada desde la sección 101 de codificación, y envía el resultado a la sección 108 de asignación.

35 Las secciones 103-1 a 103-K de codificación y modulación reciben como entrada información de asignación de recursos para datos de enlace ascendente o datos de enlace descendente dirigidos a estaciones móviles. En este punto, cada información de asignación se asigna a un PDCCH del tamaño de agregación de CCE requerido para transmitir esa información de asignación. Adicionalmente, las secciones 103-1 a 103-K de codificación y modulación se proporcionan en asociación con las estaciones móviles máximas K #1 a #K. En las secciones 103-1 a 103-K de codificación y modulación, cada una de las secciones 11 de codificación codifica la información de asignación recibida como entrada y asignada a PDCCH y envía los resultados a las secciones 12 de modulación. A continuación, cada una de las secciones 12 de modulación modula la información de asignación codificada recibida como entrada de las secciones 11 de codificación, y envía los resultados a la sección 104 de asignación de CCE.

45 La sección 104 de asignación de CCE asigna la información de asignación recibida como entrada de las secciones 103-1 a 103-K de modulación, a uno o una pluralidad de CCE basados en la información del espacio de búsqueda. Para ser más específicos, la sección 104 de asignación de CCE asigna un PDCCH a un espacio de búsqueda específico asociado con el tamaño de agregación de CCE de ese PDCCH, entre una pluralidad de espacios de búsqueda. Adicionalmente, la sección 104 de asignación de CCE emite información de asignación asignada a CCE, a la sección 108 de asignación. En este punto, el procedimiento de asignación de CCE en la sección 104 de asignación de CCE se describirá más adelante.

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

55 Tras la transmisión inicial, la sección 106 de control de retransmisión retiene y emite datos de transmisión codificados de cada estación móvil a la sección 107 de modulación. En este punto, la sección 106 de control de retransmisión retiene los datos de transmisión hasta que se recibe un ACK de cada estación móvil como entrada de la sección 117 de decisión. Adicionalmente, si se recibe un NACK de cada estación móvil como entrada de la sección 117 de decisión,

es decir, tras la retransmisión, la sección 106 de control de retransmisión emite datos de transmisión asociados con ese NACK a la sección 107 de modulación.

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

5 La sección 108 de asignación asigna información de asignación a recursos de asignación de enlace descendente asociados con los CCE asignados entre los recursos de enlace descendente reservados para PDCCH, asigna información de espacio de búsqueda a recursos de enlace descendente reservados para canales de transmisión, y asigna datos de transmisión a recursos de enlace descendente reservados para datos de transmisión. Adicionalmente, la sección 108 de asignación emite señales a las que se asignan esos canales, a sección 109 de IFFT (transformada rápida inversa de Fourier).

La sección 109 de IFFT genera un símbolo OFDM realizando una IFFT de una pluralidad de subportadoras a las que se asigna información, la información del espacio de búsqueda y los datos de transmisión se asignan, y envía el resultado a la sección 110 de fijación de CP (prefijo cíclico).

15 La sección 110 de conexión de CP adjunta la misma señal que la señal en la parte final del símbolo OFDM, a la cabeza de ese símbolo OFDM, como un CP.

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

20 Por otra parte, la sección 113 de recepción de radio recibe un símbolo SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única) transmitido desde cada estación móvil, a través de la antena 112, y realiza el procesamiento de recepción, como la conversión descendente y la conversión A/D en este símbolo SC-FDMA.

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

25 La sección 115 de recuperación de la difusión recupera la difusión de la señal de respuesta mediante la secuencia de código de difusión a modo de bloque utilizada en la segunda expansión en la estación 200 móvil, y emite la señal de respuesta de expansión a la sección 116 de procesamiento de correlación.

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

30 La sección 117 de decisión detecta señales de respuesta por estación móvil, mediante la detección de los picos de correlación en las ventanas de detección por estación móvil. Por ejemplo, al detectar el pico de correlación en la ventana de detección #0 para la estación móvil #0, la sección 117 de decisión detecta la señal de respuesta de la estación móvil #0. Adicionalmente, la sección 117 de decisión decide si la señal de respuesta detectada es ACK o NACK, mediante detección de sincronización utilizando el valor de correlación de una señal de referencia, y emite el ACK o NACK para la sección 106 de control de retransmisión en función de cada estación móvil.

35 Por otra parte, la estación 200 móvil mostrada en la figura 2 recibe información del espacio de búsqueda, información de asignación y datos de enlace descendente transmitidos desde la estación 100 base. Los procedimientos para recibir estos elementos de información se explicarán a continuación.

40 En la estación 200 móvil mostrada en la figura 2, la sección 202 de recepción de radio recibe un símbolo OFDM transmitido desde la estación 100 base (en la figura 1), a través de la antena 201, y realiza el procesamiento de recepción, como la conversión descendente y la conversión A/D en el símbolo OFDM.

La sección 203 de eliminación de CP elimina el CP adjunto al símbolo OFDM sujeto al procesamiento de recepción.

45 La sección 204 de FFT (transformación rápida de Fourier) adquiere información de asignación, datos de enlace descendente e información de difusión, incluida información de espacio de búsqueda, que están asignados en una pluralidad de subportadoras, realizando una FFT del símbolo OFDM y envía los resultados a la sección 205 de separación.

La sección 205 de separación separa la información de difusión asignada a los recursos reservados de antemano para los canales de difusión, desde señales recibidas como entrada desde la sección 204 de FFT, y envía la información de difusión a la sección 206 de decodificación de información de difusión e información distinta de la información de difusión a la sección 207 de extracción.

50 La sección 206 de decodificación de difusión decodifica la información de difusión recibida como entrada desde la sección 205 de separación para adquirir información del espacio de búsqueda, y envía la información del espacio de búsqueda a la sección 207 de extracción.

Suponga que la sección 207 de extracción y la sección 209 de decodificación reciben de antemano información sobre la velocidad de codificación que indica la velocidad de codificación de la información de asignación, es decir, información que indica el tamaño de agregación PDCCH CCE.

5 Además, al recibir información de asignación, la sección 207 de extracción extrae información de asignación de la pluralidad de subportadoras de acuerdo con el tamaño de agregación de CCE y la información de espacio de búsqueda recibida como entrada, y envía la información de asignación a la sección 208 de demodulación.

La sección 208 de demodulación demodula la información de asignación y envía el resultado a la sección 209 de decodificación.

10 La sección 209 de decodificación decodifica la información de asignación de acuerdo con el tamaño de agregación de CCE recibido como entrada, y envía el resultado a la sección 210 de decisión.

15 Por otra parte, al recibir datos de enlace descendente, la sección 207 de extracción extrae datos de enlace descendente para la estación móvil en cuestión de la pluralidad de subportadoras, de acuerdo con el resultado de asignación de recursos recibido como entrada de la sección 210 de decisión, y envía los datos de enlace descendente a la sección 212 de demodulación. Estos datos de enlace descendente se demodulan en la sección 212 de demodulación, decodificado en la sección 213 de decodificación y recibido como entrada en la sección 214 de CRC.

20 La sección 214 de CRC realiza una detección de error de los datos de enlace descendente decodificados usando CRC, genera un ACK en el caso de CRC = OK (sin error) o un NACK en el caso de CRC = NG (error presente), como señal de respuesta, y envía la señal de respuesta generada a la sección 215 de modulación. Adicionalmente, en el caso de CRC = OK (sin error), la sección 214 de CRC emite los datos de enlace descendente decodificados como datos recibidos.

25 La sección 210 de decisión realiza una detección ciega de si la información de asignación recibida como entrada desde la sección 209 de decodificación se dirige a la estación móvil en cuestión. Para ser más específicos, contra la información de asignación recibida como entrada de la sección 209 de decodificación, la sección 210 de decisión realiza una detección ciega de si la información de asignación se dirige o no a la estación móvil en cuestión. Por ejemplo, la sección 210 de decisión decide que, si se encuentra CRC = OK (es decir, no se encuentra ningún error) como resultado del exceso de bits CRC por el número de ID de la estación móvil en cuestión, la información de asignación se dirige a esa estación móvil. Adicionalmente, la sección 210 de decisión emite la información de asignación dirigida a la estación móvil en cuestión, es decir, el resultado de asignación de recursos de datos de enlace descendente para esa estación móvil, para la sección 207 de extracción.

30 Adicionalmente, la sección 210 de decisión decide un PUCCH que se usa para transmitir una señal de respuesta desde la estación móvil en cuestión, del número CCE asociado con una subportadora a la que se asigna un PDCCH, en el que la información de asignación dirigida a esa estación móvil se asigna a ese PDCCH. Adicionalmente, la sección 210 de decisión genera el resultado de la decisión (es decir, el número PUCCH) para la sección 209 de control. Por ejemplo, si un CCE asociado con una subportadora a la que se asigna PDCCH dirigido a la estación móvil en cuestión es CCE #0, la sección 210 de decisión decide que PUCCH #0 asociado con CCE #0 es el PUCCH para esa estación móvil. Además, por ejemplo, si los CCE asociados con las subportadoras a las que se asigna PDCCH dirigido a la estación móvil en cuestión son CCE #0 a CCE #3, la sección 210 de decisión decide que PUCCH #0 asociado con CCE #0 del número mínimo entre CCE #0 a CCE #3, es el PUCCH para esa estación móvil.

40 Según el número PUCCH recibido como entrada de la sección 210 de decisión, la sección 211 de control controla el valor de desplazamiento cíclico de la secuencia ZAC utilizada en la primera difusión en la sección 216 de difusión y la secuencia de código de difusión a modo de bloque utilizada en la segunda distribución en la sección 219 de difusión. Por ejemplo, la sección 211 de control selecciona la secuencia ZAC del valor de desplazamiento cíclico asociado con el número PUCCH recibido como entrada de la sección 210 de decisión, entre doce secuencias ZAC de ZAC #0 a ZAC #11, y establece la secuencia ZAC en la sección 216 de difusión, y selecciona la secuencia de código de difusión a modo de bloque asociada con el número PUCCH recibido como entrada de la sección 210 de decisión, entre tres secuencias de código de difusión a modo de bloque desde BW #0 hasta BW #2, y establece la secuencia de código de difusión a modo de bloque en la sección 219 de difusión. Es decir, la sección 211 de control selecciona uno de la pluralidad de recursos definidos por ZAC #0 a ZAC #11 y por BW #0 a BW #2.

50 La sección 215 de modulación modula la señal de respuesta recibida como entrada desde la sección 214 de CRC y envía el resultado a la sección 216 de difusión.

La sección 216 de difusión realiza la primera difusión de la señal de respuesta mediante la secuencia ZAC establecida en la sección 211 de control, y emite la señal de respuesta sujeta a la primera difusión a la sección 217 de IFFT. Es decir, la sección 216 de difusión realiza la primera expansión de la señal de respuesta usando la secuencia ZAC del valor de desplazamiento cíclico asociado con el recurso seleccionado en la sección 211 de control.

55 La sección 217 de IFFT realiza una IFFT de la señal de respuesta sometida a la primera dispersión, y emite la señal de respuesta sometida a una sección 218 de conexión de IFFT a CP.

La sección 218 de conexión de CP conecta la misma señal que la parte final de la cola de la señal de respuesta sometida a un IFFT, a la cabeza de esa señal de respuesta como CP.

5 La sección 219 de difusión realiza la segunda propagación de la señal de respuesta con un CP mediante la secuencia de código de difusión a modo de bloque establecida en la sección 211 de control, y emite la señal de respuesta sometida a la segunda difusión a la sección 220 de transmisión de radio.

La sección 220 de transmisión de radio realiza el procesamiento de transmisión tal como la conversión D/A, amplificación y conversión ascendente en la señal de respuesta sometida a una segunda propagación, y transmite el resultado desde la antena 201 a la estación 100 base (en la figura 1).

10 A continuación, el procedimiento de asignación de CCE en la sección 104 de asignación de CCE se explicará en detalle.

La sección 104 de asignación de CCE asigna PDCCH dirigidos a estaciones móviles, a un espacio de búsqueda asociado con el tamaño de agregación de CCE de esos PDCCH a los que se asigna información de asignación para esas estaciones móviles, entre una pluralidad de espacios de búsqueda.

15 En este punto, como se muestra en la figura 3, la sección 104 de asignación de CCE recibe como entrada información del espacio de búsqueda que define los números CCE que representan las ubicaciones iniciales de los espacios de búsqueda y los números de CCE que representan las longitudes del espacio de búsqueda, por tamaño de agregación de CCE. Por ejemplo, el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 1 se define en el que el número de CCE que representa la ubicación inicial es CCE #0 y el número de CCE es 10. De manera similar, el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2 se define en el que el número de CCE que representa la ubicación inicial es CCE #4 y el número de CCE es 12. Lo mismo se aplica al caso en el que el tamaño de agregación de CCE es 4 u 8.

25 Por lo tanto, como se muestra en la figura 4, un espacio de búsqueda formado con diez CCE de CCE #0 a CCE #9 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es 1, un espacio de búsqueda formado con doce CCE desde CCE #4 hasta CCE #15 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es 2, un espacio de búsqueda formado con dieciséis CCE de CCE #8 a CCE #23 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es 3, y un espacio de búsqueda formado con dieciséis CCE de CCE #16 a CCE #31 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es 4.

30 Es decir, como se muestra en la figura 4, la sección 104 de asignación de CCE puede asignar un máximo de diez PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 al espacio de búsqueda de CCE #0 a CCE #9. De manera similar, la sección 104 de asignación de CCE puede asignar un máximo de seis PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2 al espacio de búsqueda de CCE #4 a CCE #15, asigne un máximo de cuatro PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 al espacio de búsqueda de CCE #8 a CCE #23, y asigne un máximo de dos PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8 al espacio de búsqueda de CCE #16 a CCE #31.

35 Por ejemplo, se explicará un caso en el que la sección 104 de asignación de CCE de la estación 100 base 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.

40 Primero, como se muestra en la figura 5, la sección 104 de asignación de CCE asigna seis PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 1) a CCE #0 a CCE #5 en el espacio de búsqueda (CCE #0 a CCE #9) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 1 que se muestra en la figura 4. A continuación, como se muestra en la figura 5, la sección 104 de asignación de CCE asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 2) a los CCE #6 y #7, CCE #8 y #9 y CCE #10 y #11, a los que no se asignan PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1, en el espacio de búsqueda (CCE #4 a CCE #15) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2 que se muestra en la figura 4. Adicionalmente, como se muestra en la figura 5, la sección 104 de asignación de CCE asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 4) a los CCE #12 a #15, CCE #16 a #19 y CCE #20 a #23, a los que los PDCCH de los tamaños de agregación de CCE de 1 y 2 no están asignados, en el espacio de búsqueda (CCE #4 a CCE #23) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 4 que se muestra en la figura 8. Adicionalmente, como se muestra en la figura 5, la sección 104 de asignación de CCE asigna un PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 8) a los CCE #24 a #31, a los que no se asignan PDCCH de tamaños de agregación de CCE de 1, 2 y 4, en el espacio de búsqueda (CCE #16 a CCE #31) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 8 que se muestra en la figura 4.

50 La estación 200 móvil realiza la demodulación, decodificación y detección ciega de PDCCH utilizando la definición de espacios de búsqueda basados en los tamaños de agregación de CCE. Por este medio, es posible reducir el número de veces de detección ciega en la sección 208 de demodulación, la sección 209 de decodificando y la sección 210 de decisión de la estación 200 móvil (en la figura 2). Para ser más específicos, si se realiza la detección ciega suponiendo que el tamaño de agregación de CCE es 1, la sección 207 de extracción emite solo señales asociadas con CCE #0 a CCE #9 a la sección 208 de demodulación entre CCE #0 a CCE #31 que se muestra en la figura 4. Es decir, en la sección 208 de demodulación, sección 209 de decodificación y sección 210 de decisión, cuando un tamaño de agregación de CCE es 1, el objetivo de la detección ciega se limita al espacio de búsqueda que admite CCE #0 a CCE #9. De manera similar, si la detección ciega se realiza cuando el tamaño de agregación de CCE es 2, la sección 207 de extracción emite solo señales asociadas con CCE #4 a CCE #15 a la sección 208 de demodulación entre CCE #0

a CCE #31 que se muestra en la figura 4. Lo mismo se aplica al caso en el que el tamaño de agregación de CCE supone 4 u 8.

5 Por lo tanto, cada estación móvil realiza una decodificación ciega utilizando espacios de búsqueda asociados con los tamaños de agregación de CCE. Es decir, definiendo una información de espacio de búsqueda por celda, las estaciones móviles pueden realizar una decodificación ciega a menos que una estación base notifique la información del espacio de búsqueda a estas estaciones móviles.

10 En este punto, para reducir la degradación del rendimiento de la tasa de error de la información de asignación, el MCS de la información de asignación dirigida a las estaciones móviles que se encuentran cerca del borde de una celda se establece más bajo. Por lo tanto, aumenta el tamaño de agregación PDCCH CCE para estaciones móviles que se encuentran cerca del borde de una celda. Por ejemplo, fuera de los tamaños de agregación de CCE 1, 2, 4 y 8, el tamaño de agregación de CCE para las estaciones móviles que se encuentran cerca del borde de una celda es de 4 u 8.

15 Además, en una celda de mayor tamaño, la proporción de estaciones móviles que requieren la transmisión de información de asignación con un conjunto MCS bajo, es decir, la proporción de estaciones móviles, a qué se asignan PDCCH de un tamaño de agregación de CCE más grande, aumenta. En otras palabras, en una celda de menor tamaño, la proporción de estaciones móviles que pueden transmitir información de asignación con un conjunto de MCS alto, es decir, la proporción de estaciones móviles, a qué se asignan PDCCH de un tamaño de agregación de CCE más pequeño, aumenta.

20 Por lo tanto, una estación base define espacios de búsqueda que varían entre tamaños de celda. Es decir, en un tamaño de celda más grande, se define un espacio de búsqueda más amplio para un tamaño de agregación de CCE más grande, y un espacio de búsqueda más estrecho para un tamaño de agregación de CCE más pequeño. Además, en un tamaño de celda más pequeño, se define un espacio de búsqueda más estrecho para un tamaño de agregación de CCE más grande, y un espacio de búsqueda más amplio para un tamaño de agregación de CCE más pequeño.

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

30 Por ejemplo, la figura 6 muestra un ejemplo de información de espacio de búsqueda en una celda de un tamaño de celda mayor que una celda en la que se establece la información de espacio de búsqueda mostrada en la figura 3. Para ser más específicos, el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 1 se define en el que el número de CCE que representa la ubicación inicial es CCE #0 y el número de CCE es 6. De manera similar, el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2 se define en el que el número de CCE que representa la ubicación inicial es CCE #2 y el número de CCE es 8. Lo mismo se aplica al caso en el que el tamaño de agregación de CCE es 4 u 8.

35 Es decir, como se muestra en la figura 7, la sección 104 de asignación de CCE puede asignar un máximo de seis PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 al espacio de búsqueda de CCE #0 a CCE #5. De manera similar, la sección 104 de asignación de CCE puede asignar un máximo de cuatro PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2 al espacio de búsqueda de CCE #2 a CCE #9, asigne un máximo de cinco PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 al espacio de búsqueda de CCE #4 a CCE #23, y asigne un máximo de tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8 al espacio de búsqueda de CCE #8 a CCE #31.

40 En este punto, si los espacios de búsqueda mostrados en la figura 7 se comparan con los espacios de búsqueda mostrados en la figura 4, en un tamaño de agregación de CCE más pequeño, es decir, en un tamaño de agregación de CCE de 1 (o un tamaño de agregación de CCE de 2), el número de PDCCH asignados disminuye de 10 (6) a 6 (4). Por el contrario, en un tamaño de agregación de CCE más grande, 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 de 4 (2) a 5 (3). Es decir, en la sección 104 de asignación de CCE, el número de PDCCH de un tamaño de agregación de CCE más grande aumenta en un tamaño de celda más grande, para que sea posible asignar más PDCCH de un tamaño de agregación de CCE más grande. En otras palabras, en la sección 104 de asignación de CCE, el número de PDCCH de un tamaño de agregación de CCE más pequeño aumenta en un tamaño de celda más pequeño, para que sea posible asignar más PDCCH de un tamaño de agregación de CCE más pequeño.

50 Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, solo los espacios de búsqueda definidos por celda son el objetivo de la decodificación ciega en una estación móvil, para que sea posible reducir el número de veces que se realiza una decodificación ciega. Además, las estaciones móviles especifican espacios de búsqueda basados en la información del espacio de búsqueda emitida para todas las estaciones móviles desde una estación base, para que no se requiera nueva información de notificación por estación móvil. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es posible reducir el número de veces de decodificación ciega, sin aumentar la sobrecarga debido a la información de notificación.

55 Adicionalmente, 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 agregación de CCE de PDCCH para su uso es limitado. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, asociando PDCCH con solo CCE de los números mínimos entre los CCE que forman PDCCH para su uso, es posible reducir la cantidad de



recursos reservados para PUCCH.

Además, se ha descrito anteriormente un caso con la presente realización en el que los PDCCH de todos los tamaños de agregación de CCE se pueden transmitir a una determinada estación móvil. Sin embargo, con la presente invención, es igualmente posible determinar el tamaño de agregación de CCE por estación móvil. Por ejemplo, para una estación móvil que se encuentra cerca del borde de una celda, la calidad del canal es pobre y, en consecuencia, la relación de transmisión con un MCS más bajo aumenta. Por lo tanto, el tamaño de agregación de CCE en una estación móvil que se encuentra cerca del borde de una celda está limitado a 4 u 8. Además, para una estación móvil que se encuentra cerca de un centro celular, la calidad del canal es buena y, en consecuencia, la relación de transmisión con un MCS más alto aumenta. Por lo tanto, el tamaño de agregación de CCE de una estación móvil que se encuentra cerca de un centro celular está limitado a 1 o 2. Por este medio, es más fácil especificar aún más un espacio de búsqueda, para que sea posible reducir aún más el número de veces que una estación móvil realiza una decodificación ciega.

Además, aunque se ha descrito un caso anterior con la presente realización en el que la definición de espacios de búsqueda se establece en función del tamaño de la celda, con la presente invención, es igualmente posible establecer la definición de espacios de búsqueda en función de, por ejemplo, el sesgo de distribución de las estaciones móviles en una celda.

(Realización 2)

En los espacios de búsqueda mostrados en la figura 4 de la realización 1, si se usa un número impar de PDCCH de un tamaño de agregación de CCE dado, puede surgir un CCE que no puede usarse como PDCCH de un tamaño de agregación de CCE mayor que el tamaño de agregación de CCE dado.

Por ejemplo, en los espacios de búsqueda mostrados en la figura 4, si se usan cinco PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1, CCE #0 a CCE #4 están ocupados. En este caso, fuera de PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2, el PDCCH formado con CCE #4 y CCE #5 no se puede usar porque CCE #4 ya está en uso. Es decir, CCE #5 no se utiliza. De manera similar, por ejemplo, si se utilizan tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4, CCE #8 a CCE #19 están ocupados. En este caso, fuera de PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8, el PDCCH formado con CCE #16 a CCE #23 no puede usarse porque CCE #16 a CCE #19 ya están en uso. Es decir, CCE #20 a CCE #23 no se utilizan. Por lo tanto, una parte de los CCE que forman un PDCCH es utilizada por otro PDCCH de un tamaño de agregación de CCE diferente y, en consecuencia, la eficiencia de uso de los CCE se vuelve pobre.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico formado con CCE de números CCE más bajos en un tamaño de agregación de CCE más grande.

Para ser más específicos, como se muestra en la figura 8, un espacio de búsqueda formado con dieciséis CCE de CCE #0 a CCE #15 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es 8, un espacio de búsqueda formado con dieciséis CCE de CCE #8 a CCE #23 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es 4, un espacio de búsqueda formado con doce CCE desde CCE #16 hasta CCE #27 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es 2, y un espacio de búsqueda formado con diez CCE desde CCE #22 hasta CCE #31 se define cuando el tamaño de agregación de CCE es 1.

En este punto, se explicará un caso en el que la sección 104 de asignación de CCE de la estación 100 base 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.

Primero, como se muestra en la figura 8, la sección 104 de asignación de CCE asigna un PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 8) a CCE #0 a CCE #7 en el espacio de búsqueda (CCE #0 a CCE #15) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 8. A continuación, como se muestra en la figura 8, la sección 104 de asignación de CCE asigna dos PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 4) a CCE #8 a #11 y CCE #12 a #15, a la que no se asigna un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8, en el espacio de búsqueda (CCE #8 a CCE #23) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 4. Adicionalmente, como se muestra en la figura 8, la sección 104 de asignación de CCE asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 2) a los CCE #16 y #17, CCE #18 y #19 y CCE #20 y #21, a los que los PDCCH de los tamaños de agregación de CCE de 8 y 4 no están asignados, en el espacio de búsqueda (CCE #16 a CCE #27) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2. Adicionalmente, como se muestra en la figura 8, la sección 104 de asignación de CCE asigna cinco PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 1) a los #22 a #26 de CCE en el espacio de búsqueda (CCE #16 a CCE #31) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 1. Además, diferentes CCE de los CCE utilizados para PDCCH, es decir, los CCE no utilizados se concentran en números CCE (es decir, CCE #27 a CCE #31) cerca del final de la cola entre CCE #0 a CCE #31.

Es decir, en la sección 104 de asignación de CCE, 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 CCE, los CCE se usan en orden desde el CCE del número CCE más bajo y, si se producen CCE no utilizados, es probable que estos CCE no utilizados se concentren en números CCE cerca del final de la cola.

Por lo tanto, si se utilizan CCE de números CCE más bajos en orden de PDCCH del tamaño de agregación de CCE más grande, la sección 104 de asignación de CCE puede asignar PDCCH de un tamaño de agregación de CCE diferente en orden desde el CCE inmediatamente después de los CCE a los que se asignan los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE más grande. Por lo tanto, a diferencia de la realización 1, es posible evitar que los CCE no estén disponibles porque los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE diferente ya están asignados a estos CCE, para que sea posible asignar PDCCH de manera eficiente. Además, los CCE no utilizados se concentran en números CCE cerca del final de la cola y, en consecuencia, por ejemplo, una estación base reduce y transmite el número de CCE a los que se asignan realmente los PDCCH (en el ejemplo anterior, los CCE se reducen a 27) y que se transmiten, para que sea posible utilizar los recursos disponibles (en el ejemplo anterior, cinco CCE de CCE #27 a CCE #31) eficientemente como recursos de datos. Además, incluso si los CCE no utilizados están presentes en ubicaciones distintas a las ubicaciones de los números CCE cerca del final de la cola, aunque una estación base puede reducir el número de CCE a los que se asignan PDCCH y cuáles se transmiten, se necesita una enorme cantidad de información de control para notificar qué CCE no se utiliza. Sin embargo, como en la presente realización, cuando los CCE no utilizados se concentran en números CCE cerca del final de la cola, solo se debe notificar el número de CCE para la transmisión, para que solo se requiera una pequeña cantidad de información de control.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico formado con CCE de números CCE más bajos en un tamaño de agregación de CCE más grande. Por este medio, es posible asignar PDCCH en orden del CCE del número CCE más bajo sin causar CCE no utilizados, y reunir CCE no utilizados en números CCE consecutivos de CCE cerca del final de la cola. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es posible asignar PDCCH a los CCE de manera más eficiente que en la realización 1 y usar los CCE no utilizados de manera eficiente como recursos de datos.

(Realización 3)

Se explicará un caso con la presente realización en el que la información de asignación de enlace descendente y la información de asignación de 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 de enlace descendente para notificar un resultado de asignación de enlace descendente se asigna en orden ascendente desde el CCE del número CCE más bajo, y la información de asignación de enlace ascendente para notificar un resultado de asignación de enlace ascendente se asigna en orden descendente desde el CCE del número CCE más alto.

Esto se explicará a continuación en detalle. En este punto, se utilizarán los mismos espacios de búsqueda que los de la figura 8 de la realización 2. Además, lo anterior se explicará enfocándose en el caso en el que el tamaño de agregación de CCE es 1.

Como se muestra en la figura 9, en el espacio de búsqueda (CCE #22 a #31) que coincide con un tamaño de agregación de CCE de 1, la sección 104 de asignación de CCE asigna información de asignación de enlace descendente (de un tamaño de agregación de CCE de 1) en orden ascendente desde CCE #22, cuál es el CCE del número más bajo de CCE. Es decir, la sección 104 de asignación de CCE asigna información de asignación de enlace descendente en orden de CCE #22 a CCE #31. Por el contrario, como se muestra en la figura 9, en el espacio de búsqueda (CCE #22 a #31) que coincide con un tamaño de agregación de CCE de 1, la sección 104 de asignación de CCE asigna información de asignación de enlace ascendente (de un tamaño de agregación de CCE de 1) en orden descendente de CCE #31, cuál es el CCE del número más alto de CCE. Es decir, la sección 104 de asignación de CCE asigna información de asignación de enlace descendente en orden de CCE #31 a CCE #22. Lo mismo se aplica a los tamaños de agregación de CCE de 2, 4 y 8.

En CCE #22 a CCE #31 mostrado en la figura 9, CCE #22 se usa con mayor frecuencia como PDCCH para información de asignación de enlace descendente, y CCE #31 se usa con mayor frecuencia como PDCCH para información de asignación de enlace ascendente. En otras palabras, CCE #22 se usa con menos frecuencia como PDCCH para la información de asignación de enlace ascendente. Es decir, en CCE #22 a CCE #31 mostrado en la figura 9, CCE #22, que se usa con menos frecuencia como PDCCH para la información de asignación de enlace ascendente, se utiliza como PDCCH para la asignación de enlace descendente y CCE #31, que se usa con menos frecuencia como PDCCH para la información de asignación de enlace descendente, se utiliza como PDCCH para la información de asignación de enlace ascendente.

Por lo tanto, con el presente procedimiento de asignación, incluso si la información de asignación de enlace descendente y la información de asignación de enlace ascendente comparten una pluralidad de CCE, es posible adquirir el mismo efecto que en la realización 2 y usar la pluralidad de CCE de manera eficiente entre la información de asignación de enlace descendente y la información de asignación de enlace ascendente.

Adicionalmente, una pluralidad de elementos de información de asignación de enlace descendente o una pluralidad

de elementos de información de asignación de enlace ascendente no se transmiten a una estación móvil. En consecuencia, cuando una estación móvil decide la información de asignación de enlace descendente, realizando la detección ciega en orden desde el CCE del número CCE más bajo y deteniendo la detección ciega de la información de asignación de enlace descendente en el momento en que se encuentra el PDCCH para esa estación móvil, es posible reducir un número promedio de veces de detección ciega, en comparación con un caso en el que la información de asignación de enlace ascendente y la información de asignación de enlace descendente se asignan de manera aleatoria. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, Es posible reducir el consumo de energía en las estaciones móviles.

<Procedimiento de asignación 2>

10 Con el presente procedimiento de asignación, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda que se forma simétricamente con CCE de números CCE más bajos y CCE de números CCE más altos en el caso de un tamaño de agregación de CCE más grande.

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

20 Es decir, cada espacio de búsqueda se forma con CCE simétricamente con referencia al centro de CCE #0 a CCE #31 (es decir, entre CCE #15 y CCE #16).

25 Además, como se muestra en la figura 10, de la misma manera que en el procedimiento de asignación 1, La sección 104 de asignación de CCE asigna información de asignación de enlace descendente en orden ascendente desde el CCE del número CCE más bajo en cada espacio de búsqueda, y asigna información de asignación de enlace ascendente en orden descendente desde el CCE del número CCE más alto en cada espacio de búsqueda. Es decir, en CCE #0 a CCE #31 mostrado en la figura 10, mientras que el espacio de búsqueda (CCE #0 a CCE #15) formado con CCE de números CCE más bajos que el centro de todos los CCE se usa con más frecuencia como PDCCH para información de asignación de enlace descendente, el espacio de búsqueda (CCE #16 a CCE #31) formado con CCE de números CCE más altos que el centro de todos los CCE se usa con más frecuencia como PDCCH para información de asignación de enlace ascendente.

30 Por lo tanto, de acuerdo con el presente procedimiento de asignación, en comparación con el procedimiento de asignación 1, es posible asignar información de asignación de enlace descendente e información de asignación de enlace ascendente de diferentes tamaños de agregación de CCE por separado, para que sea posible realizar una programación más fácilmente para optimizar la asignación de CCE para la información de asignación de enlace descendente y CCE para la información de asignación de enlace ascendente.

Los procedimientos de asignación de CCE se han descrito anteriormente.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, incluso si la información de asignación de enlace descendente y la información de asignación de enlace ascendente comparten una pluralidad de CCE, es posible reducir el número de decodificaciones ciegas sin aumentar la sobrecarga debido a la información de notificación.

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

(Realización 4)

45 Con la presente realización, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico desplazado en función del valor CFI (indicador de formato de control).

50 CFI, que es información que indica la cantidad de recursos PDCCH, se notifica desde una estación base a estaciones móviles. Para ser más específicos, el valor CFI (= 3, 2, 1) está asociado con el número de símbolos OFDM, incluida la información de asignación. En este punto, mientras que la información del espacio de búsqueda anterior se transmite semiestáticamente desde la estación base a las estaciones móviles, el CFI se notifica dinámicamente desde la estación base a las estaciones móviles por subtrama. Es decir, los símbolos OFDM, incluida la información de asignación, varían dinámicamente entre subtramas. En consecuencia, si la definición de espacios de búsqueda se establece en función del número de símbolos OFDM, incluida la información de asignación, es decir, basado en el número total de CCE, es necesario notificar la información del espacio de búsqueda desde la estación base a las estaciones móviles cada vez que varía el CFI y, por lo tanto, aumenta la sobrecarga debido a la información de notificación.

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

5 Esto se explicará a continuación en detalle. En este punto, 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 mostrado en la figura 8 de la realización 2. En este caso, como se muestra en la figura 11, el número total de CCE  $N_{CCE}(3) = 32$  retenciones. Además, suponga que la ubicación inicial del espacio de búsqueda es  $n_{CCE4}(3) = 8$  en el caso en que el tamaño de agregación de CCE sea 4, la ubicación inicial del espacio de búsqueda es  $n_{CCE2}(3) = 16$  en el caso en el que el tamaño de agregación de CCE es 2 y la ubicación inicial del espacio de búsqueda es  $n_{CCE1}(3) = 22$  en el caso en el que el tamaño de agregación de CCE es 1, y estos valores se transmiten por adelantado desde una estación base a estaciones móviles.

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

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

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

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

15 En este punto, si el resultado del cálculo es negativo, la ubicación inicial de ese espacio de búsqueda es CCE #0. En el miembro derecho 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 ubicación inicial del espacio de búsqueda que coincide con cada tamaño de agregación de CCE en el caso de CFI = i se desplaza hacia adelante por la diferencia del número total de CCE de la ubicación inicial del espacio de búsqueda que coincide con cada tamaño de agregación en el caso de CFI = 3.

20 Por ejemplo, en el caso de la subtrama de CFI = 2, el número total de CCE de  $N_{CCE}(2) = 24$  retenciones y, por lo tanto, la sección 104 de asignación de CCE define espacios de búsqueda basados en las ecuaciones anteriores. Para ser más específicos, la ubicación inicial del espacio de búsqueda que coincide con cada tamaño de agregación de CCE se calcula de la siguiente manera.

25 
$$n_{CCE4}(2) = n_{CCE4}(3) - N_{CCE}(3) + N_{CCE}(2) = 0$$

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

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

30 Por lo tanto, la sección 104 de asignación de CCE define los espacios de búsqueda mostrados en la figura 12. Es decir, el espacio de búsqueda que coincide con cada tamaño de agregación de CCE en el caso de CFI = 2 se adquiere al cambiar 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 104 de asignación de CCE, los espacios de búsqueda se desplazan según el valor de CFI. De manera similar, calculando el número de CCE correspondiente a la ubicación inicial del espacio de búsqueda que coincide con cada tamaño de agregación en el caso de CFI = 1 (es decir, el número total de CCE  $N_{CCE}(1) = 14$ ), La sección 104 de asignación de CCE puede adquirir los espacios de búsqueda mostrados en la figura 13. En este punto, en figura 13, al calcular las ubicaciones iniciales  $n_{CCE4}(1)$  y  $n_{CCE2}(1)$  de los espacios de búsqueda que coinciden con los casos de tamaños de agregación de CCE de 4 y 2, los resultados del cálculo son negativos y, por lo tanto, las ubicaciones iniciales son  $n_{CCE4}(1) = n_{CCE2}(1) = 0$ .

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

45 Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, incluso si el valor de CFI varía, las estaciones móviles pueden cambiar la definición de espacios de búsqueda utilizando la definición de espacios de búsqueda emitidos desde una estación base a las estaciones móviles. Por este medio, es posible formar espacios de búsqueda óptimos basados en el valor CFI sin aumentar la sobrecarga debido a la información adicional de notificación. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, incluso si CFI varía, es posible adquirir el mismo efecto que en la realización 1.

50 (Realización 5)

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

Al asociar CCE y PUCCH, una estación móvil decide un PUCCH asociado con el número CCE más bajo entre uno o una pluralidad de CCE que forman el PDCCH al que se asigna 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 PUCCH de forma individual, un PUCCH que no se usa realmente se encuentra en la agregación de CCE, y, en consecuencia, la eficiencia del uso de recursos se degrada. Por ejemplo, si CCE #0 a CCE #3 son los CCE asociados con recursos físicos a los que se asigna la información de asignación para la estación móvil en cuestión, la estación móvil decide PUCCH #0 asociado con CCE #0 del número más bajo entre CCE #0 a CCE #3, como el PUCCH para esa estación móvil. Es decir, tres PUCCH del PUCCH #1 al PUCCH #3 que no sean el PUCCH para la estación móvil en cuestión no se usan y se desperdician.
- Por lo tanto, por ejemplo, si se definen los espacios de búsqueda mostrados en la figura 11 de la realización 4, con respecto a una pluralidad de CCE que forman el PDCCH que pertenece a cada espacio de búsqueda, una estación móvil asocia un PUCCH con el número de CCE que coinciden con el tamaño de agregación de CCE. Por ejemplo, un PUCCH está asociado con ocho CCE con respecto a una pluralidad de CCE que forman un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8, y un PUCCH está asociado con cuatro CCE con respecto a una pluralidad de CCE que forman un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4. Es decir, con respecto a una pluralidad de CCE que forman un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de  $n$ , un PUCCH está asociado con  $n$  CCE.
- Sin embargo, como se describe en la realización 4, si el valor de CFI varía por subtrama, el rango del espacio de búsqueda que coincide con cada tamaño de agregación de CCE se desplaza. Por este medio, los CCE que forman el PDCCH de cada tamaño de agregación de CCE varían según el valor de CFI y, por lo tanto, los PUCCH asociados con los CCE que forman el PDCCH de cada tamaño de agregación de CCE varían. Es decir, si el valor de CFI varía, la asociación entre CCE y PUCCH no es óptima.
- Además, si la asociación entre los recursos de CCE y PUCCH se notifica desde una estación base a una estación móvil cada vez que varía el valor de CFI, la sobrecarga debido a la información de notificación aumenta.
- Por lo tanto, basado en la asociación entre los CCE en los que se incluye información de asignación de enlace descendente y recursos PUCCH específicos a los que se asigna una señal de respuesta a datos de enlace descendente, en el que la asociación varía según el valor de CFI, la presente realización controla secuencias de código de difusión a modo de bloque y los valores de desplazamiento cíclico de secuencias ZAC para esa señal de respuesta.
- Entre una pluralidad de PUCCH, la sección 210 de decisión de la estación 200 móvil (en la figura 2) de acuerdo con la presente realización decide un PUCCH específico al que se asigna una señal de respuesta a datos de enlace descendente, basado en los CCE que están ocupados por PDCCH asignados a un espacio de búsqueda específico que coincide con el tamaño de agregación de CCE del PDCCH al que se asigna la información de asignación para esa estación móvil, entre una pluralidad de espacios de búsqueda que varían según el valor de CFI como en la realización 4.
- La sección 211 de control controla las secuencias de código de difusión a modo de bloques y los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias ZAC para una señal de respuesta, basado en la asociación entre el PUCCH específico decidido a la sección 210 de decisión, el valor de desplazamiento cíclico de la secuencia ZAC y la secuencia de código de difusión a modo de bloques, en el que la asociación varía según el valor de CFI.
- Esto se explicará en 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. Además, Como en la realización 4, la estación 100 base transmite información del espacio de búsqueda ( $n_{\text{CCE4}}(3) = 8$ ,  $n_{\text{CCE2}}(3) = 16$ ,  $n_{\text{CCE1}}(3) = 22$ ) a la estación 200 móvil.
- Entre una pluralidad de PUCCH, la sección 211 de control reserva un recurso PUCCH asociado con el número CCE más bajo ocupado por un PDCCH del tamaño de agregación de CCE más pequeño.
- Primero, se explicará el caso de CFI = 3. Entre CCE #0 a CCE #31 (CFI = 3) mostrado en la figura 11, en CCE #0 a CCE #7 inmediatamente antes de la ubicación inicial  $n_{\text{CCE4}}(3) = 8$  (CCE #8) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 4, un recurso PUCCH está asociado con CCE #0 del número más bajo entre los PDCCH formadores de CCE.
- A continuación, como se muestra en la figura 11, en CCE #8 a CCE #15 entre la ubicación inicial  $n_{\text{CCE4}}(3) = 8$  (CCE #8) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 4 y la ubicación inicial  $n_{\text{CCE2}}(3) = 16$  (CCE #16) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 2, dos recursos PUCCH están asociados con los CCE de los números más bajos CCE #8 y CCE #12 formando dos PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 que es el tamaño de agregación de CCE más pequeño.
- De manera similar, como se muestra en la figura 11, en CCE #16 a CCE # 21 entre la ubicación inicial  $n_{\text{CCE2}}(3) = 16$  (CCE #16) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 2 y la ubicación inicial  $n_{\text{CCE1}}(3) = 22$  (CCE #22) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 1, tres recursos PUCCH están asociados con los CCE de los números más bajos CCE #16, CCE #18 y CCE #20 formando tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2 que es el tamaño de agregación de CCE más pequeño.

De manera similar, como se muestra en la figura 11, en CCE #22 a CCE #31 mayor que la ubicación inicial  $n_{CCE1}(3) = 22$  (CCE #22) del espacio de búsqueda que coincide con el caso de un tamaño de agregación de CCE de 1, diez recursos PUCCH están asociados con CCE #22 a CCE #31 formando diez PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1.

- 5 Es decir, en el campo debajo de la ubicación inicial  $n_{CCE4}(i)$  del campo correspondiente a los CCE de CFI =  $i$ , un recurso PUCCH está asociado con ocho CCE. Además, en el campo igual o superior a la ubicación inicial  $n_{CCE4}(i)$  y debajo de la ubicación inicial  $n_{CCE2}(i)$ , un recurso PUCCH está asociado con cuatro CCE. De manera similar, en el campo igual o superior a la ubicación inicial  $n_{CCE2}(i)$  y debajo de la ubicación inicial  $n_{CCE1}(i)$ , un recurso PUCCH está asociado con dos CCE. Además, en el campo encima de la ubicación inicial  $n_{CCE1}(i)$ , un recurso PUCCH está asociado con un CCE.
- 10 Por lo tanto, basado en la información del espacio de búsqueda emitida desde la estación 100 base, la sección 211 de control controla los recursos PUCCH para una señal de respuesta de acuerdo con la asociación entre los recursos CCE y PUCCH, en el que la asociación varía según el valor de CFI.

- 15 En este punto, como se muestra en la figura 14, suponga que el orden de prioridad con respecto al uso de recursos físicos asociados con PUCCH (es decir, el orden de uso de los números de secuencia) se notifica por adelantado desde una estación base a una estación móvil. En este punto, un recurso físico (es decir, un recurso PUCCH) de un número PUCCH más bajo se asocia preferentemente con un CCE. En la asociación mostrada en la figura 14, los números PUCCH se definen por los valores de desplazamiento cíclico (0 a 11) de las secuencias ZAC y los números de secuencia (0 a 2) de las secuencias de código de difusión a modo de bloques. En este caso, los recursos de PUCCH asociados con los CCE se muestran en la figura 15. Para ser más específicos, como se muestra en la figura
- 20 15, el número PUCCH asociado con CCE #0 está definido por la secuencia ZAC #0 y la secuencia de código de difusión a modo de bloque #0, y el número PUCCH asociado con CCE #8 está definido por la secuencia ZAC #0 y la secuencia de código de difusión a modo de bloque #2. Además, la presente invención no se limita a estas longitudes de secuencia.

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

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

- 30 Es decir, en el caso de CFI = 2, como se muestra en la figura 12, los recursos PUCCH están asociados con los CCE de los números más bajos CCE #0 y CCE #4 formando los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 entre CCE #0 a CCE #7, los recursos de PUCCH están asociados con los CCE de los números más bajos CCE #8, CCE #10 y CCE #12 formando los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2 entre CCE #8 a CCE #13, y los recursos PUCCH están asociados con CCE #14 a CCE #23 formando PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 entre CCE #14 a CCE #23.

- 35 En este caso, los recursos PUCCH asociados con los números CCE son como se muestran en la figura 16. En este punto, comparar los recursos PUCCH asociados en CFI = 3 (en la figura 15) y los recursos PUCCH asociados en CFI = 2 (en la figura 16), los recursos PUCCH asociados en CFI = 2 que se muestran en la figura 16 se reducen. Adicionalmente, los números CCE asociados son diferentes entre los recursos PUCCH que se muestran en la figura 15 y los recursos PUCCH que se muestran en la figura 16.

- 40 Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, incluso si el valor de CFI varía, mediante el uso de información del espacio de búsqueda transmitida desde una estación base, una estación móvil puede asociar CCE y PUCCH en función de espacios de búsqueda que varían según el valor de CFI. Adicionalmente, incluso si el valor de CFI varía, reservando solo los recursos mínimos de PUCCH, es posible preparar recursos suficientes para transmitir señales de respuesta.

- 45 Además, de la misma manera que en el caso de CFI = 1, como se muestra en la figura 17, la sección 211 de control actualiza la asociación entre CCE y PUCCH.

- 50 Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, según la información del espacio de búsqueda (sobre la ubicación inicial del espacio de búsqueda que coincide con cada tamaño de agregación de CCE) en el valor de CFI específico, una estación móvil puede asociar recursos de CCE y PUCCH de acuerdo con el cambio del valor de CFI. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, incluso si el valor de CFI varía, asociando de manera óptima los recursos de CCE y PUCCH de acuerdo con la definición de espacios de búsqueda que varía según el CFI y reservando solo los recursos mínimos de PUCCH, es posible preparar recursos suficientes para transmitir señales de respuesta sin notificar, desde una estación base a estaciones móviles, la asociación entre los recursos de CCE y PUCCH cada vez que varía el valor de CFI.

- 55 Además, aunque se ha descrito un caso anterior con la presente realización en el que los recursos PUCCH se definen a base de la asociación entre secuencias ZAC y la secuencia de código de difusión a modo de bloques que se muestra en la figura 15, la figura 16 y la figura 17, la presente invención no se limita a la asociación entre secuencias ZAC y la secuencia de código de difusión a modo de bloques que se muestra en la figura 15, la figura 16 y la figura 17.

Además, como recursos PUCCH, es posible utilizar recursos distintos de los valores de desplazamiento cíclico de las secuencias ZAC y las secuencias de código de difusión a modo de bloques. Por ejemplo, son posibles recursos que están separados por frecuencias como subportadoras y recursos que están separados por tiempo como símbolos SC-FDMA.

5 Las realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente.

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

10 Además, un PUCCH usado para explicación en las realizaciones anteriores es el canal para retroalimentar un ACK o NACK, y por lo tanto puede denominarse un "canal ACK/NACK".

Además, aunque los casos se han descrito anteriormente con realizaciones en las que se asocian CCE y PUCCH (es decir, señales de respuesta a datos de enlace descendente), la presente invención puede adquirir el mismo efecto que el anterior al asociar CCE y PHICH (canales indicadores físicos híbridos ARQ). En este punto, las señales de respuesta a los datos del enlace ascendente se asignan a los PHICH.

15

Además, incluso en el caso de utilizar los espacios de búsqueda que se muestran en la figura 18, es posible implementar la presente invención de la misma manera que anteriormente. La figura 18 muestra la agrupación de una pluralidad de estaciones móviles y el uso de los espacios de búsqueda que se usan por grupo y los espacios de búsqueda que se usan por tamaño de agregación de CCE. Por lo tanto, incluso en el caso de distribuir una pluralidad de CCE a una pluralidad de grupos de estaciones móviles y aplicar la presente invención a cada grupo, es posible adquirir el mismo efecto que el anterior. Además, incluso en el caso de utilizar la definición de espacios de búsqueda que se muestra en la figura 19, es posible implementar la presente invención de la misma manera que anteriormente. Como se muestra en la figura 19, se emplea una configuración en el que los espacios de búsqueda que coinciden con los tamaños de agregación de CCE respectivos no se superponen. Por este medio, diferentes espacios de búsqueda no se superponen, para que sea posible adquirir el mismo efecto que el anterior y reducir los recursos para reservar para recursos PUCCH.

20

Además, incluso en el caso de retroalimentar información de control que no sean señales de respuesta, es posible implementar la presente invención de la misma manera que anteriormente.

30 Además, una estación móvil puede denominarse "estación terminal", "UE", "MT", "MS" o "STA (ESTACIÓN)". Además, una estación base se puede denominar "Nodo B", "BS" o "AP". Además, una subportadora puede denominarse "tono". Además, un CP puede ser denominado "GI (Intervalo de guardia)". Además, un número CCE puede denominarse "índice CCE".

Además, el procedimiento de detección de errores no se limita a la verificación CRC.

35 Además, un procedimiento para realizar la conversión entre el dominio de frecuencia y el dominio de tiempo no se limita a IFFT y FFT.

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

40

Aunque se ha descrito un caso con las realizaciones anteriores como un ejemplo en el que la presente invención se implementa con hardware, la presente invención puede implementarse con software.

Asimismo, cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones anteriormente mencionadas puede típicamente implementarse como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales parcial o totalmente contenidos en un único chip. "LSI" se adopta en este punto pero puede denominarse también como "IC", "sistema LSI", "super LSI", o "ultra LSI" dependiendo de diferentes puntos de integración.

45

Adicionalmente, el procedimiento de integración de circuitos no está limitado a LSI, y la implementación usando circuitería especializada o procesadores de fin general también es posible. Después de la fabricación de LSI, la utilización de un FPGA programable (campo de matriz de puertas programables) o un procesador reconfigurable en el que las conexiones y ajustes de celdas de circuito dentro de un LSI pueden reconfigurarse también es posible.

50

Adicionalmente, si la tecnología de circuitos integrados sustituyera LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, es evidentemente también posible llevar a cabo la integración de bloque de función usando esta tecnología. La aplicación de biotecnología también es posible.

5 Asimismo, se proporciona un aparato de estación base de radiocomunicación 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 elemento de canal de control específico que coincide con un número de elementos de canal de control ocupados por el canal de control, entre una pluralidad de campos de elementos de canal de control. La sección de transmisión transmite el canal de control asignado al campo del elemento del canal de control específico.

Según 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 elemento de canal de control específico formado con elementos de canal de control de números de elemento de canal de control inferiores.

10 Según un ejemplo ventajoso, en una pluralidad de elementos de canal de control que forman el campo de elemento de canal de control específico, la sección de asignación asigna el canal de control para notificar un resultado de asignación de enlace descendente en orden ascendente desde un elemento de canal de control de un número de elemento de canal de control más bajo. Adicionalmente, la sección de asignación asigna el canal de control para notificar un resultado de asignación de enlace ascendente en orden descendente desde un elemento de canal de control de un número de elemento de canal de control más alto.

15 Según un ejemplo ventajoso, en una pluralidad de elementos de canal de control que forman el campo de elemento de canal de control específico, la sección de asignación asigna el canal de control para notificar un resultado de asignación de enlace descendente en orden descendente desde un elemento de canal de control de un número de elemento de canal de control más alto. Adicionalmente, la sección de asignación asigna el canal de control para notificar un resultado de asignación de enlace ascendente en orden ascendente desde un elemento de canal de control de un número de elemento de canal de control más bajo.

20 Según 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 elemento de canal de control específico que se forma simétricamente con un elemento de canal de control de un número de elemento de canal de control inferior y un elemento de canal de control de un número de elemento de canal de control superior.

25 Según un ejemplo ventajoso, la sección de asignación asigna el canal de control al campo de elemento de canal de control específico entre una pluralidad de campos de elemento de canal de control definidos por celda.

30 Según un ejemplo ventajoso, la sección de asignación utiliza la pluralidad de campos de elementos de canal de control definidos de tal manera que un campo de elemento 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 número menor de elementos de canal de control ocupados es menor. Como alternativa, la sección de asignación utiliza la pluralidad de campos de elementos de canal de control definidos de modo que un campo de elemento de canal de control asociado con un mayor número de elementos de canal de control ocupado es más pequeño y un elemento de canal de control asociado con un número menor de elementos de canal de control ocupado es mayor.

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

40 También se proporciona un aparato de estación móvil de comunicación por radio que comprende una sección de recepción y una sección de decisión. La sección 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 elemento de canal de control que coincide con un número de elementos de canal de control ocupados por el canal de control, 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 comunicación por radio.

45 También se proporciona un procedimiento de asignación de canal de control que comprende asignar un canal de control que ocupa uno o una pluralidad de elementos de canal de control a un campo de elemento de canal de control específico que coincide con un número de elementos de canal de control ocupados por el canal de control, entre una pluralidad de campos de elementos de canal de control.

**Aplicabilidad industrial**

La presente invención es aplicable a, por ejemplo, sistemas de comunicación móvil.



**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de estación base, que comprende:

una unidad (104) de asignación configurada para asignar un canal de control a uno o más elementos del canal de control, CCE, con números de CCE consecutivos en un espacio de búsqueda; y

una unidad (111) de transmisión configurada para transmitir el canal de control asignado a una estación móvil;  
**caracterizado porque:**

la unidad de asignación asigna el canal de control a dichos uno o más CCE en el espacio de búsqueda, estando el espacio de búsqueda compuesto por una pluralidad específica de CCE que comienza en un número de CCE específico, dependiendo del número de dichos uno o más CCE, al que se asigna el canal de control, y estando el espacio de búsqueda compuesto por CCE con números CCE consecutivos; y

el aparato de estación base comprende además una unidad (113) de recepción que recibe una señal de respuesta, que se transmite desde la estación móvil utilizando un recurso de enlace ascendente, estando el recurso de enlace ascendente asociado con un número de CCE de dichos uno o más CCE.

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

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

4. El aparato de estación base de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-3, en el que un CCE que tiene el número más bajo entre la pluralidad específica de CCE, que están numerados en orden consecutivo y por el cual 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 base de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4, en el que un CCE que tiene el número más bajo entre la pluralidad específica de CCE, que están numerados en orden consecutivo y por el cual 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 base de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-5, en el que el número específico de CCE, en el que comienza la pluralidad específica de CCE es diferente entre al menos dos de los números de dichos uno o más CCE.

7. El aparato de estación base de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-6, en el que cuanto mayor es el número de dichos uno o más CCE, menor es el número de candidatos para el canal de control, mediante el que se define el espacio de búsqueda.

8. El aparato de estación base de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-7, en el que el espacio de búsqueda se define dependiendo de un número total de CCE.

9. El aparato de estación base de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8, en el que el espacio de búsqueda se define por una estación móvil.

10. Un procedimiento de transmisión realizado por un aparato de estación base para transmitir un canal de control, comprendiendo el procedimiento:

asignar un canal de control a uno o más elementos del canal de control, CCE, con números de CCE consecutivos en un espacio de búsqueda; y

transmitir el canal de control asignado a una estación móvil;

**caracterizado porque:**

la asignación asigna el canal de control a dichos uno o más CCE en el espacio de búsqueda, estando el espacio de búsqueda compuesto por una pluralidad específica de CCE que comienza en un número de CCE específico, dependiendo del número de dichos uno o más CCE, al que se asigna el canal de control, y estando el espacio de búsqueda compuesto por CCE con números de CCE consecutivos; y

el procedimiento comprende además recibir una señal de respuesta, que se transmite desde la estación móvil utilizando un recurso de enlace ascendente, estando el recurso de enlace ascendente asociado con un número de CCE de dichos uno o más CCE.

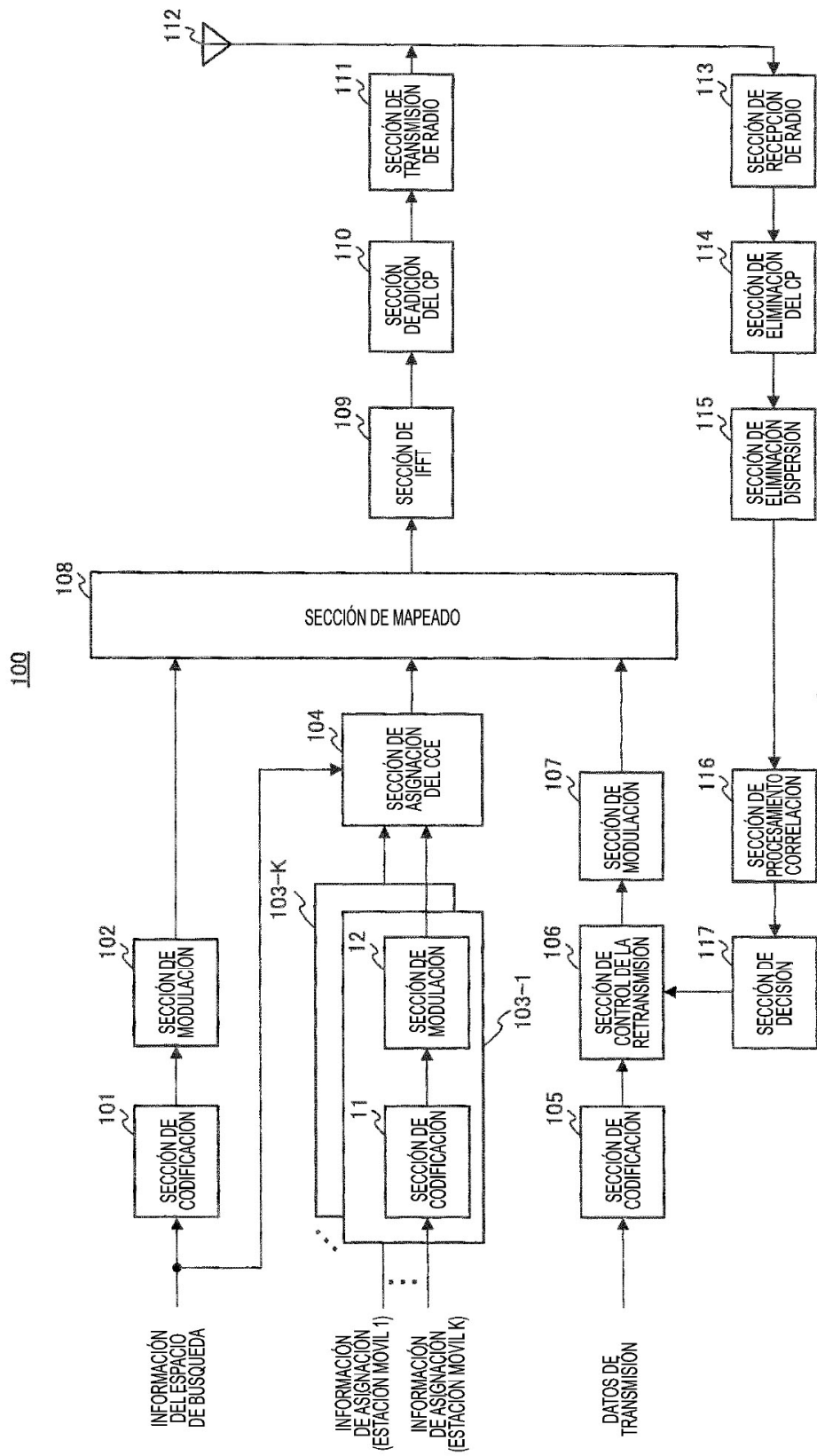


FIG.1

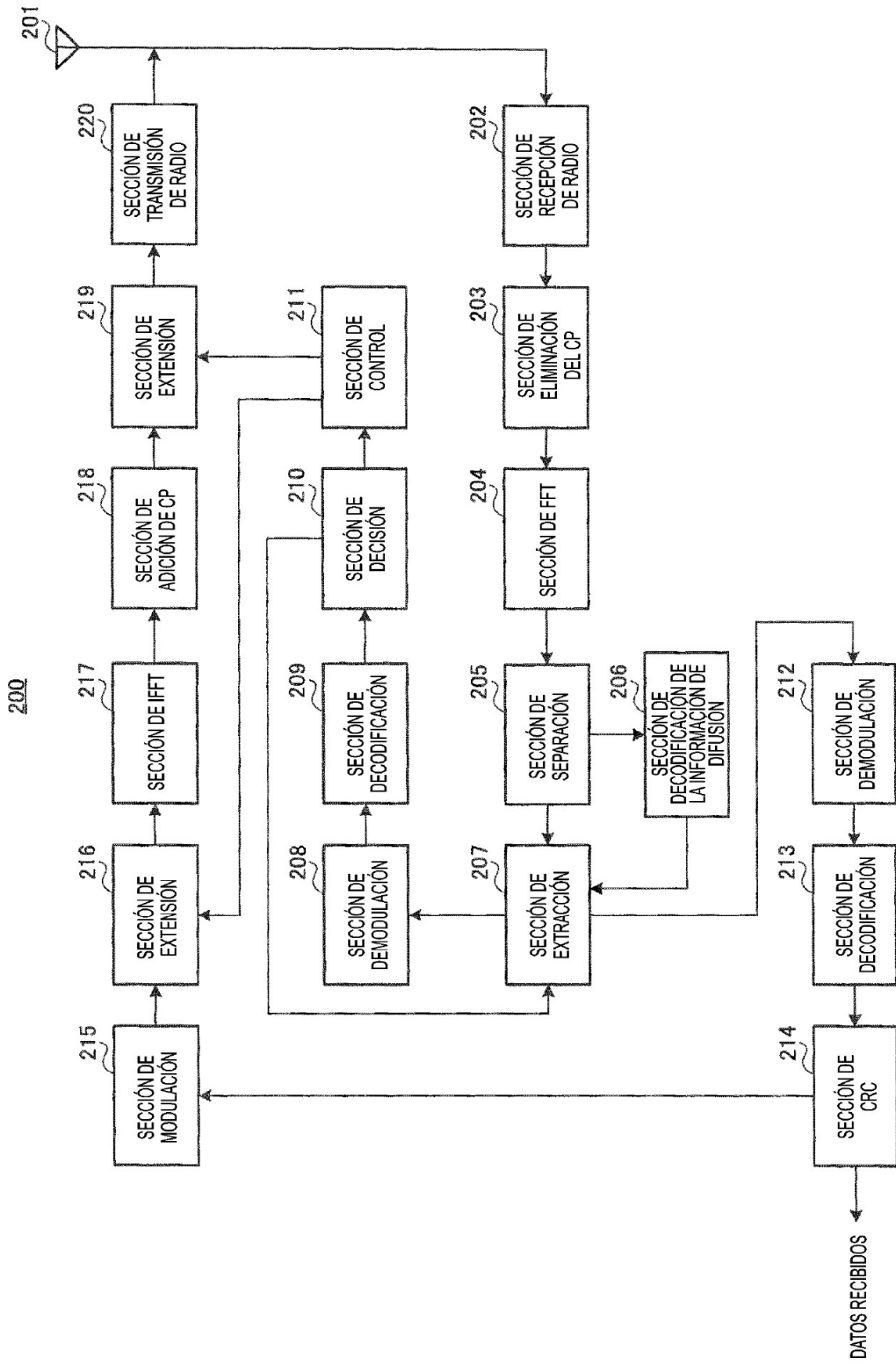


FIG.2

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

FIG.3

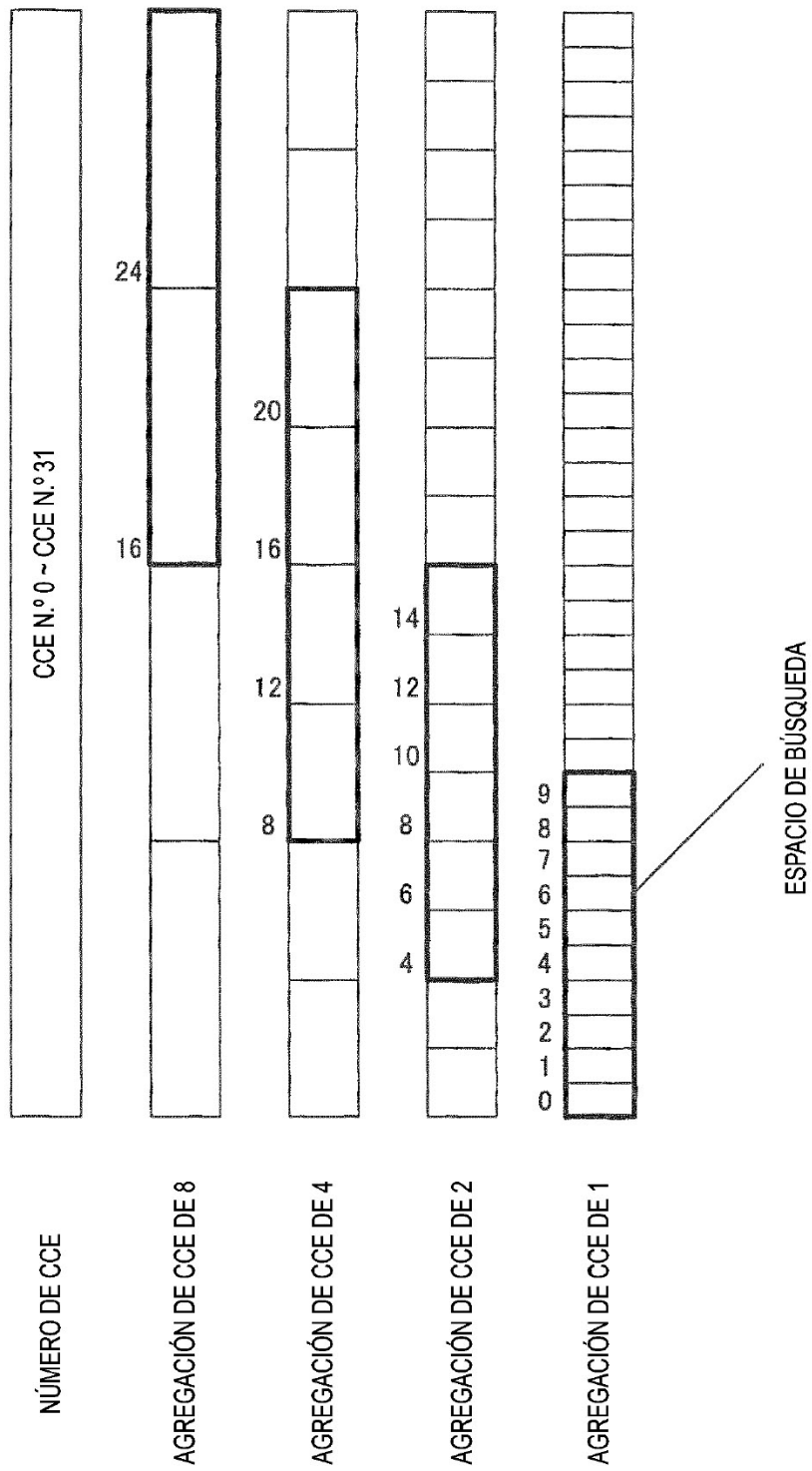


FIG.4

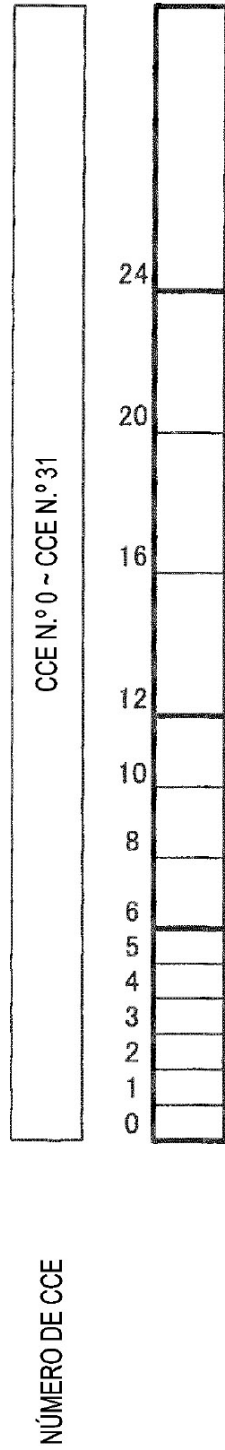


FIG.5

TAMAÑO DE AGREGACIÓN DE CCE	LOCALIZACIÓN DE INICIO (NÚMERO DE CCE)	LONGITUD ESPACIO DE BÚSQUEDA (NÚMERO DE LOS CCE)
1	0	6
2	2	8
4	4	20
8	8	24

FIG.6

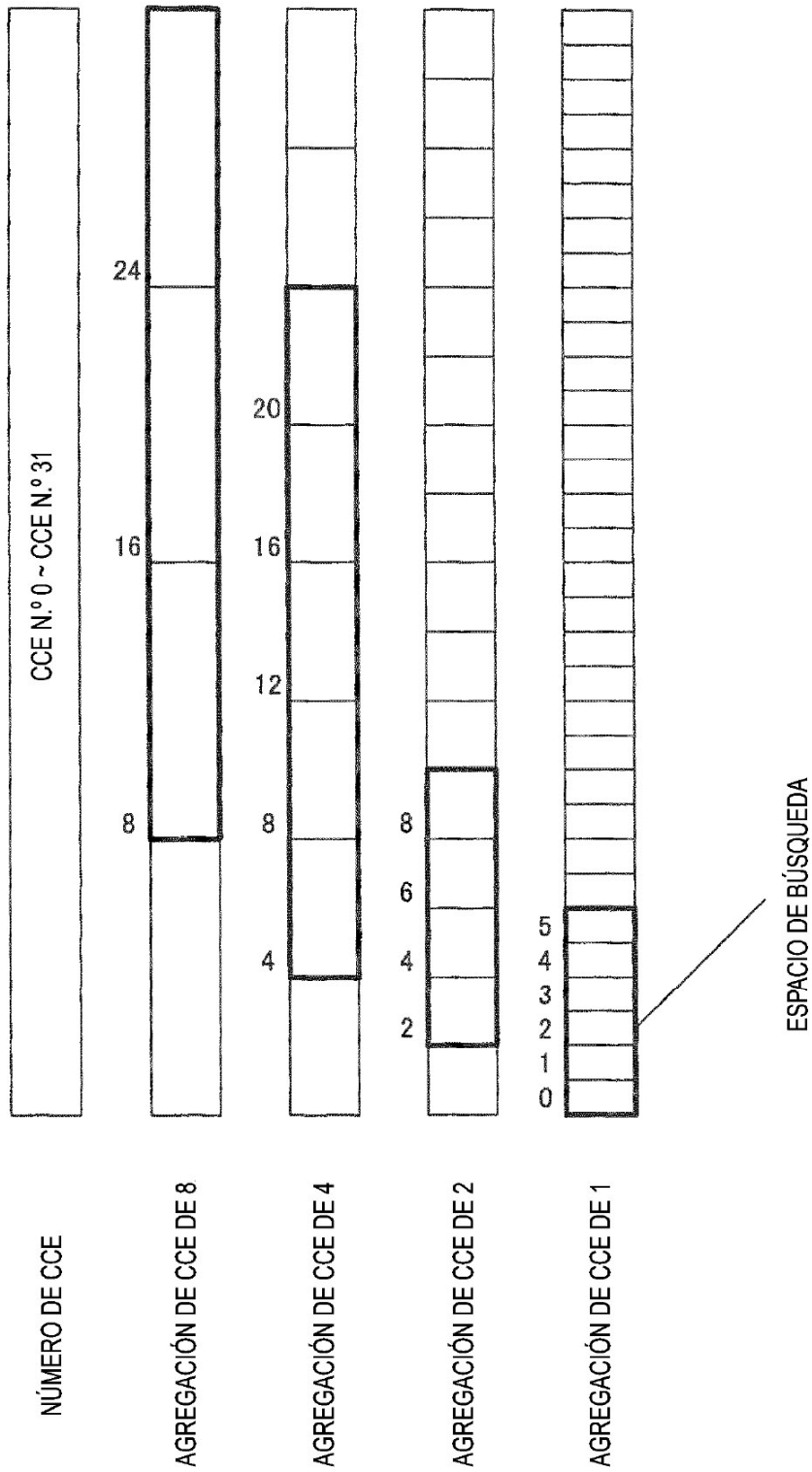


FIG.7



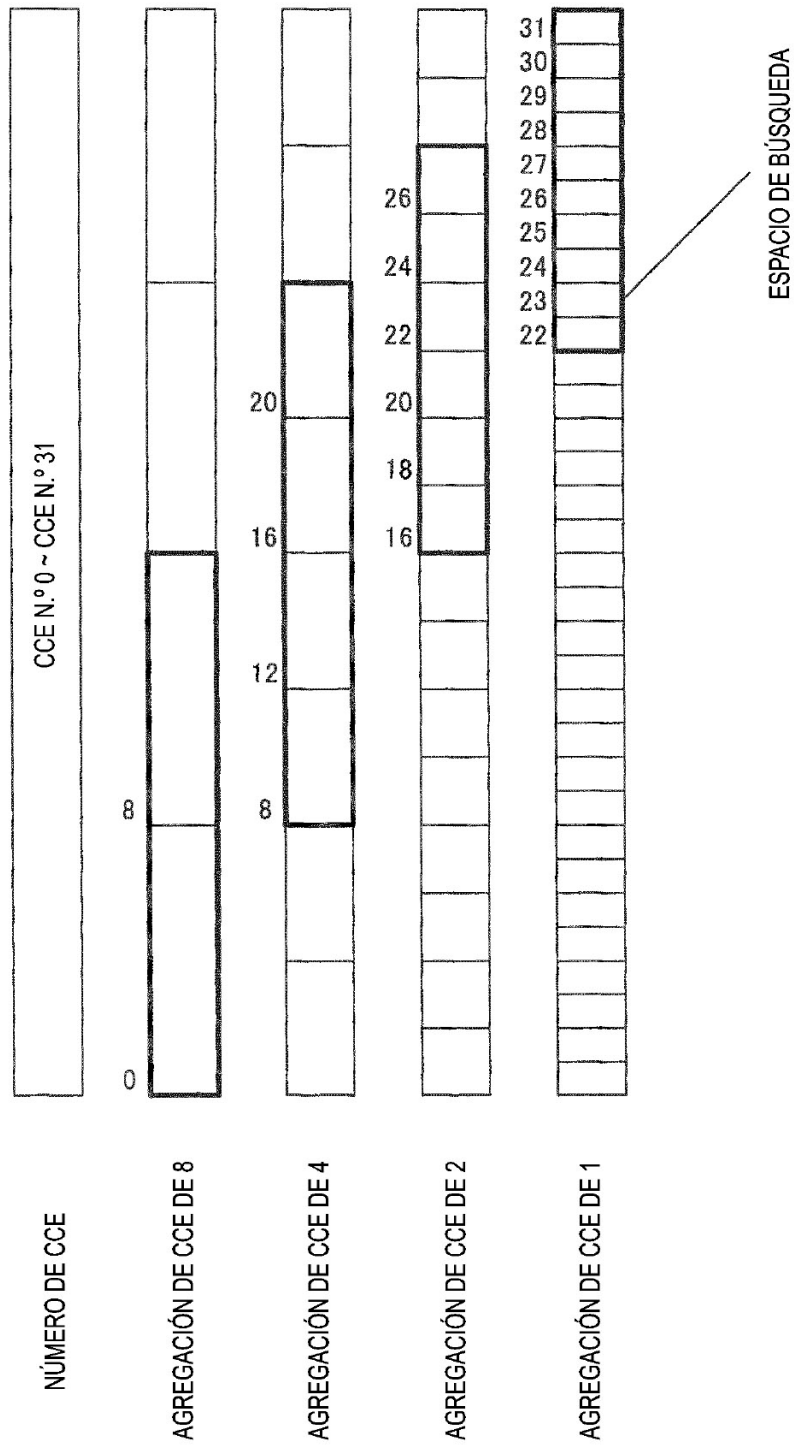


FIG.8

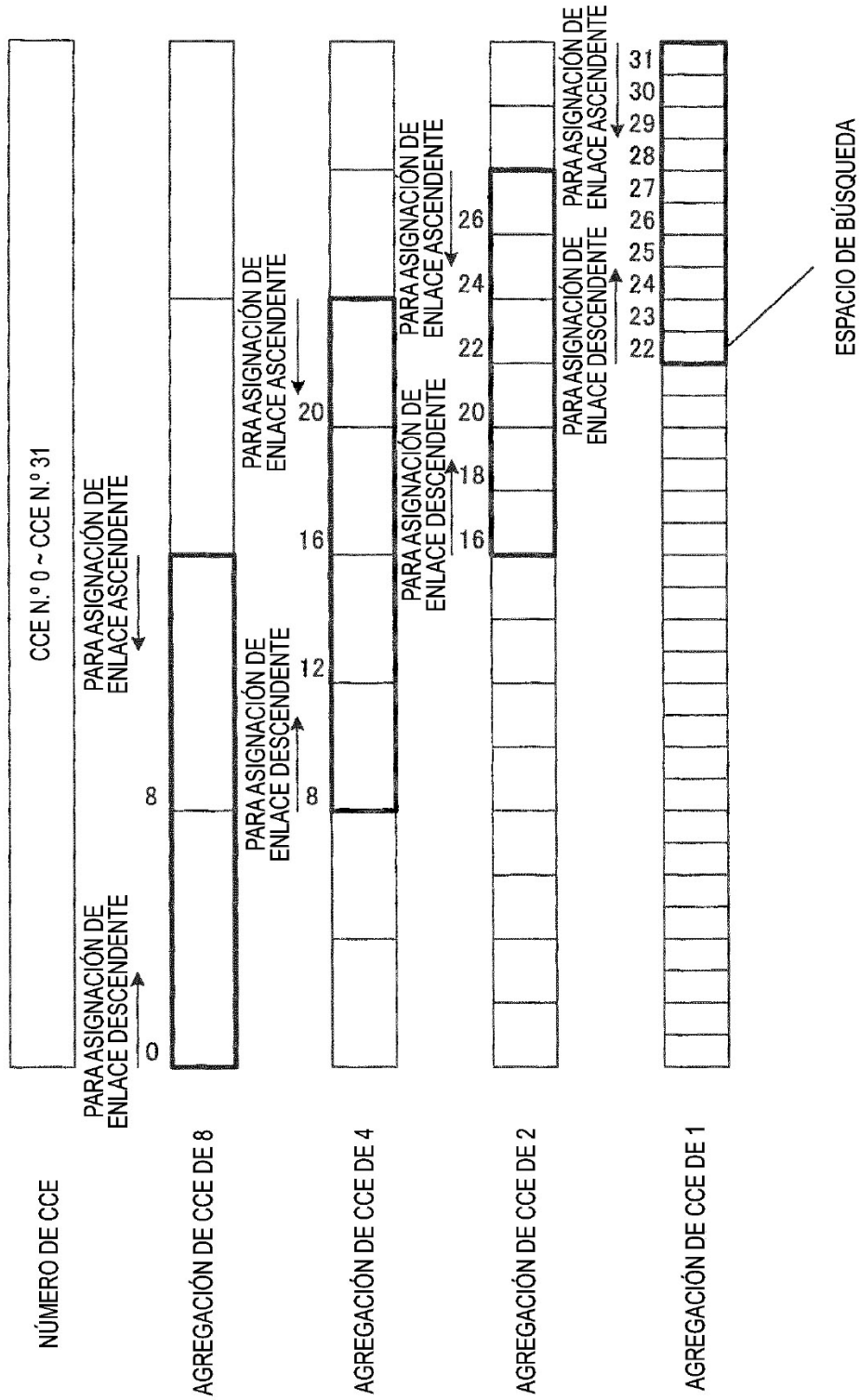


FIG.9

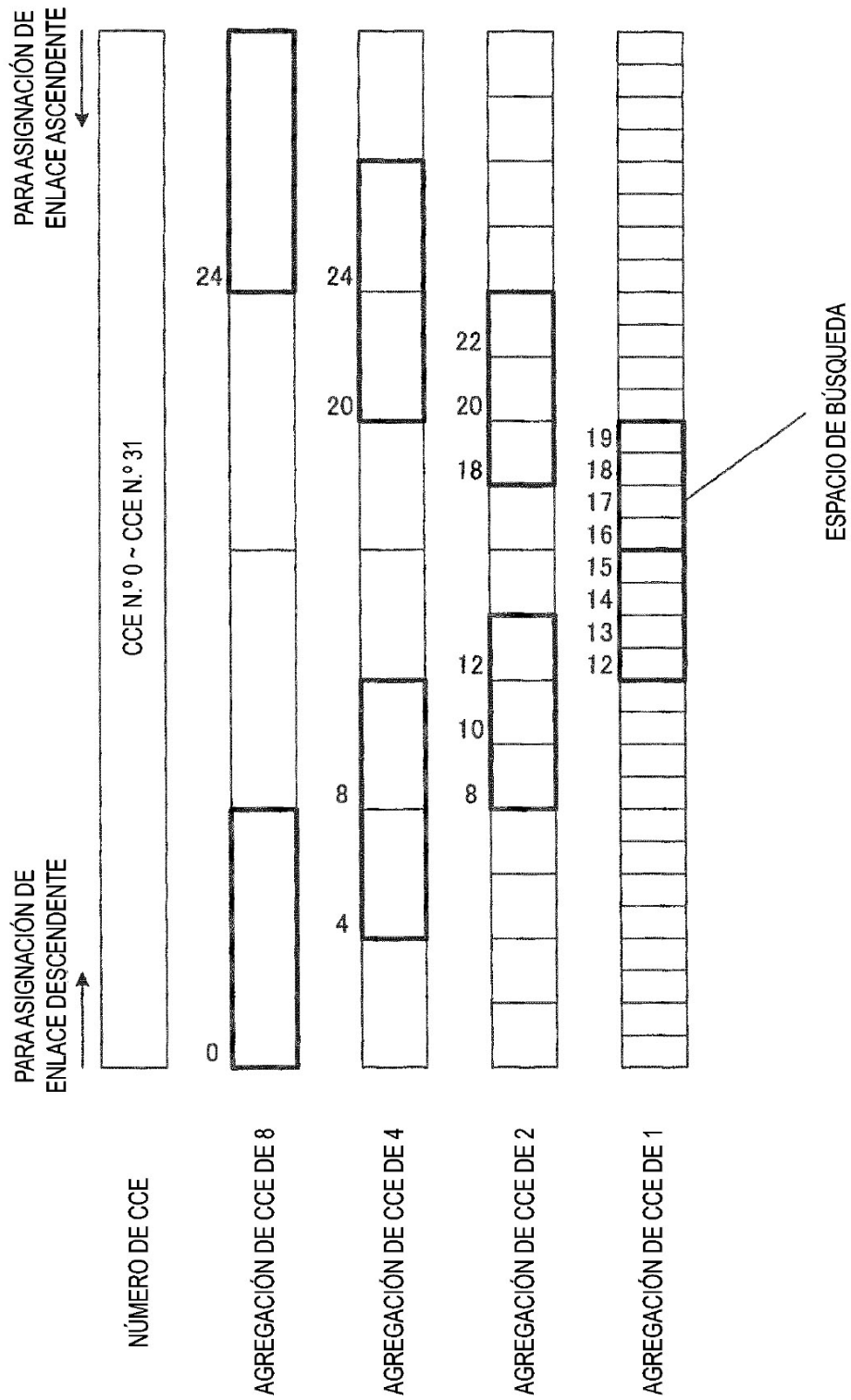


FIG.10

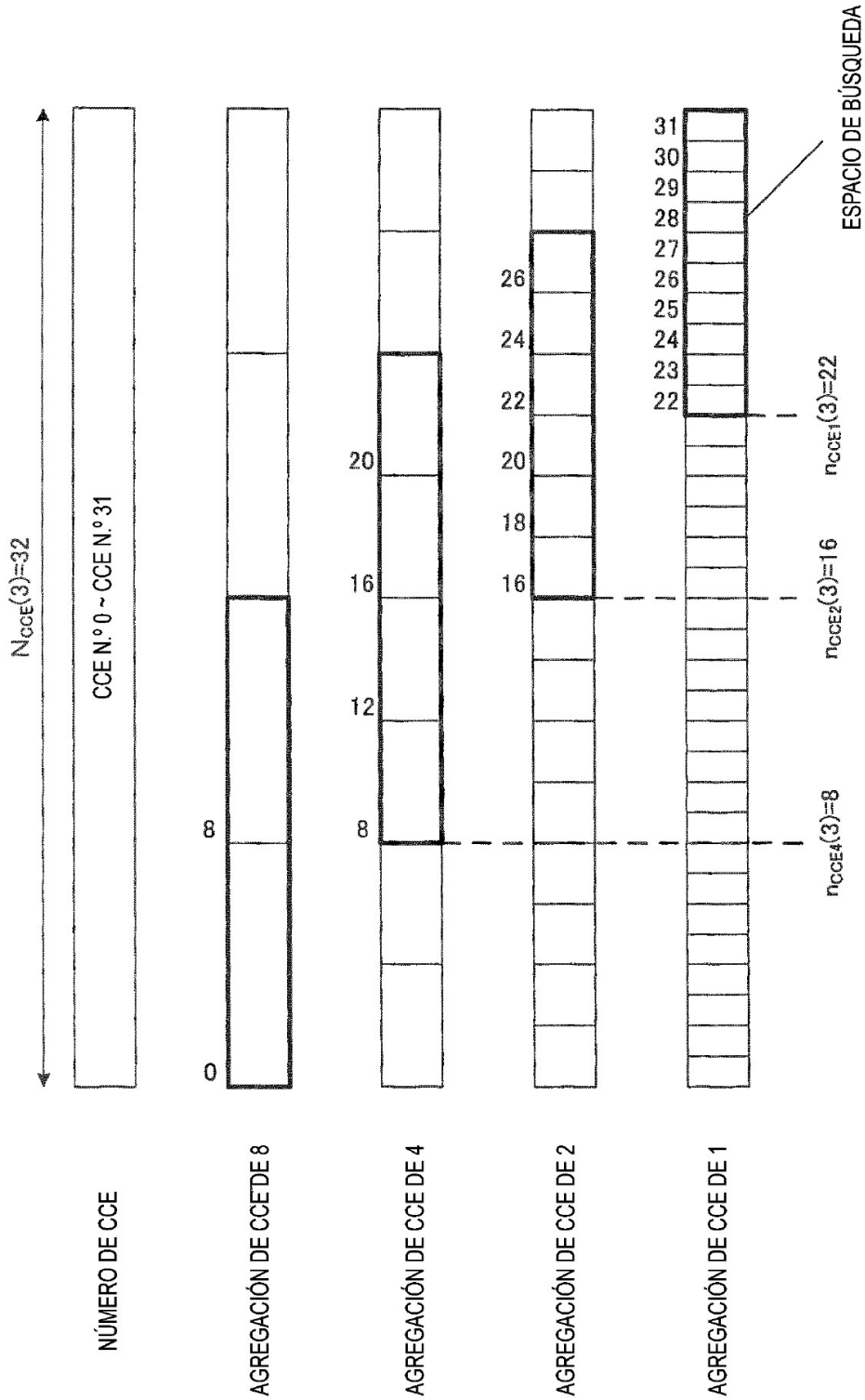


FIG.11

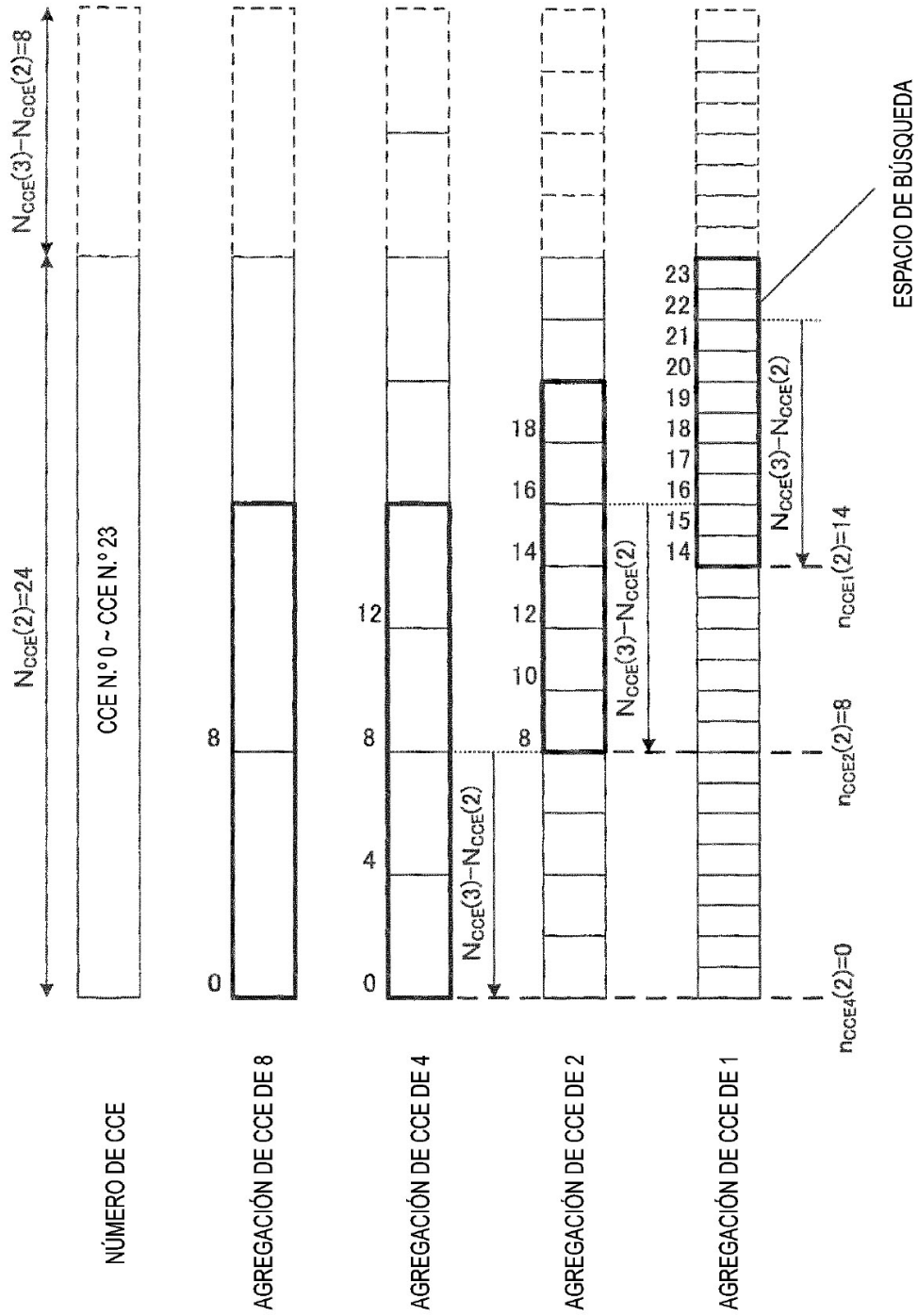


FIG.12

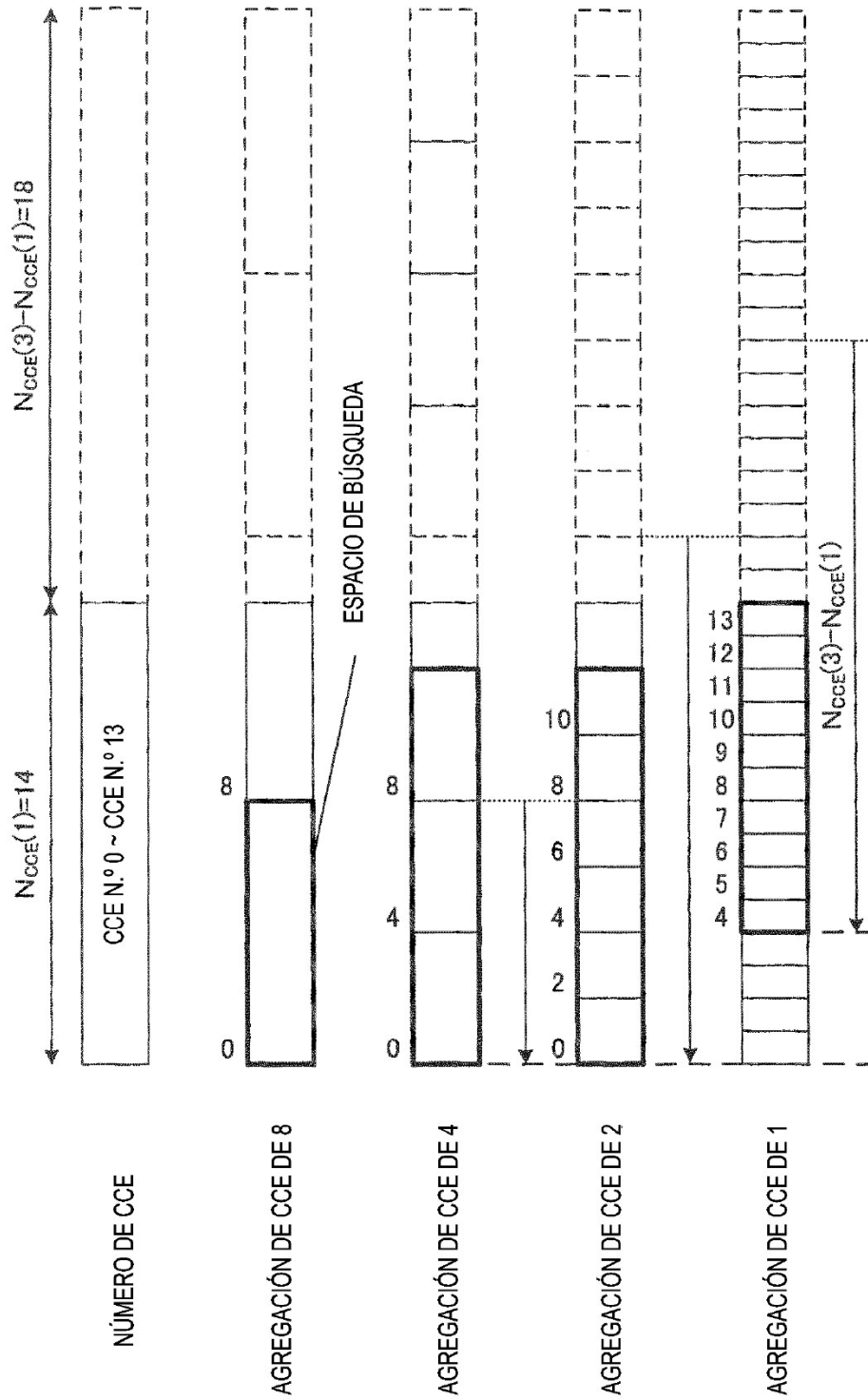


FIG.13

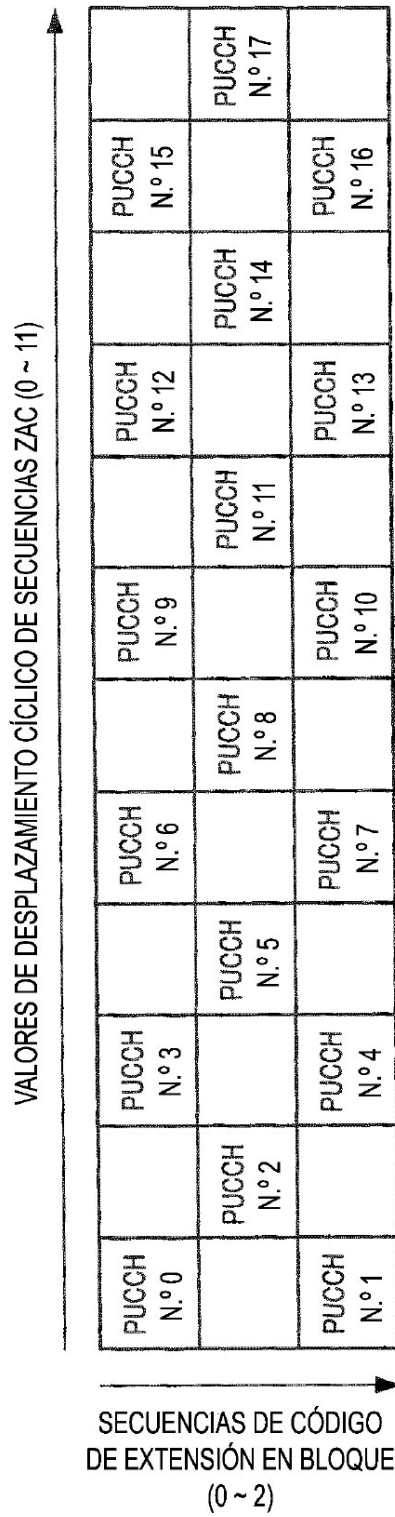


FIG.14

VALORES DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO DE SECUENCIAS ZAC (0 ~ 11)

CCE N.º 0		CCE N.º 16		CCE N.º 22		CCE N.º 25		CCE N.º 28		CCE N.º 31
	CCE N.º 12		CCE N.º 20		CCE N.º 24		CCE N.º 27		CCE N.º 30	
CCE N.º 8		CCE N.º 18		CCE N.º 23		CCE N.º 26		CCE N.º 29		

SECUENCIAS DE CÓDIGO DE EXTENSIÓN EN BLOQUE (0 ~ 2)

FIG.15



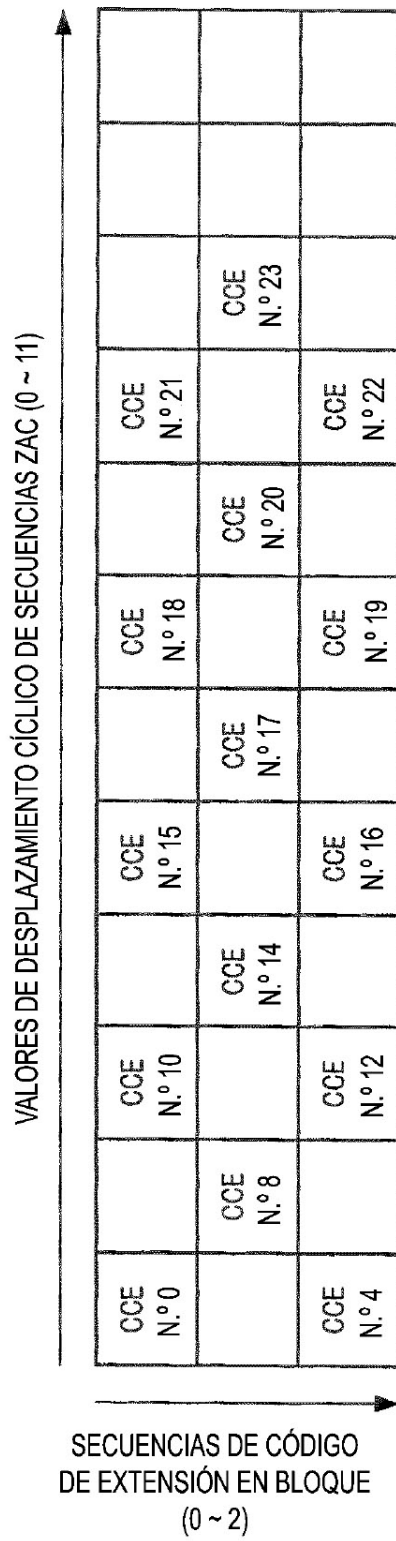


FIG.16

VALORES DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO DE SECUENCIAS ZAC (0 ~ 11)

CCE N.º 0		CCE N.º 5		CCE N.º 8		CCE N.º 11							
	CCE N.º 4		CCE N.º 7		CCE N.º 10		CCE N.º 13						
CCE N.º 2		CCE N.º 6		CCE N.º 9		CCE N.º 12							

SECUENCIAS DE CÓDIGO DE EXTENSIÓN EN BLOQUE (0 ~ 2)

FIG.17

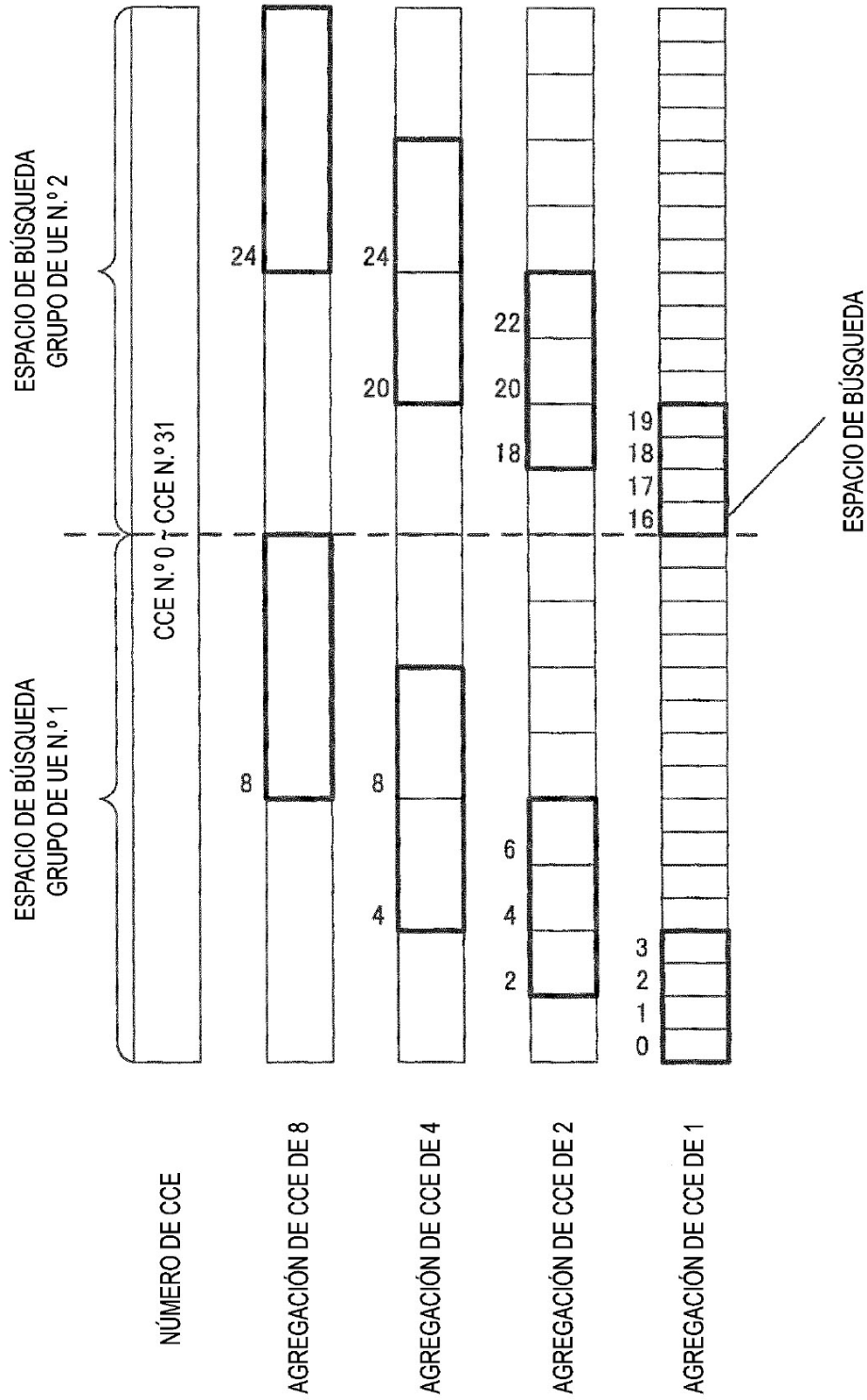


FIG.18

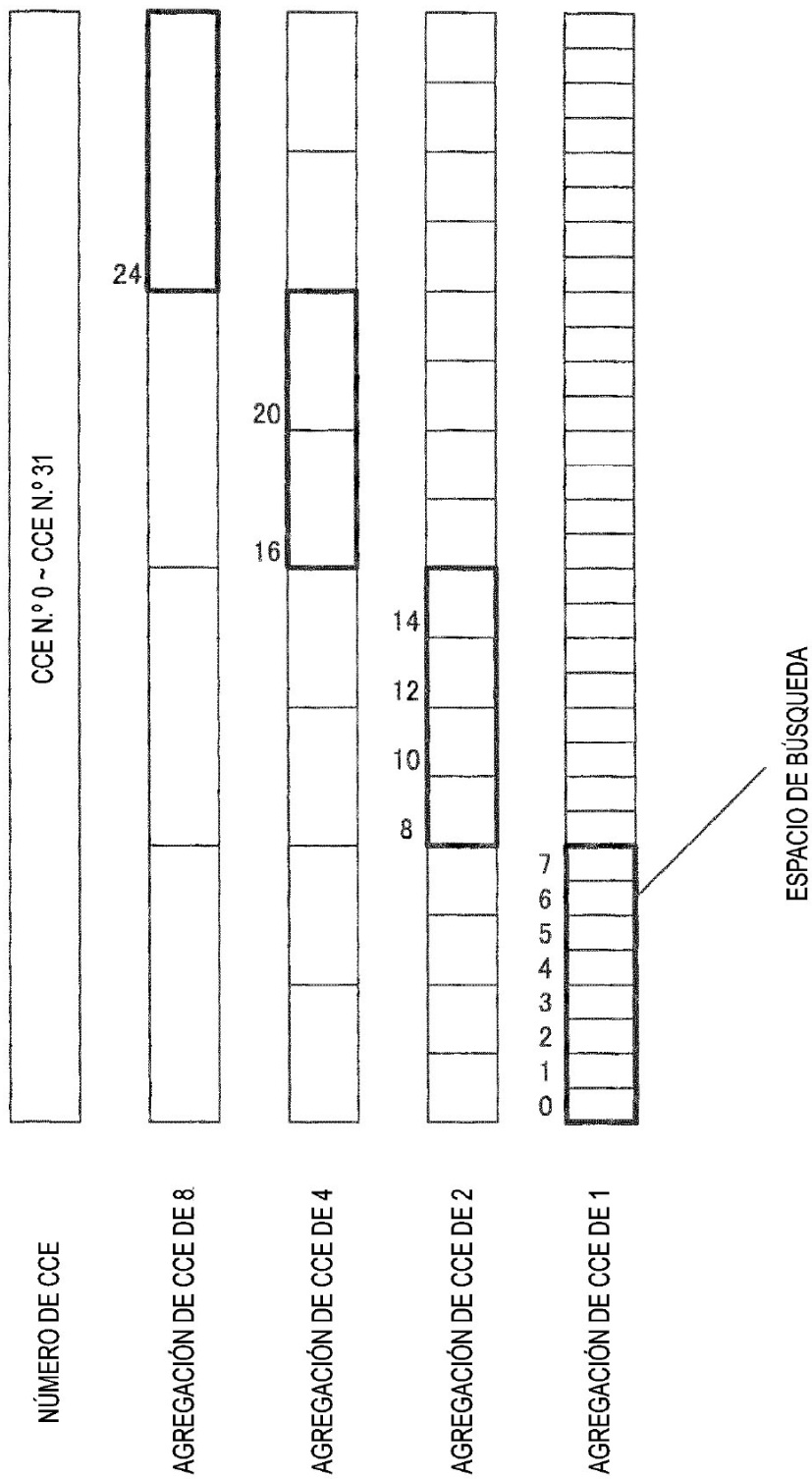


FIG.19