

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 693**

51 Int. Cl.:
H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08845022 .6**
- 96 Fecha de presentación: **28.10.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2207270**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2010**

54 Título: **Aparato de estación base de comunicaciones inalámbricas, y aparato de estación móvil de comunicaciones inalámbricas y método de asignación de canal de control**

30 Prioridad:
29.10.2007 JP 2007280920

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2012

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:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 391 693 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

Aparato de estación base de comunicaciones inalámbricas, y aparato de estación móvil de comunicaciones inalámbricas y método de asignación del canal de control

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de estación móvil y un método de decodificación del canal de control

10 Antecedentes técnicos

En las comunicaciones móviles, se aplica el ARQ (Petición de Repetición Automática) a los datos del enlace descendente desde un aparato de estación base de comunicaciones de radio (en adelante en este documento abreviado a "estación base") al aparato de la estación móvil de comunicaciones de radio (en adelante en este documento abreviado a "estaciones móviles"). Esto es, las estaciones móviles retroalimentan señales de respuesta que representan resultados de la detección de errores de los datos del enlace descendente, a la estación base. Las estaciones móviles realizan una CRC (Comprobación de Redundancia Cíclica) de los datos del enlace descendente, y, si se encuentra que CRC = OK, (es decir, si no se encuentra ningún error), se retroalimenta un ACK (Confirmación), o si se encuentra que CRC = NEG (es decir, si se encuentra algún error), se retroalimenta un NACK (Confirmación negativa), como señal de respuesta a la estación base. Estas señales de respuesta se transmiten a la estación base usando canales de control del enlace ascendente tales como los PUCCH (Canales Físicos de Control del Enlace Ascendente).

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

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

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

Sin embargo, si está presente un mayor número total de CCE, el número de veces que una estación móvil realiza una decodificación a ciegas aumenta. Por lo tanto, con el fin de reducir el número de veces que una estación móvil realiza la decodificación a ciegas, se estudia un método de limitación de los CCE objetivo para la decodificación a ciegas sobre la base de una estación móvil (véase el Documento No de Patente 1). Con este método, se agrupa una pluralidad de estaciones, y los campos de CCE que son CCE objetivos para la decodificación a ciegas se limitan en base a un grupo. Por este medio, la estación móvil de cada grupo necesita realizar la decodificación a ciegas de solo el campo de CCE asignado a esa estación móvil, de modo que es posible reducir el número de veces de decodificación a ciegas. En este caso, el campo de CCE objetivo para la decodificación a ciegas por una estación móvil se denomina como un "espacio de búsqueda".

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

Por lo tanto, cada una de las estaciones móviles mapea una señal de respuesta desde esa estación móvil sobre un recurso físico, en base al CCE asociado con el recurso físico sobre el cual se mapea la información de control para esa estación móvil.

- 5 El documento de discusión del 3GPP R1-073373 de Motorola titulado "Definición del Espacio de Búsqueda para canales de control de L1/L2" propone un método de definición del mapeo de los espacios de búsqueda de PDCCH para los diferentes formatos como una función del ancho de banda de portadora, el tamaño de la región de control y el número máximo de CCE permitidos por espacio de búsqueda.
- 10 El documento No de Patente 1: documento de Reunión RAN WG1 del 3GPP, R1-073996 "Definición del Espacio de Búsqueda: detección a ciegas del PDCCH reducida para dividir el espacio de búsqueda de PDCCH" de Motorola.

El Documento No de Patente 2: documento de Reunión RAN WG1 del 3GPP, R1-073620, "Clarificación de la Asignación de Recursos Implícita de la señal ACK/NACK del Enlace Ascendente" de Panasonic.

15 **Revelación de la invención**

Problemas a resolver por la invención

- 20 Sin embargo, si se agrupa una pluralidad de estaciones móviles y se establecen espacios de búsqueda en base a un grupo, la estación base necesita notificar la información del espacio de búsqueda indicando el espacio de búsqueda de cada una de las estaciones móviles, a cada estación móvil. Por lo tanto, en la técnica convencional anterior, aumenta la información de control debido a la información de notificación.
- 25 Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de estación móvil y un método de decodificación del canal de control para reducir el número de veces que una estación móvil realiza la decodificación a ciegas, sin aumentar la información de control debido a la información de notificación.

Medios para Resolver el Problema

- 30 El objeto se consigue por el tema objeto de las reivindicaciones 1 y 15.

Efecto ventajoso de la invención

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

Breve descripción de los dibujos

- 40 La FIG. 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 FIG. 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 FIG. 3 muestra una información del espacio de búsqueda de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;
 45 la FIG. 4 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;
 la FIG. 5 muestra un ejemplo de asignación de CEE de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;
 la FIG. 6 muestra una información del espacio de búsqueda de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención (en el caso de que el tamaño de la célula sea grande);
 la FIG. 7 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención (en el caso
 50 de que el tamaño de la célula sea grande);
 la FIG. 8 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención;
 la FIG. 9 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención (en el método de asignación 1);
 la FIG. 10 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención (en el
 55 método de asignación 2);
 la FIG. 11 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención (CFI = 3);
 la FIG. 12 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención (CFI = 2);
 la FIG. 13 muestra espacios de búsqueda de acuerdo con la Realización 4 de la presente invención (CFI = 1);
 la FIG. 14 muestra el orden de prioridad con relación al uso de los recursos físicos asociados con los PUCCH
 60 de acuerdo con la Realización 5 de la presente invención;
 la FIG. 15 muestra los recursos del PUCCH de acuerdo con la Realización 5 de presente invención (CFI = 3);
 la FIG. 16 muestra los recursos del PUCCH de acuerdo con la Realización 5 de presente invención (CFI = 2);
 la FIG. 17 muestra los recursos del PUCCH de acuerdo con la Realización 5 de presente invención (CFI = 1);
 la FIG. 18 muestra otros espacios de búsqueda (ejemplo 1); y
 65 la FIG. 19 muestra otros espacios de búsqueda (FIG. 2).

Mejor modo de realizar la invención

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

También, se explicará un caso con la siguiente explicación, cuando se usan las secuencias ZAC (Correlación Auto Cero) en la primera expansión de los PUCCH y las secuencias de código de expansión orientadas a bloques, que se usan en la expansión en las unidades LB (Bloque Largo), se usan en la segunda expansión. Sin embargo, en la primera expansión, es igualmente posible usar secuencias que pueden estar separadas entre sí por diferentes valores de desplazamiento cíclico, distintas que las secuencias ZAC. Por ejemplo, en la primera expansión, es igualmente posible usar secuencias GLC (Chirp Like Generalizado), secuencias CAZAC (Correlación Auto Cero de Amplitud Constante), secuencias ZC (Zadoff - Chu), o usar secuencias PN tal como las secuencias M y las secuencias de código Oro ortogonales. También, en la segunda expansión, como secuencias de código de expansión orientadas a bloques, es posible usar cualesquiera secuencias que se pueden considerar como secuencias ortogonales o secuencias sustancialmente ortogonales. Por ejemplo, en la segunda expansión, es posible usar secuencias Walsh o secuencias Fourier como secuencias de código de expansión orientadas a bloques.

También, en la siguiente explicación, asumimos que los números de CCE y los números de PUCCH están asociados. Esto es, el número de PUCCH se deduce a partir del número de CCE usado para un PDCCH a usar para asignar los datos del enlace ascendente.

(Realización 1)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

45 La sección de des-expansión 115 des-expande la señal de respuesta por la secuencia de código de expansión orientada a bloques usada en la segunda expansión en la estación móvil 200, y saca la señal de respuesta des-expandida a la sección de procesamiento de correlación 116.

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

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

60 Por otra parte, la estación móvil 200 mostrada en la FIG. 2, recibe información del espacio de búsqueda, información de asignación y los transmitidos del enlace descendente desde la estación base 100. Los métodos de recepción de estos elementos de información se explicarán a continuación.

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

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

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

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

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

20 Asumamos que la sección de extracción 207 y la sección de decodificación 209 reciben con anticipación la información de la tasa de codificación indicando la tasa de codificación de la información de asignación, esto es, la información que indica el tamaño de agregación de CCE del PDCCH.

25 También, una vez recibida la información de asignación, la sección de extracción 207 extrae la información de asignación de la pluralidad de sub-portadoras de acuerdo con el tamaño de la agregación de CCE y la información del espacio de búsqueda recibida como una entrada y saca la información de asignación a la sección de demodulación 208.

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

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

35 Por otra parte, una vez recibidos los datos del enlace descendente, la sección de extracción 207 extrae los datos del enlace descendente para la estación móvil del caso de la pluralidad de sub-portadoras, de acuerdo con el resultado de la asignación de recursos recibida como entrada desde la sección de decisión 210, y saca los datos del enlace descendente a la sección de demodulación 212. Estos datos del enlace descendente se demodulan en la sección de demodulación 212, se decodifican en la sección de decodificación 213 y se reciben como entrada en la sección de CRC 214.

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

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

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

65

En base al número del PUCCH recibido como entrada de la sección de decisión 210, la sección de control 211 controla el valor del desplazamiento cíclico de la secuencia ZAC usada en la primera expansión de la sección de expansión 216 y la secuencia de código de expansión orientada a bloques usada en la segunda expansión en la sección de expansión 219. Por ejemplo, la sección de control 211 selecciona la secuencia ZAC del valor del desplazamiento cíclico asociado con el número de PUCCH recibido como entrada desde la sección de decisión 210, de entre doce secuencias ZAC desde la ZAC N° 0 a la ZAC N° 11, y fija la secuencia ZAC en la sección de expansión 216, y selecciona la secuencia del código de expansión orientada a bloques asociada con el número de PUCCH recibido como entrada desde la sección de decisión 210, de entre las tres secuencias de código de expansión orientadas a bloques desde BW N° 0 a BW N° 2 y fija la secuencia de código del expansión orientada a bloques en la sección de expansión 219. Esto es, la sección de control 211 selecciona uno de la pluralidad de recursos definidos por ZAC N° 0 a ZAC N° 11 y por BW N° 0 a BW N° 2.

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

La sección de expansión 216 realiza la primera expansión de la señal de respuesta por la secuencia de ZAC fijada en la sección de control 211, y saca la señal de respuesta sujeta a la primera expansión, a la sección de IFFT 217. Esto es, la sección de expansión 216 realiza la primera expansión de la señal de respuesta usando la secuencia de ZAC del valor del desplazamiento cíclico asociado con el recurso seleccionado en la sección de control 211.

La sección de IFFT 217 realiza una IFFT de la señal de respuesta sujeta a la primera expansión, y saca la señal de respuesta sujeta a una IFFT a la sección de agregación de CP 218.

La sección de agregación de CP 218 agrega la misma señal que la parte final de la cola de la señal de respuesta sujeta a una IFFT, a la cabeza de esa señal de respuesta como un CP.

La sección de expansión 219 realiza la segunda expansión de la señal de respuesta con un CP por la secuencia de código de expansión orientada a bloques fijada en la sección de control 211, y saca la señal de respuesta sujeta a la segunda expansión a la sección de transmisión de radio 220.

La sección de transmisión de radio 220 realiza el procesamiento de transmisión tal como la conversión de D/A, la amplificación y la conversión hacia arriba sobre la señal de respuesta sujeta a la segunda expansión, y transmite el resultado desde la antena 210 a la estación base 100 (en la FIG. 1).

A continuación, se explicará con detalle el método asignación de CCE en la sección de asignación de CCE 104.

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

En este caso, como en la FIG. 3, la sección de asignación de CCE 104 recibe como entrada una información del espacio de búsqueda que define los números de CCE que representan las localizaciones de comienzo de los espacios de búsqueda y los números de CCE que representan las longitudes del espacio de búsqueda, en base a un tamaño de agregación de CCE. Por ejemplo, se define el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 1 cuando el número de CCE que representa la localización de comienzo es el CCE N° 0 y el número de CCE es de 10. De forma similar, se define el espacio de búsqueda asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2 donde el número de CCE que representa la localización de comienzo es el CCE N° 4 y el número de CCE es de 12. Lo mismo se aplica al caso donde el tamaño de la agregación de CCE es de 4 u 8.

Por lo tanto, como se muestra en la FIG. 4, se define un espacio de búsqueda formado con diez CCE desde el CCE N° 0 al CCE N° 9 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 1, se define un espacio de búsqueda formado con doce CCE desde el CCE N° 4 al CCE N° 15 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 2, se define un espacio de búsqueda formado por dieciséis CCE desde el CCE N° 8 al CCE N° 23 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 3, y se define un espacio de búsqueda formato con dieciséis CCE desde el CCE N° 16 al CCE N° 31 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 4.

Esto es, como se muestra en la FIG. 4, la sección de asignación de CCE 104 puede asignar un máximo de diez PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 al espacio de búsqueda desde el CCE N° 0 al CCE N° 9. De forma similar, la sección de asignación de CCE 104 puede asignar un máximo de seis PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2 al espacio de búsqueda desde el CCE N° 4 al CCE N° 15, asignar un máximo de cuatro PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 al espacio de búsqueda de CCE N° 8 al CCE N° 23, y asignar un máximo de dos PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8 al espacio de búsqueda desde el CCE N° 16 al CCE N° 31.

Por ejemplo, se explicará un caso en donde la sección de asignación de CCE 104 de la estación base 100 asigna seis PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1, tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2, tres

PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 y un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8.

En primer lugar, como se muestra en la FIG. 5, la sección de asignación de CCE104 asigna seis PDCCH (de un tamaño de agregación de 1) del CCCE N° 0 al CCE n° 5 en el espacio de búsqueda (CCE N° 0 al CCE N° 9) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 1 mostrado en la FIG. 4. A continuación, como se muestra en la FIG. 5, la sección de asignación de CCE 104 asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 2) al CCE N° 6 y el CCE N° 7, al CCE N° 8 y el CCE N° 9 y al CCE N° 10 y el N° 11, para los cuales los PDCCH de un tamaño de agregación de 1 no están asignados, en el espacio de búsqueda (CCE N° 4 al CCE n° 15) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2 mostrado en la FIG. 4. Además, como se muestra en la FIG. 5, la sección de asignación de CCE 104 asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 4) para los CCE del N° 12 al CCE N° 15, del CCE N° 16 al CCE N° 19 y del CCE N° 20 al 23, para los cuales los PDCCH de los tamaños de agregación de CCE de 1 y 2 no se asignan, en el espacio de búsqueda (CCE N° 8 al CCE N° 23) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 4 mostrados en la FIG. 4. Además, como se muestra en la FIG. 5, la sección de asignación de CCE 104 asigna un PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 8) a los CCE N° 24 al CCE N° 31, para los cuales no se asignan los PDCCH de tamaños de agregación de CCE de 1, 2 o 4, en el espacio de búsqueda (del CCE N° 16 al CCE N° 31) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 8 mostrados en la FIG. 4.

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

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

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

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

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

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

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

se aplica al caso en el que el tamaño de la agregación de CCE es de 4 o de 8.

Esto es, como se muestra en la FIG. 7, la sección de asignación de CCE 104, puede asignar un máximo de seis PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 al espacio de búsqueda del CCE N° 0 al CCE N° 5. De forma similar la sección de asignación de CCE 104 puede asignar un máximo de cuatro PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2 al espacio de búsqueda del CCE N° 2 al CCE N° 9, asignar un máximo de cinco PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 al espacio de búsqueda del CCE N° 4 al CCE N° 23, y asignar un máximo de tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8 al espacio de búsqueda del CCE N° 8 al CCE N° 31.

En este caso, si los espacios de búsqueda mostrados en la FIG. 7 se comparan con los espacios de búsqueda mostrados en la FIG. 4, en un menor tamaño de agregación de CCE, esto es, en un tamaño de agregación de CCE de 1 (o un tamaño de agregación de CCE de 2), el número de PDCCH asignado disminuye desde 10 (6) a 6 (4). Por el contrario, en un mayor tamaño de la agregación de CCE, esto es, en un tamaño de agregación de CCE de 4 (o un tamaño de agregación de CCE de 8), el número de PDCCH asignados aumenta desde 4 (2) a 5 (3). Esto es, en la sección de asignación de CCE 104, el número de PDCCH de un mayor tamaño de agregación de CCE aumenta en un mayor tamaño de célula, de modo que es posible asignar más PDCCH de un mayor tamaño de agregación de CCE. En otras palabras, en la sección de asignación de CCE 104, el número de PDCCH de un menor tamaño de agregación de CCE aumenta en una célula de menor tamaño, de modo que es posible asignar más PDCCH de un menor tamaño de agregación de CCE.

De este modo, de acuerdo con la presente invención, solo los espacios de búsqueda que se definen por célula son el objetivo de la decodificación a ciegas en una estación móvil, de modo que es posible reducir el número de veces que se realiza la decodificación a ciegas. También, las estaciones móviles especifican espacios de búsqueda en base a la información del espacio de búsqueda difundido para todas las estaciones móviles desde una estación base de modo que no se requiere la nueva información de notificación por estación móvil. Por lo tanto, de acuerdo con la presente realización, es posible reducir el número de veces de la decodificación a ciegas, sin aumentar la información de control debida a la información de notificación.

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

También, se ha descrito un caso anteriormente con la presente realización donde se pueden transmitir los PDCCH de todos los tamaños de agrupaciones de CCE a cierta estación móvil. Sin embargo, con la presente invención, es igualmente posible determinar el tamaño de la agregación de CCE por estación móvil. Por ejemplo, para una estación móvil que está localizada cerca del borde de la célula, la calidad del canal es pobre, y en consecuencia, la proporción de transmisión con un menor MCS aumenta. Por lo tanto, el tamaño de la agregación de CCE en una estación móvil que está localizada cerca del borde de la célula está limitado a 4 o a 8. También, para una estación móvil que está localizada cerca del centro de la célula, la calidad del canal es buena, y en consecuencia, la proporción de transmisión con un mayor MCS aumenta. Por lo tanto el tamaño de la agregación de CCE de una estación móvil que está localizada cerca del centro de la célula está limitado a 1 o 2. Por este medio, es más fácil especificar adicionalmente un espacio de búsqueda, de modo que es posible reducir adicionalmente el número de veces que una estación móvil realiza la decodificación a ciegas.

También, aunque se ha descrito un caso anteriormente con la presente invención, donde la definición de los espacios de búsqueda se fija en base al tamaño de la célula, con la presente invención, es igualmente posible fijar la definición de los espacios de búsqueda en base a, por ejemplo, el sesgo de la distribución de las estaciones móviles en una célula.

(Realización 2)

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

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

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

5 Para ser más específico, como se muestra en la FIG. 8, se define un espacio de búsqueda formado con dieciséis CCE desde el CCE N° 0 al CCE N° 15, cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 8, se define un espacio de búsqueda formado con dieciséis CCE del CCE N° 8 al CCE N° 23 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 4, se define un espacio de búsqueda formado con doce CCE desde el CCE N° 16 al CCE N° 27 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 2, y se define un espacio de búsqueda formado con diez CCE desde el CCE N° 22 al
10 CCE N° 31 cuando el tamaño de la agregación de CCE es de 1.

En este punto, se explicará un caso donde la sección de asignación de CCE 104 de la estación base 100 asigna cinco PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1, tres PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 2,
15 dos PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 y un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8.

En primer lugar, como se muestra en la FIG. 8, la sección de asignación de CCE 104 asigna un PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 8) a los CCE del N° 0 al CCE N° 7 en el espacio de búsqueda (del CCE N° 0 al CCE N° 15) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 8. A continuación, como se muestra en la FIG. 8, la sección de asignación de CCE 104 asigna dos PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 4) a los CCE del N°
20 8 al N° 11 y los CCE del N° 12 al N° 15, a los cuales no está asignado un PDCCH de un tamaño de agregación de 8, en el espacio de búsqueda (CCE N° 8 al CCE N° 23) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 4. Además, como se muestra en la FIG. 8, la sección de asignación de CCE 104 asigna tres PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 2) a los CCE N° 16 y N° 17, los CCE N° 18 y N° 19 y los CCE N° 20 y N° 21, a los cuales no se asignan los PDCCH de tamaños de agregación de CCE de 8 y 4, en el espacio de búsqueda (del CCE N° 16 al
25 CCE N° 27) asociado con un tamaño de agregación de CCE de 2. Además, como se muestra en la FIG. 8, la sección de asignación de CCE 104 asigna cinco PDCCH (de un tamaño de agregación de CCE de 1) a los CCE N° 22 al N° 26 en el espacio de búsqueda (del CCE N° 16 al CCE N° 31) asociados con un tamaño de agregación de CCE de 1. También, diferentes CCE de los CCE usados para los PDCCH, esto es, los CCE no usados se concentran en los números de CCE (es decir del CCE N° 27 al CCE N° 31) cerca del extremo de cola y entre los CCE N° 0 al CCE N°
30 31.

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

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

55 De este modo, de acuerdo con la presente realización, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico formado con los CCE de los menores números de CCE en un mayor tamaño de agregación de CCE. Por este medio, es posible asignar PDCCH en orden desde el CCE del número más bajo de CCE sin causar CCE no utilizados, y recoger los CCE no usados en CCE consecutivos de los números de CCE cerca del extremo de cola. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, es posible asignar los PDCCH a CCE de forma más eficaz que en la realización 1 y usar los CCE no usados de forma eficaz como recursos de datos.
60

(Realización 3)

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

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

<Método de asignación 1>

5 Con la presente realización, en una pluralidad de CCE que forman un espacio de búsqueda específico, la información de asignación del enlace descendente para la notificación del resultado de asignación del enlace descendente se asigna en orden ascendente desde el CCE del número más bajo de CCE, y la información de asignación del enlace ascendente para la notificación del resultado de asignación del enlace ascendente se asigna en orden descendente desde el CCE del número más alto de CCE.

10 Esto se explicará con detalle a continuación, En este caso, se usarán los mismos espacios de búsqueda que en la FIG. 8 de la Realización 2. También, se explicará lo anterior centrándonos en el caso en el que el tamaño de la agregación de CCE es de 1.

15 Como se muestra en la FIG. 9, en el espacio de búsqueda (del CCE N° 22 al N° 31) emparejando un tamaño de agregación de CCE de 1, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace descendente (de un tamaño de agregación de 1) en orden ascendente desde el CCE N° 22 que es el CCE del número de CCE más bajo. Esto es, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace descendente en orden desde el CCE N° 22 al CCE N° 31. En contraste a lo mostrado en la FIG. 9, en el espacio de búsqueda (desde el CCE N° 22 al N° 31) emparejando un tamaño de agregación de CCE de 1, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace ascendente (de un tamaño de agregación de CCE de 1) en orden descendente desde el CCE N° 31, que es el CCE del número más alto de CCE. Esto es, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace descendente, en orden desde el CCE N° 31 al CCE N° 22. Lo mismo se aplica a los tamaños de agregación de 2, 4, y 8.

25 En los CCE del N° 22 al CCE N° 31 mostrados en la FIG. 9, el CCE N° 22 se usa más frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace descendente y se usa el CCE N° 31 más frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente. En otras palabras, el CCE N° 22 se usa menos frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente. Esto es, en los CCE del N° 22 al CCE N° 31 mostrados en la FIG. 9, el CCE N° 22 que se usa menos frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente, se usa como un PDCCH para la información de asignación del enlace descendente, y el CCE N° 31, que se usa menos frecuentemente como un PDCCH para la información de asignación del enlace descendente, se usa como un PDCCH para la información de asignación el enlace ascendente.

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

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

40 <Método de asignación 2>

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

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

65

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

5 También, como se muestra en la FIG. 10, del mismo modo que en el método de asignación 1, la sección de asignación de CCE 104 asigna la información de asignación del enlace descendente en orden ascendente desde el CCE del número más bajo de CCE en cada uno de los espacios de búsqueda, y asigna la información de asignación del enlace ascendente en orden descendente desde el CCE del número más alto de CCE en cada uno de los espacios de búsqueda. Esto es, en los CCE desde el N° 0 al CCE N° 31 mostrados en la FIG. 10, mientras el espacio de búsqueda (del CCE N° 0 al CCE N° 15) formado con los CCE de los números más bajos de CCE que el centro de todos los CCE se usa más frecuentemente como los PDCCH para la información de asignación del enlace descendente, el espacio de búsqueda (del CCE N° 16 al CCE N° 31) formado con los CCE de los números más altos de CCE que el centro de todos los CCE se usa más frecuentemente como los PDCCH para la información de asignación del enlace ascendente.

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

20 Los métodos de asignación de los CCE se han descrito anteriormente.

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

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

(Realización 4).

35 Con la presente realización, la información de asignación se asigna a un espacio de búsqueda específico desplazado en base al valor de CFI (Indicador de Formato de Control).

40 El CFI, que es la información que indica la cantidad de recursos de PDCCH, se notifica desde una estación base a las estaciones móviles. Para ser más específico, el valor de CFI (= 3, 2, 1) está asociado con el número de símbolos de OFDM que incluyen información de asignación. En este caso, mientras la información del espacio de búsqueda anterior se difunde de forma semi-estática desde la estación base a las estaciones móviles, el CFI se notifica de forma dinámica desde la estación base a las estaciones móviles en base a una sub-trama. Esto es, los símbolos OFDM que incluyen la información de asignación varían entre sub-tramas de forma dinámica. En consecuencia, si la definición de los espacios de búsqueda se fija en base al número de símbolos de OFDM que incluyen información de asignación, esto es, en base al 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, la información de control debida a la información de notificación aumenta.

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

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

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

65
$$n_{CCE4}(i) = n_{CCE4}(3) - N_{CCE}(3) + N_{CCE}(i)$$

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

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

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

Por ejemplo, en el caso de la sub-trama de CFI = 2, el número total de CCE $N_{CCE}(2) = 24$ se mantiene, y por lo tanto la sección de asignación de CCE 104 define los espacios de búsqueda en base a las ecuaciones anteriores. Para ser más específico, la localización de comienzo del espacio de búsqueda coincidente con cada uno de los tamaños de agregación de CCE se calcula como sigue.

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

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

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

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

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

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

(Realización 5)

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

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

Por lo tanto, por ejemplo, si se definen los espacios de búsqueda mostrados en la FIG. 11 de la Realización 4 con respecto a la pluralidad de CCE que forman el PDCCH que pertenece a cada uno de los espacios de búsqueda, una estación móvil asocia un PUCCH con el número de CCE que coincide con el tamaño de la agregación de CCE. Por ejemplo, un PUCCH se asocia con ocho CCE con respecto a la pluralidad de CCE que forman un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 8, y se asocia un PUCCH con cuatro CCE con respecto a una pluralidad de CCE

que forman un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4, Esto es, con respecto a la pluralidad de CCE que forman un PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de n , se asocia un PUCCH con n CCE.

5 Sin embargo, como se ha descrito en la Realización 4, si el valor de CFI varía por sub-trama, el intervalo del espacio de búsqueda que coincide con cada uno de los tamaños de agrupaciones de CCE se desplaza. Por este medio, los CCE que forman el PDCCH de cada uno de los tamaños de agrupaciones de CCE varía en base al valor de CFI, y por lo tanto los PUCCH asociados con los CCE que forman el PDCCH de cada uno de los tamaños de agregación de CCE varía. Esto es, si el valor de CFI varía, la asociación entre los CCE y los PUCCH no es óptima.

10 También, 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 información de control debida a la información de notificación aumenta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

60 Esto es, en el campo inferior la localización de comienzo $n_{CCE4}(i)$ del campo correspondiente a los CCE de CFI = i , se asocia un recurso de PUCCH con ocho CCE. También, en el campo igual o superior a la localización de comienzo $n_{CCE4}(i)$ y por debajo de la localización de comienzo $n_{CCE2}(i)$, se asocia un recurso de PUCCH con cuatro CCE. De forma similar, en el campo igual o por encima de la localización de comienzo $n_{CCE2}(i)$ y por debajo de la

localización de comienzo $n_{\text{CCE}1}$ (i), se asocia un recurso de PUCCH con dos CCE. También, en el campo superior a la localización de comienzo $n_{\text{CCE}1}$ (i), se asocia un recurso de PUCCH con un CCE.

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

10 En este caso, como se muestra en la FIG. 14, asumimos que el orden de prioridad con respecto al uso de los recursos físicos asociados con los PUCCH (es decir el orden de uso de los números de secuencia) se notifica con anticipación desde una estación base a una estación móvil. En este caso, un recurso físico (es decir, un recurso de PUCCH) de un número de PUCCH menor se asocia preferentemente con un CCE. En la asociación mostrada en la FIG. 14, los números de PUCCH se definen por los valores de desplazamiento cíclico (de 0 a 11) de las secuencias ZAC y los números de secuencia (de 0 a 2) de las secuencias de código de expansión orientadas a bloques. En este caso, los recursos de PUCCH asociados con los CCE son como se muestran en la FIG. 15. Para ser más específico, como se muestra en la FIG. 15, el número de PUCCH asociado con el CCE N° 0 se define por la secuencia ZAC N° 0 y la secuencia de código de expansión orientada a bloques N° 0, y el número de PUCCH asociado con el CCE N° 8 se define por la secuencia ZAC N° 0 y la secuencia de código de expansión orientada a bloques N° 2. También, la presente invención no está limitada a estas longitudes de secuencias.

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

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

25 Esto es, en el caso de CFI = 2, como se muestra en la FIG. 12, los recursos de PUCCH se asocian con los CCE de los números más bajos de CCE N° 0 y CCE N° 4 que forman los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 4 de entre los CCE N° 0 al CCE N° 7, los recursos de PUCCH se asocian con los CCE de los números más bajos de CCE N° 8, CCE N° 10 y CCE N° 12 que forman los PDCCH de un tamaño de agregación de 2 de entre el CCE N° 8 al CCE N° 13, y los recursos de PUCCH están asociados con los CCE N° 14 al CCE N° 23 que forman los PDCCH de un tamaño de agregación de CCE de 1 de entre el CCE N° 14 al CCE N° 23.

30 En este caso, los recursos de PUCCH asociados con los números de CCE son como se muestran en la FIG. 16. En este caso comparando los recursos de PUCCH asociados con CFI = 3 (en la FIG. 15 y los recursos de PUCCH con CFI = 2 (en la FIG. 16), los recursos de PUCCH asociados con CFI = 2 mostrados en la FIG. 16 se reducen. Además, los números de CCE asociados son diferentes entre los recursos de PUCCH mostrados en la FIG. 15 y los recursos de PUCCH mostrados en la FIG. 16.

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

45 También, del mismo modo que en el caso de CFI = 1, como se muestra en la FIG. 17, la sección de control 211 actualiza la asociación entre los CCE y los PUCCH.

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

60 También, aunque se ha descrito anteriormente un caso con la presente realización donde los recursos de PUCCH se definen en base a la asociación entre las secuencias ZAC y las secuencias de código de expansión orientadas a bloques mostradas en las FIG. 15, FIG. 16 y FIG. 17, la presente invención no está limitada a la asociación entre las secuencias ZAC y las secuencias de código de expansión orientadas a bloques mostradas en FIG. 15, FIG. 16 y FIG. 17.

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

Las realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente.

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

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

15 También, aunque se han descrito casos anteriormente con realizaciones donde los CCE y los PUCCH (es decir, las señales de respuesta a los datos del enlace descendente) están asociados, la presente invención puede obtener los mismos efectos que anteriormente asociando los CCE y los PHICH (Canales Físicos del Indicador de ARQ Híbrido). En este caso, las señales de respuesta a los datos del enlace ascendente se asignan a los PHICH.

20 También, incluso en el caso de usar los espacios de búsqueda mostrados en la FIG. 18, es posible implementar la presente invención del mismo modo que anteriormente. La FIG. 18 muestra un agrupamiento de una pluralidad de estaciones móviles y que usa los espacios de búsqueda que se usan por grupo y los espacios de búsqueda que se usan por tamaño de agregación de CCE. De este modo, incluso en el caso de distribuir una pluralidad de CCE a una pluralidad de grupos de estaciones móviles y aplicando la presente invención a cada uno de los grupos, es posible obtener el mismo efecto que anteriormente. También, incluso en el caso de usar la definición de los espacios de búsqueda mostrados en la FIG. 19, es posible implementar la presente invención en el mismo modo que anteriormente. Como se muestra en la FIG. 19, se emplea una configuración donde los espacios de búsqueda que coinciden con los tamaños de agrupaciones de CCE respectivas no se solapan. Por este medio, los diferentes espacios de búsqueda no se solapan, de modo que es posible obtener el mismo efecto que anteriormente y reducir los recursos a reservar para los recursos de PUCCH.

30 También, incluso en el caso de retroalimentar una información de control distinta que las señales de respuesta, es posible implementar la presente invención del mismo modo que anteriormente.

35 También, una estación móvil se puede denominar como "estación terminal", "UE", "MT", "MS" o "STA" (Estación). También una estación base se puede denominar como "Nodo B", "BS" o "AP". También una sub-portadora se puede denominar como un "tono". También un CP se puede denominar como un "GI" (Intervalo de Guarda). También, un número de CCE se puede denominar como un "Índice de CCE".

También el método de detección de errores no se limita a una comprobación de CRC.

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

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

Aunque se ha descrito un caso con las realizaciones anteriores como un ejemplo donde la presente invención se implementa como hardware, la presente invención se puede implementar con software.

50 Además, cada uno de los bloques de funciones empleados en la descripción de cada una de las realizaciones mencionadas anteriormente típicamente se puede implementar como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o estar parcialmente o totalmente contenidos sobre un único chip. En este caso se adopta un LSI pero este también puede denominarse como "IC", "LSI de sistema", "super LSI" o "ultra LSI" dependiendo de las diferentes extensiones de integración.

55 Además, el método de integración del circuito no está limitado al LSI, y también es posible una implementación usando circuitería dedicada o procesadores de propósito general. Después de la fabricación del LSI, también es posible la utilización de una FPGA (Red de Puertas Programables en Campo" o un procesador re-configurable donde las conexiones o el establecimiento de las células del circuito en un LSI se pueden reconfigurar.

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

65

Aplicabilidad Industrial

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

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de estación móvil que comprende:

5 una unidad de recepción (202) configurada para recibir un canal de control que se transmite sobre uno o una pluralidad de elementos de canal de control, CCE, que tienen números de CCE consecutivos desde una estación base; y
 una unidad de decodificación (209, 210) configurada para decodificar el canal de control recibido en un espacio de búsqueda que se define por los candidatos de canal de control a atender para su decodificación;
 10 **caracterizado por que** el aparato de estación móvil comprende además
 una unidad de determinación (207) configurada para determinar el espacio de búsqueda, estando definido el espacio de búsqueda por una pluralidad específica de CCE que comienza en un número de CCE específico, dependiendo del número de CCE, sobre el cual se transmite el canal de control, y
 15 una unidad de transmisión (220, 211) configurada para transmitir una señal de respuesta usando un recurso del enlace ascendente deducido a partir de un número de CCE de los CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.

2. El aparato de estación móvil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha unidad de recepción (202) recibe la información de control sobre el canal de control, y dicha unidad de decodificación (209, 210) decodifica el canal de control para la información de control.
 20

3. El aparato de estación móvil de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho espacio de búsqueda se define por la pluralidad específica de CCE que tienen números de CCE específicos determinados de acuerdo con el número de CCE sobre los cuales se transmite el canal de control.
 25

4. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 3, en el que el espacio de búsqueda se define por un número específico de CCE determinado de acuerdo con el número de CCE sobre los cuales se transmite el canal de control.

30 5. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 4, en el que el espacio de búsqueda se define por un número de CCE que corresponde a los candidatos al canal de control.

6. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 5, en el que un CCE que tiene el menor número de entre la pluralidad específica de CCE, que están numerados en orden consecutivo, y por los cuales se define el espacio de búsqueda, es un CCE específico determinado de acuerdo con el número CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.
 35

7. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 6, en el que un CCE que tiene el menor número de entre la pluralidad específica de CCE, que están numerados en orden consecutivo, y por los cuales se define el espacio de búsqueda, es diferente entre al menos dos de los números de CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.
 40

8. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 7, en el que el número específico de CCE, sobre el cual comienza la pluralidad específica de CCE es diferente entre al menos dos de los números de CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.
 45

9. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 8, en el que cuanto mayor es el número de CCE sobre los que se transmite el canal de control, menor es el número de candidatos a canal de control definidos por el espacio de búsqueda.
 50

10. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 9, en el que el espacio de búsqueda se define dependiendo del número total de CCE.

11. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 10, en el que el espacio de búsqueda se define dependiendo del número total de CCE en base a un valor del indicador del formato de control, CFI, que se notifica por la estación base y que indica un número de símbolos de la información de control en una sub-trama.
 55

12. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 11, en el que el espacio de búsqueda se define por una estación móvil.
 60

13. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 12, en el que dicha unidad de recepción (202) recibe información de control, a la cual se adjuntan los bits de CRC, sobre el canal de control, y dicha unidad de decodificación (209, 210) decodifica el canal de control con CRC mediante la cual se proporciona la detección de errores sobre la información de control.
 65

14. El aparato de estación móvil de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 13, en el que dicha unidad de recepción (202) recibe información de control, a la cual se adjuntan los bits de CRC aleatorizados por un identificador del aparato de estación móvil, sobre el canal de control, y dicha unidad de decodificación (209, 210) decodifica un canal de control dirigido al aparato de estación móvil con CRC a través del cual se proporciona la detección de errores sobre la información de control, que se transmite sobre los candidatos del canal de control en el espacio de búsqueda, usando el identificador del aparato de la estación móvil.
15. Un método de decodificación del canal de control que comprende la decodificación (209, 210) de un canal de control, que se transmite sobre uno o una pluralidad de elementos del canal de control, CCE, que tienen números de CCE consecutivos, en un espacio de búsqueda que se define por los candidatos del canal de control a intentar su decodificación,
caracterizado por que
 el método de decodificación del canal de control comprende además la determinación (207) del espacio de búsqueda, estando definido el espacio de búsqueda por una pluralidad específica de CCE que comienza sobre un número de CCE específico, dependiendo del número de CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control, y transmitir (210, 211) una señal de respuesta usando un recurso del enlace ascendente deducido a partir del número de CCE de los CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.
16. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con la reivindicación 15, comprende además recibir (202) la información de control sobre el canal de control, y decodificar el canal de control para la información de control.
17. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con la reivindicación 15 o 16, en el que el espacio de búsqueda se define por la pluralidad específica de CCE que tienen números de CCE específicos determinados de acuerdo con el número de CCE sobre los cuales se transmite el canal de control.
18. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 17, en el que el espacio de búsqueda se define por un número específico de CCE determinado de acuerdo con el número de CCE sobre los cuales se transmite el canal de control.
19. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 18, en el que el espacio de búsqueda se define por un número de CCE que corresponde con los candidatos del canal de control.
20. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 19, en el que un CCE que tiene el número más bajo de entre la pluralidad específica de CCE, que se numeran en orden consecutivo o por los cuales se define el espacio de búsqueda, es un CCE específico determinado de acuerdo con el número de CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.
21. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 20, en el que un CCE que tiene el número más bajo de entre la pluralidad específica de CCE, que se numeran en orden consecutivo y por los cuales está definido el espacio de búsqueda, es diferente entre al menos dos de los números de CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.
22. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 21, en el que el número de CCE específico, sobre el cual comienza la pluralidad específica de CCE es diferente entre al menos dos de los números de CCE, sobre los cuales se transmite el canal de control.
23. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 22, en el que cuando mayor es el número de CCE sobre el que se transmite el canal de control, menor es el número de candidatos al canal de control definidos por el espacio de búsqueda.
24. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 23, en el que el espacio de búsqueda se define dependiendo del número total de CCE.
25. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 24, en el que el espacio de búsqueda se define dependiendo del número total de CCE en base a un valor de un indicador del formato de control, CFI, y que indica un número de símbolos de la información de control en una sub-trama.
26. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 25, en el que el espacio de búsqueda se define por una estación móvil.
27. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 26, que comprende además recibir (202) información de control, a la cual se adjuntan los bits de CRC, sobre el canal de control, y la decodificación del canal de control con CRC mediante el cual se proporciona la detección de errores sobre la información de control.

28. El método de decodificación del canal de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 - 27, que comprende además recibir (202) información de control, a la cual se adjuntan los bits de CRC aleatorizados por un identificador de una estación móvil, sobre el canal de control, y la decodificación de un canal de control dirigido a una estación móvil con CRC mediante el cual se proporciona detección de errores sobre la información de control, que se transmite sobre los candidatos del canal de control en el espacio de búsqueda, usando el identificador de la estación móvil.
- 5

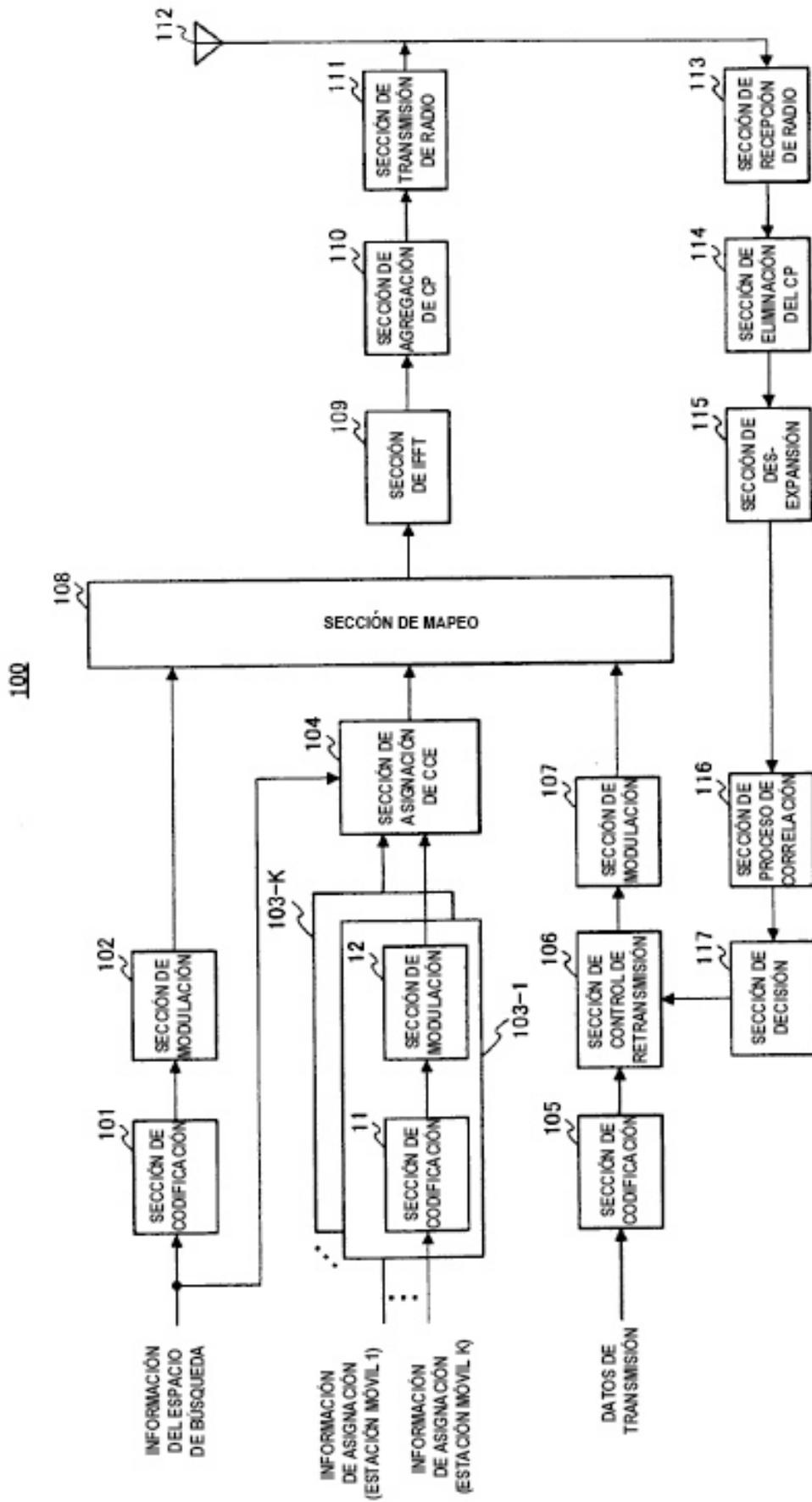


FIG.1

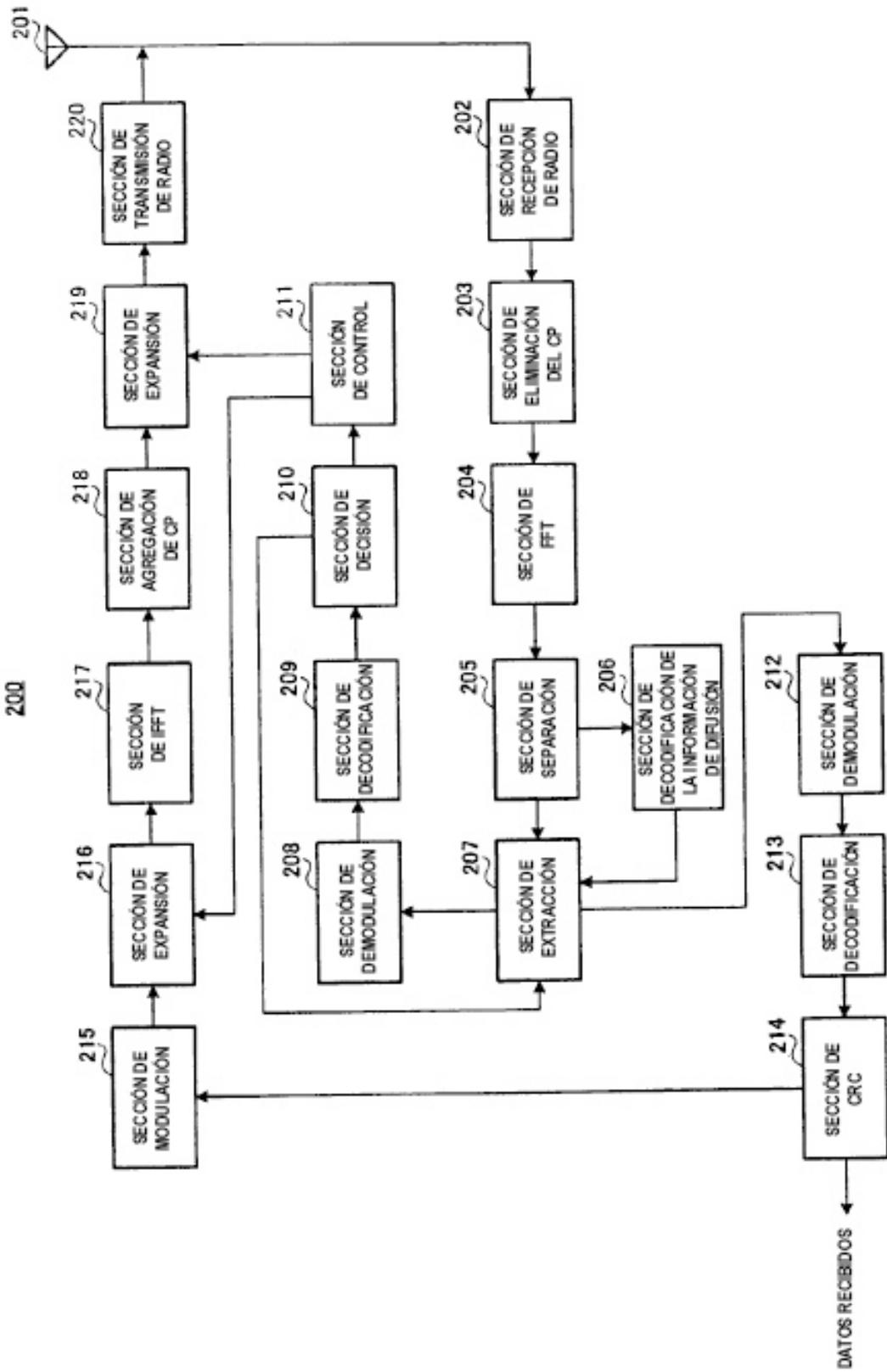


FIG.2

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

FIG.3

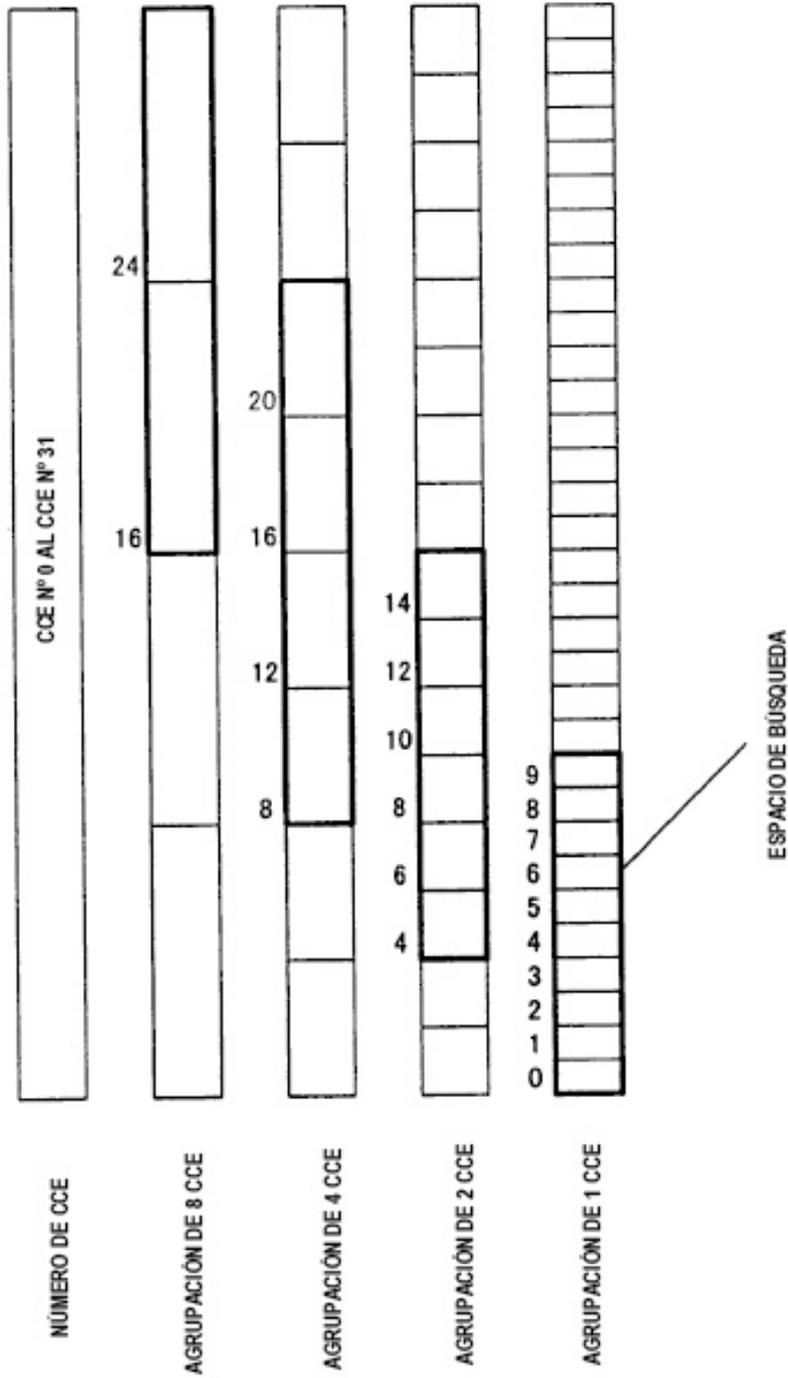


FIG.4

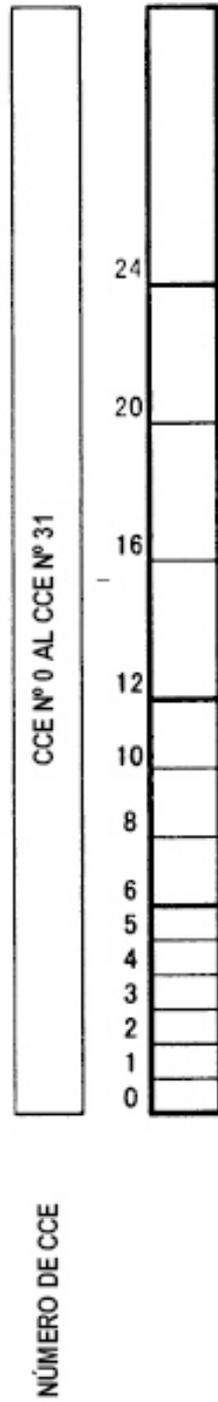


FIG.5

TAMAÑO DE LA AGRUPACIÓN DE CCE	LOCALIZACIÓN DE COMIENZO (NÚMERO DE CCE)	LONGITUD DEL ESPACIO DE BÚSQUEDA (NÚMERO DE CCE)
1	0	6
2	2	8
4	4	20
8	8	24

FIG.6

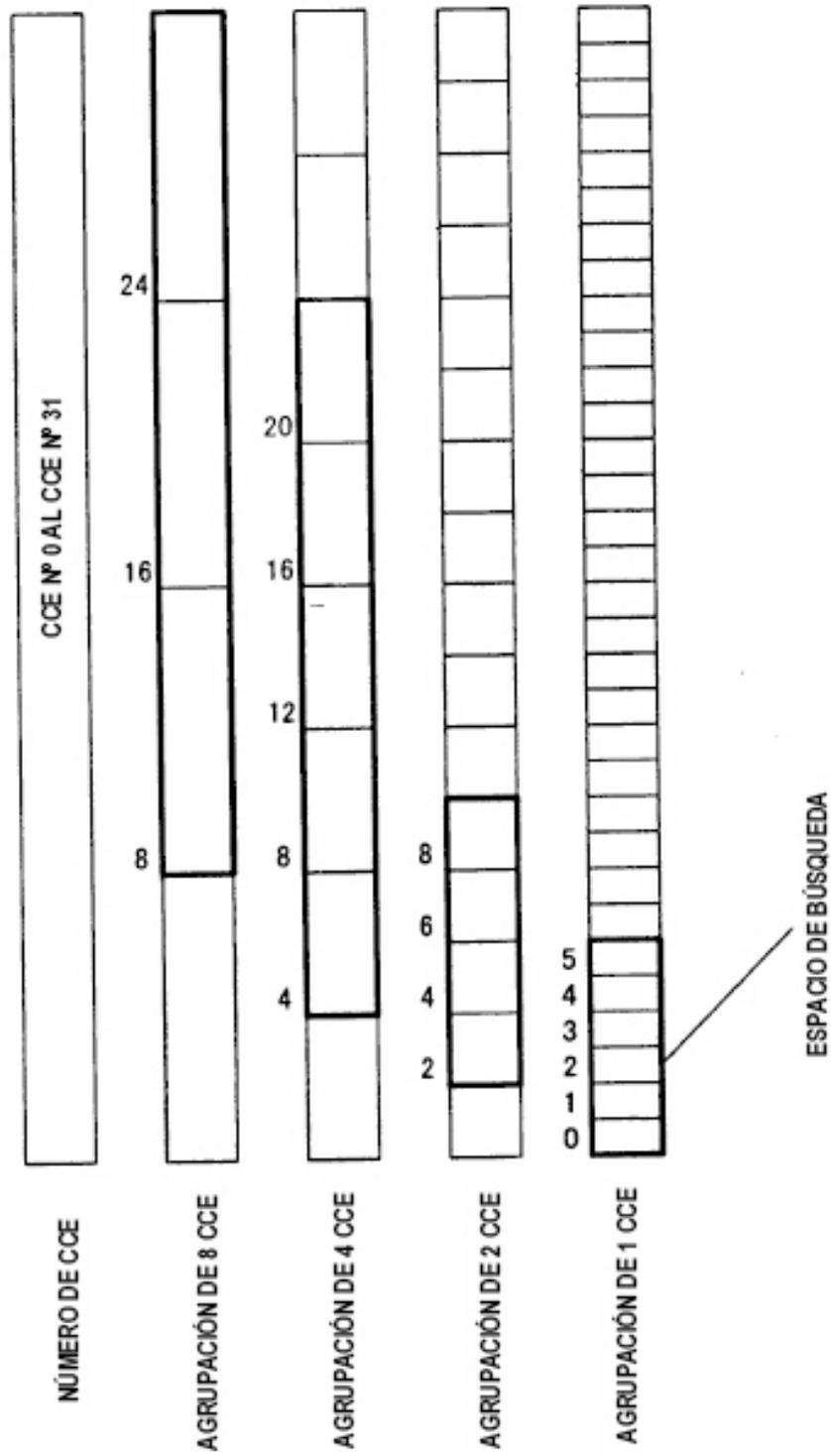


FIG.7

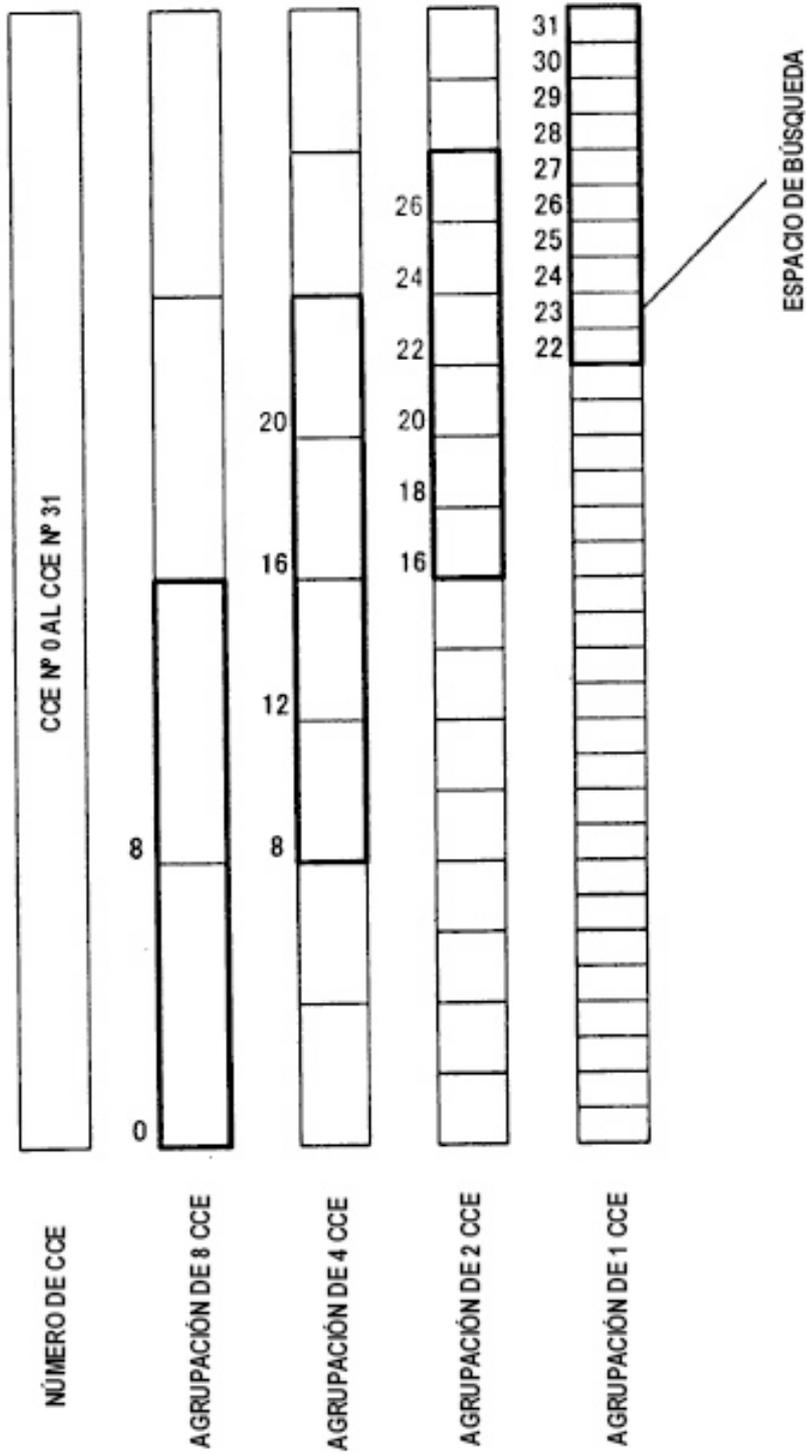


FIG.8

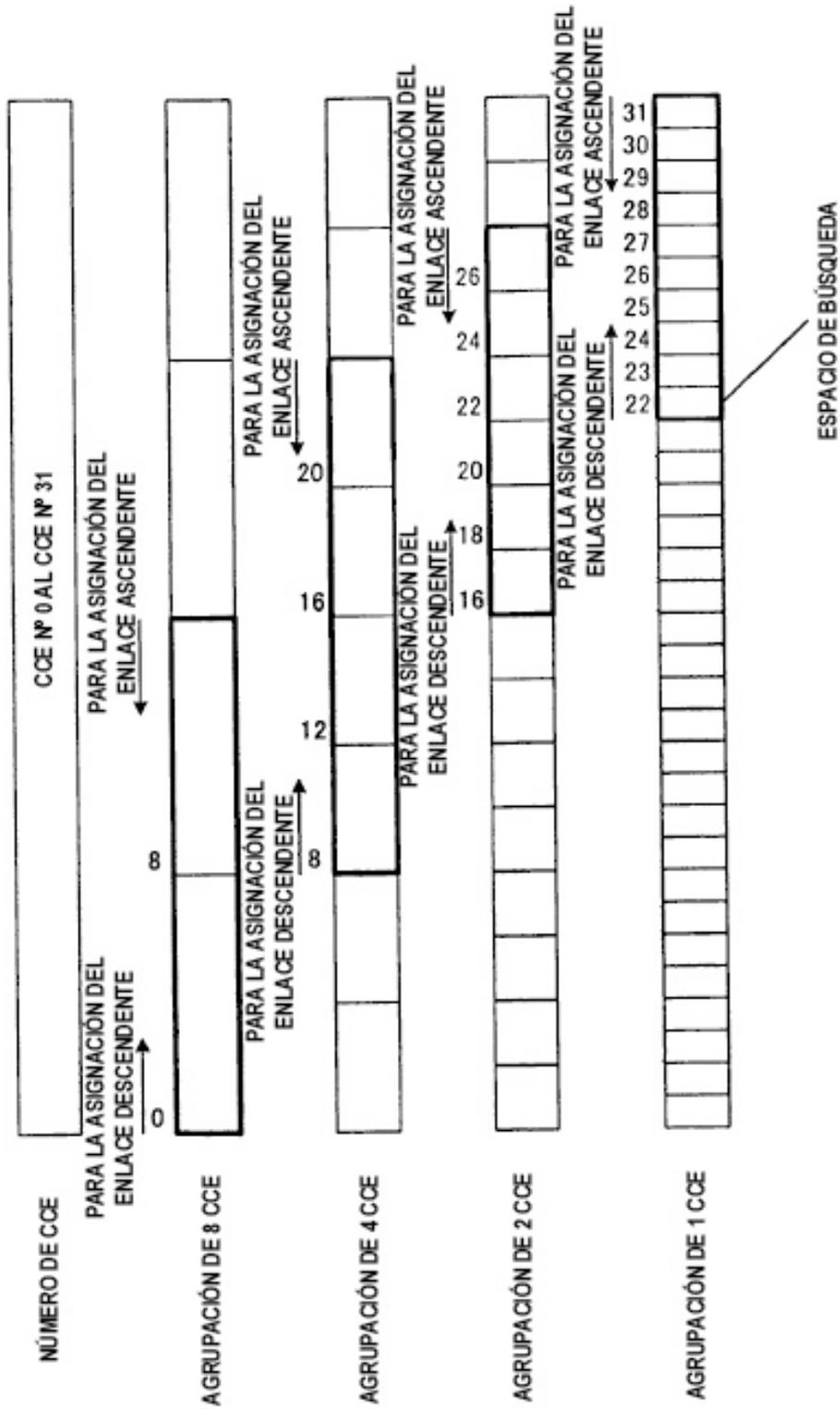


FIG.9

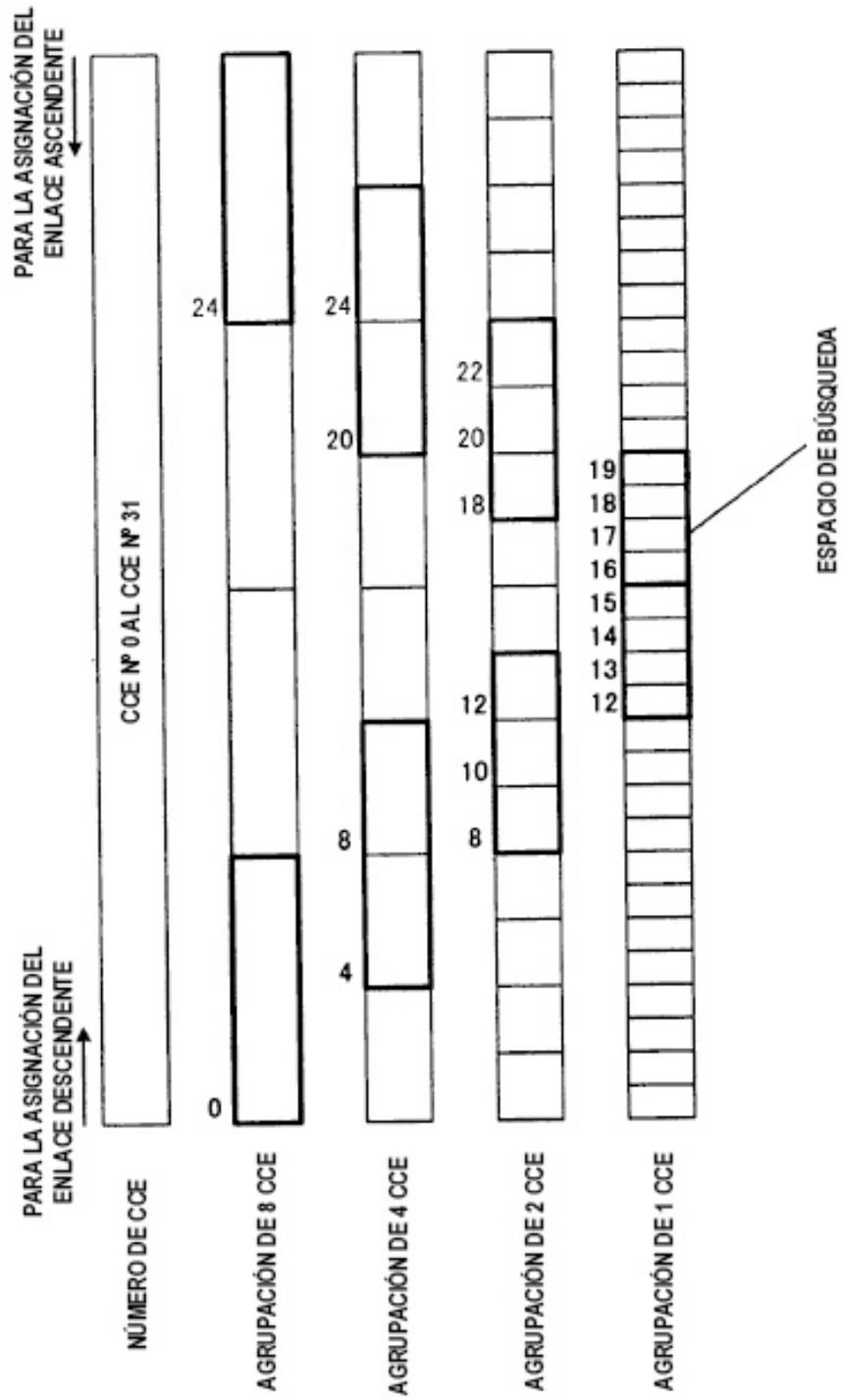


FIG.10

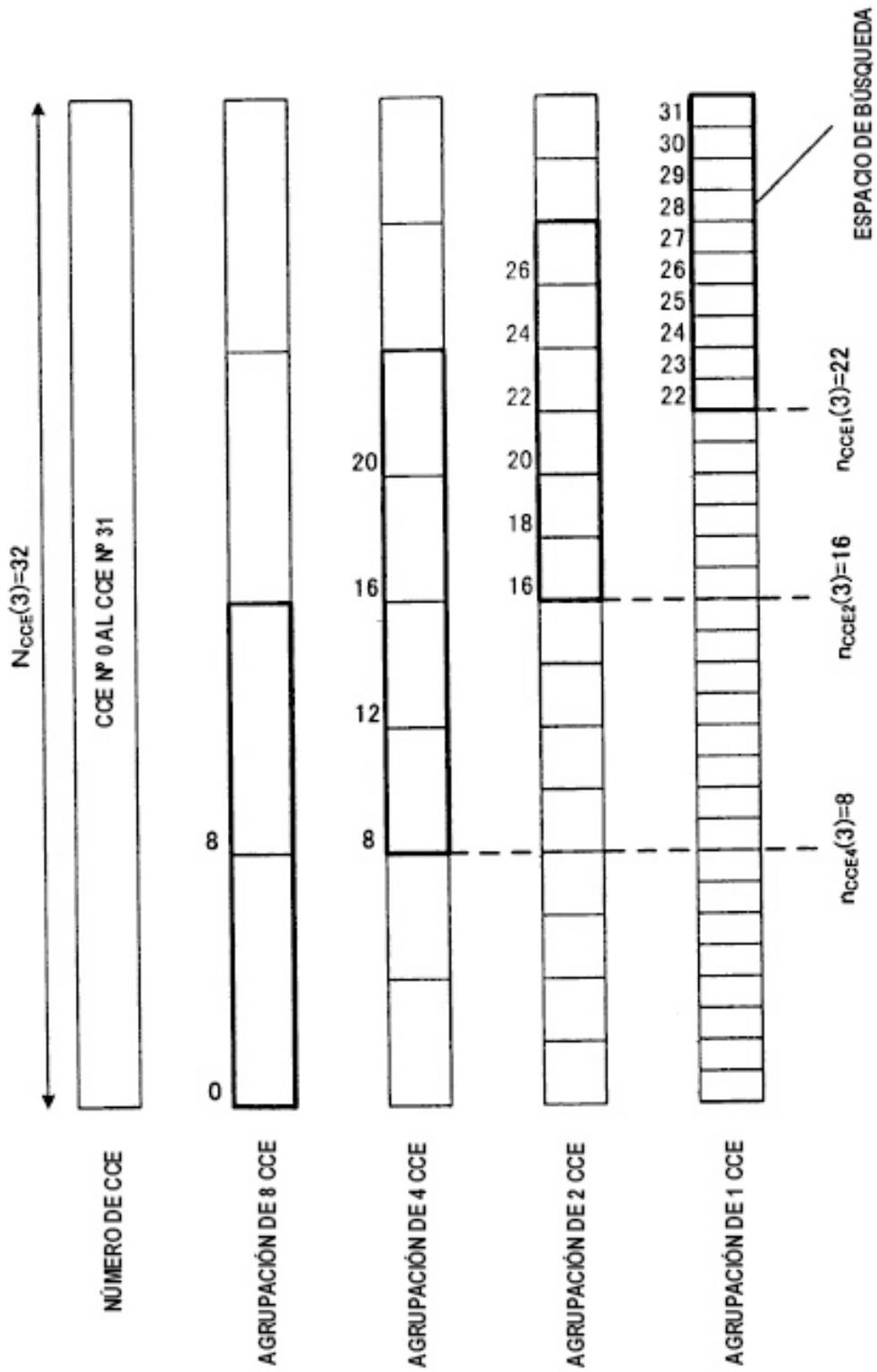


FIG.11

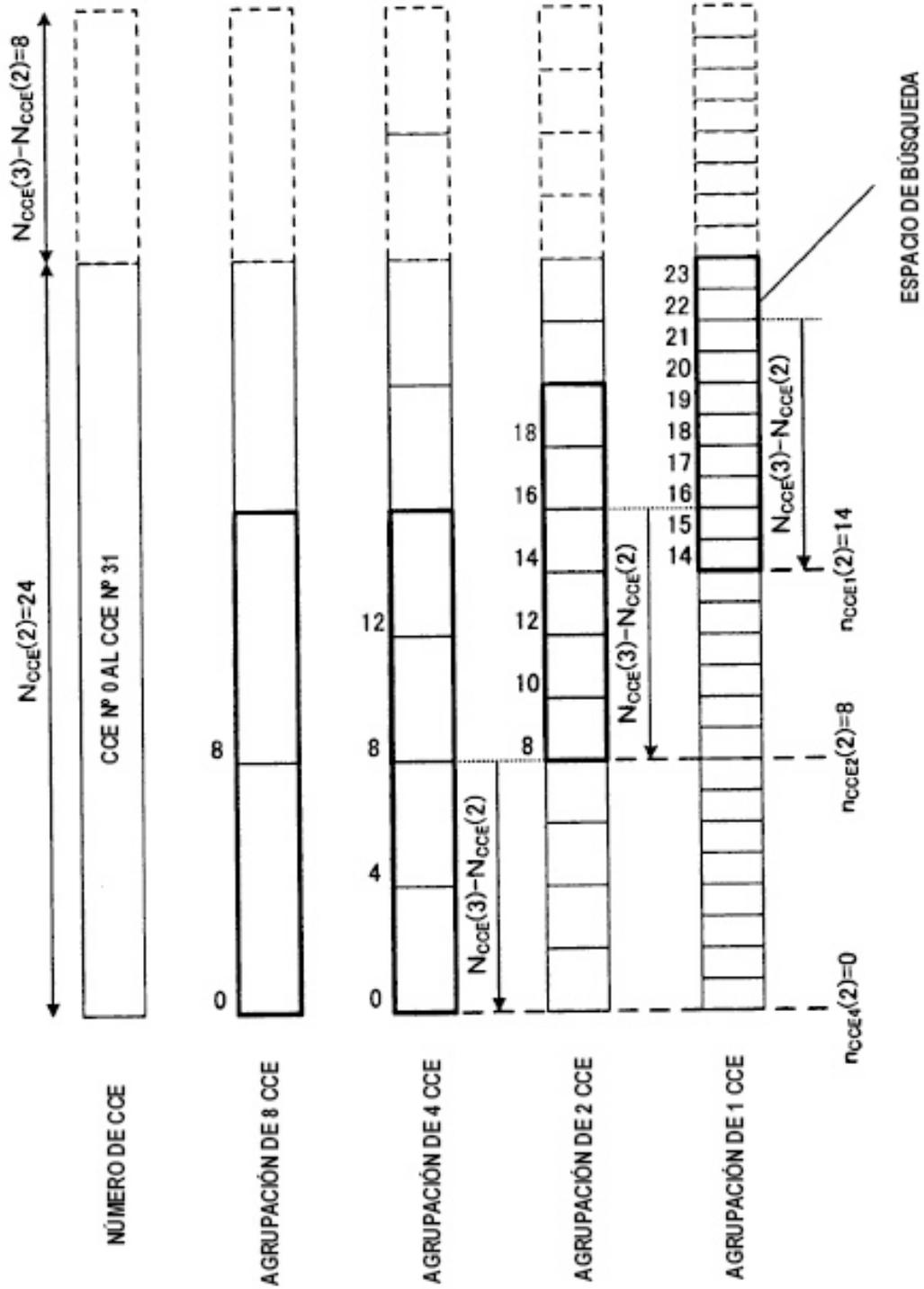


FIG.12

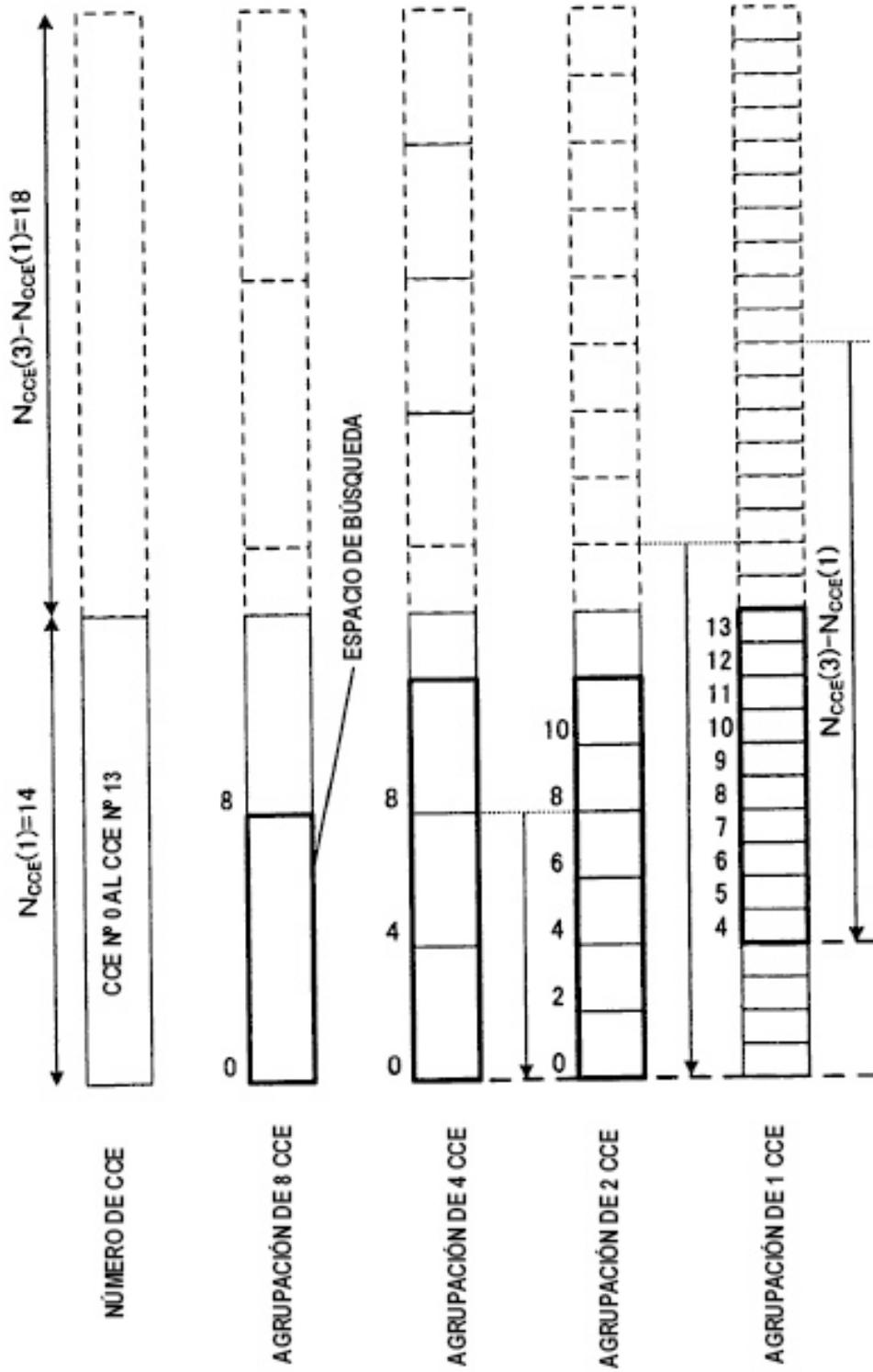


FIG.13

VALORES DE DESPLAZAMIENTOS CÍCLICOS DE SECUENCIAS ZAC (0~11)

PUCCH Nº 0		PUCCH Nº 3		PUCCH Nº 6		PUCCH Nº 9		PUCCH Nº 12		PUCCH Nº 15	
	PUCCH Nº 2		PUCCH Nº 5		PUCCH Nº 8		PUCCH Nº 11		PUCCH Nº 14		PUCCH Nº 17
PUCCH Nº 1		PUCCH Nº 4		PUCCH Nº 7		PUCCH Nº 10		PUCCH Nº 13		PUCCH Nº 16	

SECUENCIAS DE CÓDIGO DE EXPANSIÓN ORIENTADAS A BLOQUES (0 A 2)

FIG.14

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

CCE Nº 0		CCE Nº 16		CCE Nº 22		CCE Nº 25		CCE Nº 28		CCE Nº 31
	CCE Nº 12		CCE Nº 20		CCE Nº 24		CCE Nº 27		CCE Nº 30	
CCE Nº 8		CCE Nº 18		CCE Nº 23		CCE Nº 26		CCE Nº 29		

SECUENCIAS DE CÓDIGO DE EXPANSIÓN ORIENTADAS A BLOQUES (0~2)

FIG.15

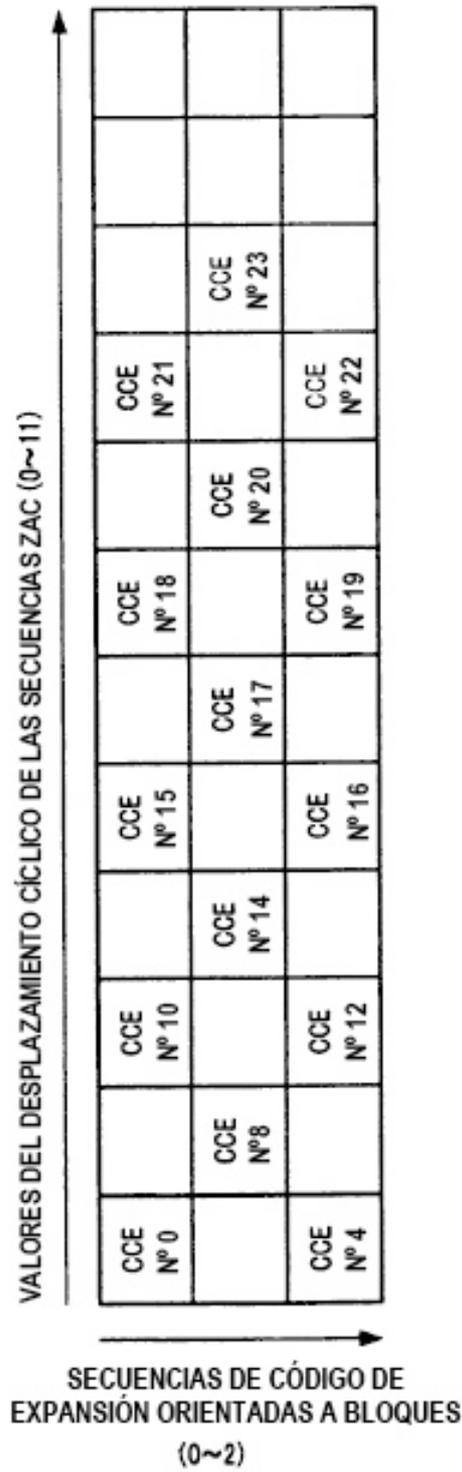


FIG.16

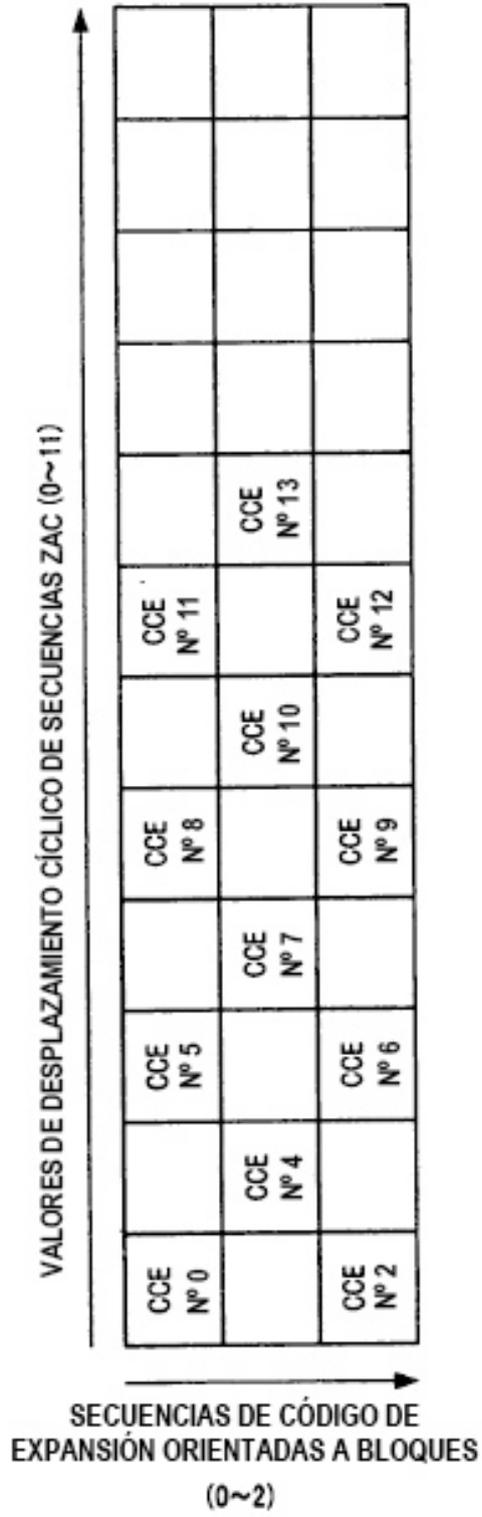


FIG.17

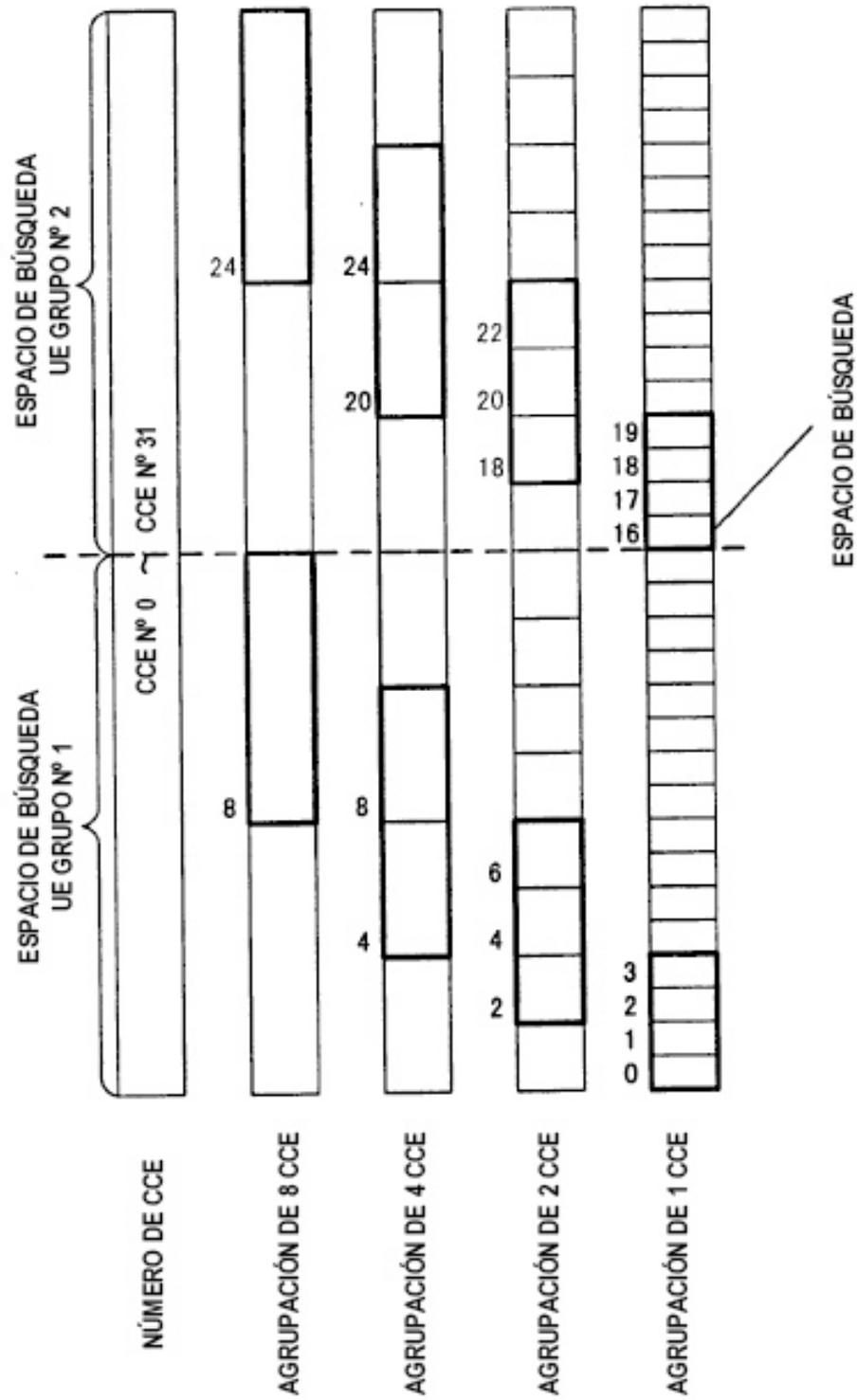


FIG.18

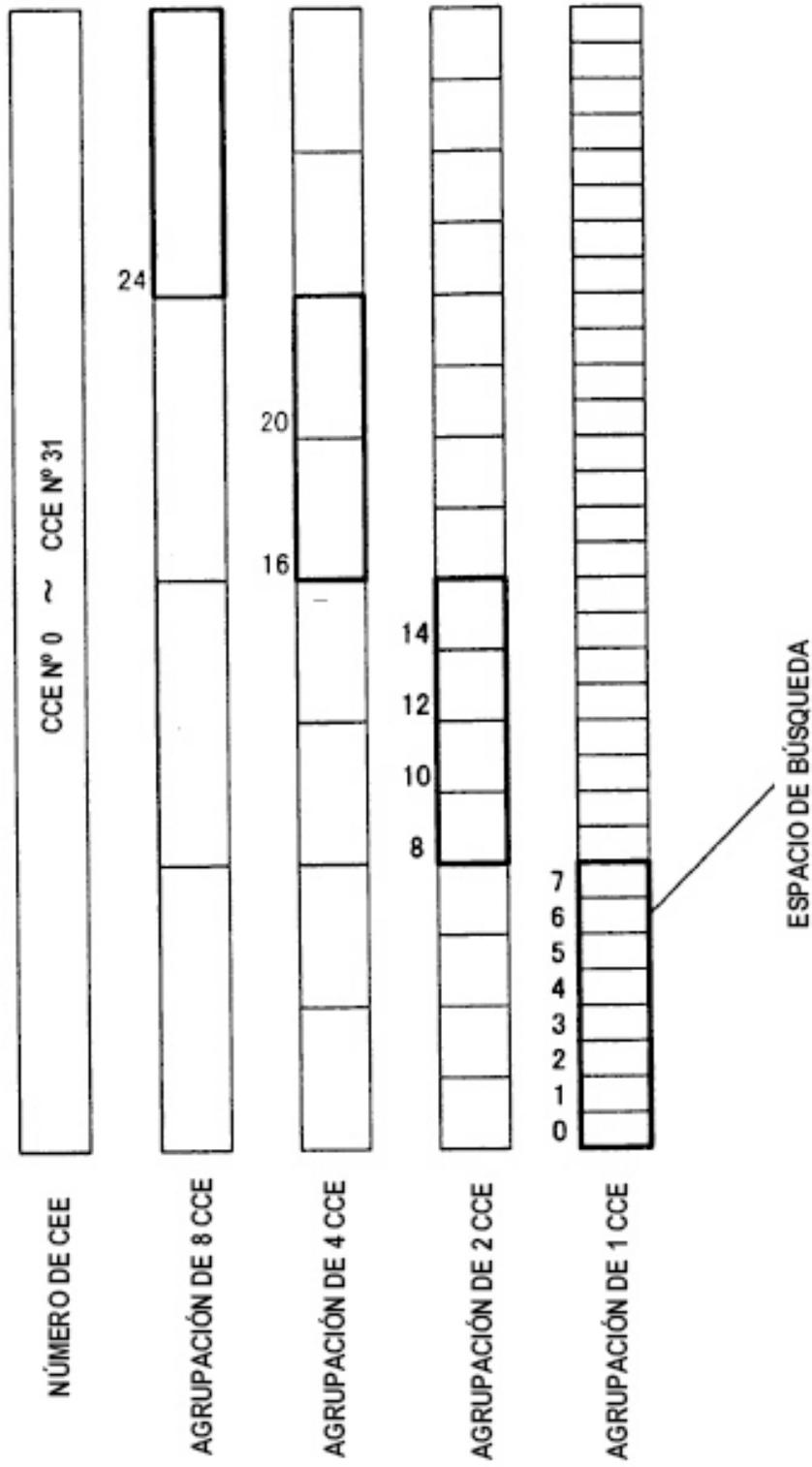


FIG.19