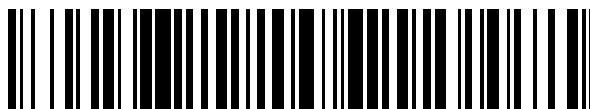


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 886**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04L 1/18** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2008** **E 15176677 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 2955969**

54 Título: **Transmisión de señales ACK/NACK de enlace descendente**

30 Prioridad:

**23.03.2007 JP 2007077502**

**01.05.2007 JP 2007120853**

**13.08.2007 JP 2007211104**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**05.07.2019**

73 Titular/es:

**OPTIS WIRELESS TECHNOLOGY, LLC (100.0%)**

**P.O. Box 250649**

**Plano, TX 75025, US**

72 Inventor/es:

**FUKUOKA, MASARU;**

**NISHIO, AKIHIKO;**

**NAKAO, SEIGO y**

**GOLITSCHKE EDLER VON ELBWART,**

**ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

ES 2 718 886 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

Transmisión de señales ACK/NACK de enlace descendente

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de estación base, un aparato de estación móvil, un procedimiento en un aparato de estación móvil y un procedimiento en un aparato de estación base.

Técnica anterior

- 10 En la comunicación móvil, se aplica ARQ (solicitud de repetición automática) a datos de enlace ascendente transmitidos desde un aparato de estación móvil de comunicación por radio (en lo sucesivo, simplemente "estación móvil") a un aparato de estación base de comunicación por radio (en lo sucesivo, simplemente "estación base") en el enlace ascendente, y se devuelve una señal de respuesta que muestra el resultado de detección de error de datos de enlace ascendente a la estación móvil en el enlace descendente. La estación base realiza una CRC (comprobación de redundancia cíclica) para los datos de enlace ascendente y, si CRC=OK (sin error), se devuelve una señal ACK (acuse de recibo) y, si CRC=NG (error), se devuelve una señal NACK (acuse de recibo negativo) como señal de respuesta a la estación móvil.

- Para utilizar eficazmente los recursos de comunicación de enlace descendente, recientemente se han realizado estudios sobre ARQ, que asocia bloques de recursos (RB) de enlace ascendente para transmitir datos de enlace ascendente y canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta en el enlace descendente (véase, por ejemplo, el Documento de no patente nº 1). De este modo, una estación móvil puede identificar los canales de control en los que se transmite una señal de respuesta a la estación móvil de acuerdo con información de asignación de RB comunicada desde la estación base, incluso cuando la información de asignación sobre el canal de control no es comunicada por separado.

- Además, recientemente se han realizado estudios para ARQ en los que se expande una señal de respuesta y se duplica la señal de respuesta expandida a fin de promediar una interferencia de la señal de respuesta procedente de celdas o sectores vecinos y proporcionar una ganancia de diversidad de frecuencia para la señal de respuesta (véase, por ejemplo, el Documento de no patente nº 2).

Documento de no patente nº 1: 3GPP RAN WG1 Meeting document, R1-070932, "Assignment of Downlink ACK/NACK Channel", Panasonic, febrero de 2007

- 35 Documento de no patente nº 2: 3GPP RAN WG1 Meeting document, R1-070734, "ACK/NACK Channel Transmission in E-UTRA Downlink", TI, febrero de 2007.

- El documento MOTOROLA: "Downlink Acknowledgement and Group Transmit Indicator Channels", 3GPP DRAFT; R1-070791\_DL-ACK\_FINAL, vol. RAN WG1, se refiere al diseño de canales de indicadores de acuse de recibo de enlace descendente y de transmisión de grupos y propone que los acuses de recibo de enlace descendente sean multiplexados por código conjuntamente para mejorar el rendimiento. Además, el canal ACK de enlace descendente utiliza una asignación distribuida dentro del canal de control compartido.

Divulgación de la invención

45

Problemas a resolver por la invención

- Es posible usar las ARQ anteriores estudiadas recientemente, combinándolas. A continuación, se explicará un ejemplo específico para mapear señales de respuesta con canales de control de enlace descendente. Con la siguiente explicación, una estación base recibe datos de enlace ascendente transmitidos desde estaciones móviles utilizando los RB #1 – RB #8 de enlace ascendente que se muestran en la figura 1, y la estación base mapea señales de respuesta a los datos de enlace ascendente (señales ACK y señales NACK) con los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8, mapeados en cuatro bandas de frecuencia, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$  que se muestran en la figura 2, y transmite las señales de respuesta a las estaciones móviles. Además, la estación base expande una señal de respuesta con un código de expansión que tiene un factor de expansión 4, y repite la señal de respuesta expandida con un factor de repetición 2. Por lo tanto, según se muestra en la figura 2, los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #4 son mapeados con unas bandas idénticas, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  de manera localizada, y los canales de control de enlace descendente CH #5 – CH #8 son mapeados con unas bandas idénticas, las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y  $f_{25} - f_{28}$  de manera localizada.
- 60 Además, según se muestra en la figura 3, los RB de enlace ascendente que se muestran en la figura 1 y los canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 2 son asociados uno por uno. Por lo tanto, según se muestra en la figura 3, una señal de respuesta a los datos de enlace ascendente transmitidos usando el bloque de recursos RB #1 mostrado en la figura 1 es mapeada con el canal de control de enlace descendente CH #1, es decir,

es mapeada con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 2. Asimismo, según se muestra en la figura 3, una señal de respuesta a los datos de enlace ascendente transmitidos usando el bloque de recursos RB #2 mostrado en la figura 1 es mapeada con el canal de control de enlace descendente CH #2, es decir, es mapeada con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 2. Lo mismo se aplica a los bloques de recursos RB #3 – RB #8.

Además, cuando se forma un bloque de codificación con una pluralidad de RB consecutivos en el dominio de frecuencia y los RB son asignados en unidades mono-bloque, la estación base transmite señales de respuesta a las estaciones móviles mapeando señales de respuesta con una pluralidad de canales de control de enlace descendente en asociación con una pluralidad de RB de enlace ascendente incluidos en un bloque de codificación. Por ejemplo, cuando se forma un bloque de codificación con tres RB de enlace ascendente consecutivos, RB #1 – RB #3, de entre los bloques de recursos RB #1 – RB #8 de enlace ascendente que se muestran en la figura 1, la estación base mapea señales de respuesta expandidas multiplexadas por código con los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #3 mapeados de manera localizada en bandas idénticas, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 2.

Aunque los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 son mapeados con dieciséis sub-portadoras, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$  de esta manera, con el ejemplo anterior, las señales de respuesta son mapeadas con sólo ocho sub-portadoras, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$ . Es decir, con el ejemplo anterior, las señales de respuesta sólo son mapeadas con la mitad de todas las sub-portadoras con las que se mapean los canales de control de enlace descendente.

En el caso de que los canales de control de enlace descendente mapeados en el dominio de frecuencia limitado se utilicen de esta manera, puede obtenerse un pequeño efecto de diversidad de frecuencia, dependiendo de las posiciones con las que se mapean los canales de control de enlace descendente.

Es por lo tanto un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento de mapeo entre estación base y canal de control que puede maximizar el efecto de diversidad de frecuencia en los canales de control de enlace descendente.

#### Medios para resolver el problema

El objetivo es resuelto por la materia de las reivindicaciones independientes. Formas de realización ventajosas están sujetas a las reivindicaciones dependientes.

Una estación base de ejemplo útil para comprender la presente invención adopta una configuración que incluye: una sección de asignación que asigna un primer canal de control formado por una pluralidad de RB consecutivos o una pluralidad de CCE (elementos de canal de control) a un aparato de estación móvil de comunicación por radio; y una sección de mapeo que mapea señales de control para el aparato de estación móvil de comunicación por radio con una pluralidad de segundos canales de control mapeados de manera distribuida en un dominio de frecuencia en asociación con la pluralidad de RB o la pluralidad de CCE.

#### Efecto ventajoso de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible maximizar el efecto de diversidad de frecuencia en los canales de control de enlace descendente.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un ejemplo de mapeo de RB de enlace ascendente;

La figura 2 ilustra un ejemplo de mapeo de canales de control de enlace descendente;

La figura 3 muestra las asociaciones entre RB de enlace ascendente y canales de control de enlace descendente;

La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación base según una forma de realización 1 de la presente invención;

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación móvil según la forma de realización 1 de la presente invención;

La figura 6 ilustra el mapeo de canales de control de enlace descendente de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;

La figura 7 ilustra el mapeo de canales de control de enlace descendente de acuerdo con una forma de realización 2 de la presente invención;

La figura 8 ilustra el mapeo de canales de control de enlace descendente en una celda 2, de acuerdo con una forma de realización 3 de la presente invención;

La figura 9 muestra las asociaciones entre SCCH (canales de control compartidos) y CCE de enlace descendente de acuerdo con una forma de realización 4 de la presente invención;

La figura 10 ilustra el ejemplo de mapeo de CCE de enlace descendente de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente invención;

La figura 11 muestra las asociaciones entre CCE de enlace descendente y canales de control de enlace descendente según la forma de realización 4 de la presente invención;

La figura 12 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación base según la forma de realización 4 de la presente invención;

5 La figura 13 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación móvil según la forma de realización 4 de la presente invención;

La figura 14 muestra las asociaciones (variaciones) entre SCCH y CCE de enlace descendente, de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente invención;

10 La figura 15 ilustra el mapeo de canales de control de enlace descendente de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente invención;

La figura 16 ilustra CCE de enlace descendente utilizados en el número de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal) para multiplexación según una forma de realización 5 de la presente invención;

La figura 17 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación base según la forma de realización 5 de la presente invención;

15 La figura 18A ilustra los recursos físicos (el número de OFDM para multiplexación: 1), según la forma de realización 5 de la presente invención;

La figura 18B ilustra los recursos físicos (el número de OFDM para multiplexación: 2), según la forma de realización 5 de la presente invención;

20 La figura 19 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de una estación móvil según la forma de realización 5 de la presente invención;

La figura 20 ilustra el mapeo de canales de control de enlace descendente de acuerdo con la forma de realización 5 de la presente invención;

La figura 21 ilustra otro mapeo de canales de control de enlace descendente (ejemplo 1); y

La figura 22 ilustra otro mapeo de canales de control de enlace descendente (ejemplo 2).

25

#### Mejor manera realizar la invención

Ahora, se describirán en detalle formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos anexos.

La estación base según la presente forma de realización de la presente invención transmite una señal de respuesta que utiliza el esquema OFDM. Además, la estación móvil de acuerdo con la presente forma de realización, transmite

30 datos de enlace ascendente mediante DFTs-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia para expansión con transformada discreta de Fourier). Cuando los datos de enlace ascendente son transmitidos mediante DFTs-FDMA, según se ha descrito anteriormente, se forma un bloque de codificación con una pluralidad de RB consecutivos en el eje de frecuencia (en el dominio de frecuencia), y la estación base asigna RB a estaciones móviles en unidades mono-bloque.

35

(Forma de realización 1)

La figura 4 muestra la configuración de una estación base 100 de acuerdo con la presente forma de realización, y la figura 5 muestra la configuración de una estación móvil 200 de acuerdo con la presente forma de realización.

40 Para evitar explicaciones complejas, la figura 4 muestra componentes que pertenecen a la recepción de datos de enlace ascendente y a la transmisión de enlace descendente de señales de respuesta a datos de enlace ascendente, con los que la presente invención se relaciona estrechamente, y se omiten dibujos y explicaciones de componentes que pertenecen a la transmisión de datos de enlace descendente. De manera similar, la figura 5 muestra componentes que pertenecen a la transmisión de datos de enlace ascendente y a la recepción de enlace

45 descendente de señales de respuesta a datos de enlace ascendente, con los que la presente invención se relaciona estrechamente, y se omiten dibujos y explicaciones de componentes que pertenecen a la recepción de datos de enlace descendente.

En la estación base 100 de la figura 4, una sección de asignación de RB 101 asigna RB de enlace ascendente a estaciones móviles mediante planificación de frecuencia y genera información de asignación de RB que muestra qué RB de enlace ascendente son asignados a qué estaciones móviles (es decir, información de asignación que muestra resultados de la asignación de RB), y suministra la información generada de asignación de RB a una sección de codificación 102 y a una sección de mapeo 109. Además, la sección de asignación de RB 101 asigna RB utilizando una pluralidad de RB consecutivos incluidos en un bloque de codificación, como una sola unidad. Un RB se forma

55 agrupando en un bloque un número de sub-portadoras vecinas entre sí a intervalos de ancho de banda de coherencia.

La sección de codificación 102 codifica la información de asignación de RB y suministra la información de asignación de RB codificada a una sección de modulación 103.

60

La sección de modulación 103 modula la información de asignación de RB codificada, para generar símbolos de información de asignación de RB, y suministra los símbolos de información de asignación de RB a una sección S/P (sección de conversión de serie a paralelo) 104.

En la sección S/P 104, los símbolos de información de asignación de RB recibidos como input procedentes de la sección de modulación 103 en serie son convertidos en símbolos de información de asignación de RB en paralelo, y suministra los símbolos de información de asignación de RB en paralelo a la sección de mapeo 109.

5

Una sección de modulación 105 modula una señal de respuesta recibida como input procedente de una sección de CRC 117 y suministra la señal de respuesta modulada a una sección de expansión 106.

La sección de expansión 106 expande la señal de respuesta recibida como input procedente de la sección de modulación 105 y suministra la señal de respuesta expandida a una sección de repetición 107.

10

La sección de repetición 107 duplica (repite) la señal de respuesta recibida como input procedente de la sección de expansión 106 y suministra una pluralidad de señales de respuesta que incluye señales de respuesta idénticas, a una sección S/P 108.

15

La sección S/P 108 convierte las señales de respuesta recibidas en serie como input procedentes de la sección de repetición 107 en señales de respuesta en paralelo, y suministra las señales de respuesta en paralelo a la sección de mapeo 109.

La sección de mapeo 109 mapea los símbolos de información de asignación de RB y señales de respuesta con una pluralidad de sub-portadoras formando un símbolo OFDM, y suministra los símbolos de información de asignación de RB y señales de respuesta mapeados a una sección de IFFT (Transformada rápida inversa de Fourier) 110. En este caso, en base a la información de asignación de RB recibida como input procedente de la sección de asignación de RB 101, la sección de mapeo 109 mapea las señales de respuesta con canales de control de enlace descendente mapeados en el dominio de frecuencia en asociación con RB de enlace ascendente. Por ejemplo, cuando la sección de mapeo 109 recibe los bloques de recursos RB #1 – RB #3 que se muestran en la figura 1 procedentes de la sección de asignación de RB 101 como información de asignación de RB para la estación móvil 200, según se muestra en la figura 3, la sección de mapeo 109 mapea las señales de respuesta a datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil 200 utilizando los bloques de recursos RB #1 – RB #3, con los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #3. El procesamiento de mapeo en la sección de mapeo 109 se describirá en detalle más adelante.

20

25

30

La sección de IFFT 110 realiza una IFFT en los símbolos de información de asignación de RB y señales de respuesta mapeados con una pluralidad de sub-portadoras, para generar un símbolo OFDM, y suministra el símbolo OFDM generado a una sección de agregación de CP (Prefijo cíclico) 111.

35

La sección de agregación de prefijo cíclico 111 añade la misma señal que la parte de cola del símbolo OFDM, como un prefijo cíclico, a la cabeza del símbolo OFDM.

Una sección de transmisión por radio 112 realiza un procesamiento de transmisión que incluye una conversión D/A, una amplificación y conversión ascendente, en el símbolo OFDM con un prefijo cíclico, y transmite el símbolo OFDM con prefijo cíclico después del procesamiento de transmisión, desde la antena 113 a la estación móvil 200.

40

Mientras tanto, una sección de recepción por radio 114 recibe datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil 200 a través de la antena 113, y realiza un procesamiento de recepción que incluye una conversión descendente y una conversión A/D para estos datos de enlace ascendente.

45

Una sección de demodulación 115 demodula los datos de enlace ascendente y suministra los datos de enlace ascendente demodulados a una sección de decodificación 116.

50

La sección de codificación 116 decodifica los datos de enlace ascendente demodulados y suministra los datos de enlace ascendente decodificados a la sección de CRC 117.

La sección de CRC 117 realiza una detección de errores utilizando CRC para los datos de enlace ascendente después de la decodificación, para generar como señal de respuesta, una señal ACK si CRC=OK (sin error) o una señal NACK si CRC=NG (error), y suministra la señal de respuesta generada a la sección de modulación 105. Además, si CRC=OK (sin error), la sección de CRC 117 suministra los datos de enlace ascendente después de la decodificación como datos recibidos.

55

Mientras tanto, en la estación móvil 200 que se muestra en la figura 5, una sección de recepción por radio 202 recibe un símbolo OFDM transmitido desde la estación base 100 a través de una antena 201, y realiza un procesamiento de recepción que incluye una conversión descendente y una conversión A/D en este símbolo OFDM.

60

Una sección de eliminación de prefijo cíclico 203 elimina el prefijo cíclico del símbolo OFDM después del procesamiento de recepción.

Una sección de FFT (Transformada rápida de Fourier) 204 realiza una FFT en el símbolo OFDM después de la  
5 eliminación del prefijo cíclico, para adquirir símbolos de información de asignación de RB y señales de respuesta, y los suministra a una sección de demultiplexación 205.

La sección de demultiplexación 205 demultiplexa las señales de input en los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta, y suministra los símbolos de información de asignación de RB a una sección P/S  
10 206 y las señales de respuesta a una sección P/S 210. En este caso, en base al resultado especificado recibido como input procedente de una sección de especificación de mapeo 209, la sección de demultiplexación 205 demultiplexa las señales de respuesta a partir de la señal de input.

La sección P/S 206 convierte una pluralidad de símbolos de información de asignación de RB en paralelo recibida  
15 como un input procedente de la sección de demultiplexación 205 en símbolos de información de asignación de RB en serie, y suministra los símbolos de información de asignación de RB en serie a una sección de demodulación 207.

La sección de demodulación 207 demodula los símbolos de información de asignación de RB y suministra la  
20 información de asignación de RB desmodulada a una sección de decodificación 208.

La sección de decodificación 208 decodifica la información de asignación de RB desmodulada y suministra la información de asignación de RB decodificada a una sección de control de transmisión 214 y a la sección de  
25 especificación de mapeo 209.

En base a la información de asignación de RB recibida como input procedente de la sección de decodificación 208, la sección de especificación de mapeo 209 especifica los canales de control de enlace descendente con los que se mapean las señales de respuesta a los datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil. Por  
30 ejemplo, cuando la información de asignación de RB para una estación móvil son los bloques de recursos RB #1 – RB #3 que se muestra en la figura 1, según se muestra en la figura 3, la sección de especificación de mapeo 209 especifica que los canales CH #1 – CH #3 serán los canales de control de enlace descendente para la estación móvil con los que se mapean las señales de respuesta. Luego, la sección de especificación de mapeo 209 suministra el resultado especificado a la sección de demultiplexación 205. El proceso de especificación en la sección de especificación de mapeo 209 se describirá en detalle más adelante.

La sección P/S 210 convierte las señales de respuesta en paralelo recibidas como input procedentes de la sección de demultiplexación 205 en señales en serie, y suministra las señales de respuesta en serie a una sección de des-  
35 expansión 211.

La sección de des-expansión 211 des-expande las señales de respuesta, y suministra las señales de respuesta des-  
40 expandidas a una sección de combinación 212.

En las señales de respuesta des-expandidas, la sección de combinación 212 combina la señal de respuesta original y las señales de respuesta generadas por la repetición de la señal de respuesta original, y suministra la señal de  
45 respuesta después de la combinación a una sección de demodulación 213.

La sección de demodulación 213 demodula la señal de respuesta después de la combinación, y suministra la señal de respuesta desmodulada a una sección de control de retransmisión 216.

Cuando la información de asignación de RB recibida como input procedente de la sección de decodificación 208 indica que los RB de enlace ascendente son asignados a la estación móvil en cuestión, la sección de control de  
50 transmisión 214 mapea los datos de transmisión con los RB designados en la información de asignación de RB y suministra los datos de transmisión mapeados a la sección de codificación 215.

La sección de codificación 215 codifica los datos de transmisión, y suministra los datos de transmisión codificados a la sección de control de retransmisión 216.

En la transmisión inicial, la sección de control de retransmisión 216 conserva los datos de transmisión codificados y los suministra a la sección de modulación 217. La sección de control de retransmisión 216 conserva los datos de  
60 transmisión hasta que la sección de control de retransmisión 216 recibe una señal ACK procedente de la sección de demodulación 213. Además, cuando se recibe una señal NACK como input procedente de la sección de demodulación 213, es decir, en la retransmisión, la sección de control de retransmisión 216 envía los datos de transmisión conservados a la sección de modulación 217.

La sección de modulación 217 modula los datos de transmisión codificados, recibidos como input procedentes de la sección de control de retransmisión 216, y suministra los datos de transmisión modulados a una sección de transmisión por radio 218.

5

La sección de transmisión por radio 218 realiza un procesamiento de transmisión que incluye una conversión D/A, una amplificación y una conversión ascendente en los datos de transmisión modulados, y transmite los datos de transmisión después del procesamiento de transmisión desde la antena 201 a la estación base 100. Los datos transmitidos de esta manera se convierten en datos de enlace ascendente.

10

A continuación, se explicará en detalle el procesamiento de mapeo en la sección de mapeo 109 en la estación base 100 y el procesamiento de especificación en la sección de especificación de mapeo 209 en la estación móvil 200.

Con la forma de realización actual, la estación base 100 recibe datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil 200 utilizando los bloques de recursos RB #1 – RB #8 que se muestran en la figura 1, y la estación base 100 mapea las señales de respuesta a los datos de enlace ascendente (señales ACK y señales NACK) con los canales CH #1 – CH #8, mapeados en cuatro bandas de frecuencia, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$  que se muestran en la figura 6, y transmite las señales de respuesta a la estación móvil 200. Además, de forma similar a la figura 2, la sección de expansión 106 en la estación base 100 expande la señal de respuesta con un código de expansión con un factor de expansión 4, y la sección de repetición 107 repite la señal de respuesta expandida con un factor de repetición 2. Además, según se muestra en la figura 3, los RB de enlace ascendente que se muestran en la figura 1 y los canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 6 son asociados uno por uno.

La sección de mapeo 109 mapea señales de respuesta para la estación móvil 200 con una pluralidad de canales de control de enlace descendente asociados con una pluralidad de RB y sometidos a un mapeo distribuido en el dominio de frecuencia. La sección de mapeo 109 contiene información de asociación entre los RB de enlace ascendente y los canales de control de enlace descendente de la figura 3, y la información de mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 6, y, en base a esto, mapea las señales de respuesta con sub-portadoras con las que se mapean los canales de control de enlace descendente.

Más específicamente, cuando la información de asignación de RB para la estación móvil 200 designa los bloques de recursos RB #1 – RB #3, la sección de mapeo 109 mapea las señales de respuesta con el canal CH #1 asociado con el bloque de recursos RB #1 de la figura 3, es decir, mapea las señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 6. Asimismo, la sección de mapeo 109 mapea las señales de respuesta con el canal CH #2 asociado con el bloque de recursos RB #2, es decir, mapea las señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y las sub-portadoras  $f_{25} - f_{28}$ , y mapea las señales de respuesta con el canal CH #3 asociado con el bloque de recursos RB #3, es decir, mapea las señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y las sub-portadoras  $f_{17} - f_{20}$ .

40

En este caso, en el mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 6, los canales de control de enlace descendente (por ejemplo, CH #1 y CH #2) asociados con los dos RB de enlace ascendente consecutivos de la figura 1 (por ejemplo, RB #1 y RB #2) son mapeados con diferentes bandas de frecuencia de manera distribuida. En otras palabras, los canales de control de enlace descendente mapeados de manera localizada en bandas idénticas en la figura 6 corresponden a una pluralidad de RB de enlace ascendente no consecutivos a intervalos de dos RB en la figura 1. Más específicamente, por ejemplo, los canales de control de enlace descendente mapeados con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  que se muestran en la figura 6 de manera localizada son los canales de control de enlace descendente CH #1, CH #3, CH #5 y CH #7, y los RB de enlace ascendente asociados con esos canales de control de enlace descendente son RB no consecutivos a intervalos de dos RB, RB #1, RB #3, RB #5 y RB #7, según se muestra en la figura 3.

50

En consecuencia, cuando la estación base 100 transmite señales de respuesta a datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil 200, utilizando una pluralidad de RB de enlace ascendente consecutivos, es posible impedir que se mapeen señales de respuesta concentradas en bandas idénticas. Es decir, la estación base 100 es capaz de mapear señales de respuesta en una pluralidad de bandas de frecuencia de manera distribuida, para transmitir las señales de respuesta sometidas a mapeo distribuido. Por ejemplo, según se ha descrito anteriormente, cuando la información de asignación de RB para la estación móvil 200 designa los bloques de recursos RB #1 – RB #3, la sección de mapeo 109 mapea las señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 6, las señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y  $f_{25} - f_{28}$ , y las señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$ . De este modo, las señales de respuesta son mapeadas con todas las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$  uniformemente de manera distribuida con las que se mapean los canales de control de enlace descendente.

60

De esta manera, la sección de mapeo 109 mapea señales de respuesta con canales de control de enlace descendente en base a las asociaciones entre los RB de enlace ascendente y los canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 3 y el mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 6, de modo que la sección de transmisión por radio 112 de la estación base 100 puede

5 transmitir señales de respuesta a la estación móvil 200 utilizando canales de control de enlace descendente asociados a los RB de enlace ascendente y que están mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia.

Asimismo, la sección de especificación de mapeo 209 de la estación móvil 200 (figura 5) contiene la información de asociación entre los RB de enlace ascendente y los canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 3 y la información de mapeo de los canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 6, y especifica los canales de control de enlace descendente con los que se mapean las señales de respuesta para la estación móvil, a partir de la información de asignación de RB recibida. Más concretamente, cuando la sección de especificación de mapeo 209 recibe como input la información de asignación de RB que indica que los bloques de recursos RB #1 – RB #3 que se muestran en la figura 1 están asignados a una estación móvil procedente de la

15 sección de decodificación 208, en base a las asociaciones que se muestran en la figura 3, la sección de especificación de mapeo 209 especifica que las señales de respuesta para la estación móvil se mapean con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$ , con las que se mapean los canales de control de enlace descendente CH #1 y CH #3, y con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y  $f_{25} - f_{28}$ , con las que se mapea el canal de control de enlace descendente CH #2, según se muestra en la figura 6.

20 De esta manera, según la presente forma de realización, es menos probable que las señales de respuesta a los datos de enlace ascendente, que se transmiten utilizando una pluralidad de RB de enlace ascendente consecutivos, se concentren en idénticas bandas de frecuencia y multiplexadas por código, de modo que es posible mapear señales de respuesta de manera distribuida en el dominio de frecuencia. Por lo tanto, de acuerdo con la presente

25 forma de realización, es posible maximizar el efecto de diversidad de frecuencia en los canales de control de enlace descendente.

(Forma de realización 2)

Con el mapeo de bloques expandidos generados por señales de respuesta expandidas con sub-portadoras consecutivas (por ejemplo, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  que se muestran en la figura 6) como en la forma de realización

30 1, la interferencia entre símbolos (intersymbol interference, ISI) que se produce entre sub-portadoras vecinas disminuye hasta un punto en que se puede ignorar dicha interferencia entre símbolos.

Sin embargo, si la estación base 100 controla la potencia de transmisión a nivel de cada canal de control de enlace descendente, ya no es posible ignorar la interferencia entre símbolos porque la potencia de transmisión varía entre una pluralidad de canales de control de enlace descendente mapeados en idénticas bandas de frecuencia y la interferencia entre símbolos aumenta desde un canal de control de enlace descendente de mayor potencia de transmisión hasta un canal de control de enlace descendente de menor potencia de transmisión. Por ejemplo, en los canales de control de enlace descendente CH #1 y CH #3 que se muestran en la figura 6, si la potencia de

40 transmisión del canal de control de enlace descendente CH #1 es mayor que la potencia de transmisión del canal de control de enlace descendente CH #3, los canales de control de enlace descendente CH #1 y CH #3 son mapeados con idénticas bandas de frecuencia, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  y, por lo tanto, se produce interferencia entre símbolos en ambas bandas de frecuencia desde el canal de control de enlace descendente CH#1 hasta el canal de control de enlace descendente CH#3.

45 Luego, la sección de mapeo 109 de acuerdo con la presente forma de realización, mapea las señales de respuesta con una pluralidad de canales de control de enlace descendente en diferentes patrones de mapeo de manera distribuida en el dominio de frecuencia.

50 Es decir, en la figura 6, los canales de control de enlace descendente CH #1 y CH #3 son mapeados con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  en patrones de mapeo idénticos. En contraste con esto, con la presente forma de realización, según se muestra en la figura 7, el patrón de mapeo del canal de control de enlace descendente CH #1 y el patrón de mapeo del canal de control de enlace descendente CH #3 varían, y el canal de control de enlace descendente CH #1 es mapeado con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  y el canal de control de enlace descendente

55 CH #3 es mapeado con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_9 - f_{12}$ . Es decir, con la presente forma de realización, según se muestra en la figura 7, los canales de control de enlace descendente CH #1 y CH #3 son mapeados con sub-portadoras idénticas  $f_1 - f_4$ , y mientras tanto, el canal de control de enlace descendente CH #1 es mapeado con las sub-portadoras  $f_{17} - f_{20}$  y el canal de control de enlace descendente CH #3 es mapeado con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$ . Es decir, los canales CH #1 y CH #3 son mapeados en diferentes patrones de mapeo de manera distribuida en el

60 dominio de frecuencia.

De este modo, similar a la forma de realización 1, cuando la sección de mapeo 109 mapea señales de respuesta a datos de enlace ascendente transmitidos usando los bloques de recursos RB #1 – RB #3, con los canales de control

de enlace descendente CH #1 – CH #3, no se produce interferencia entre símbolos en ambas bandas de frecuencia, las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y las sub-portadoras  $f_{17} - f_{20}$ , aunque se produce interferencia entre símbolos en las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  entre el canal de control de enlace descendente CH #1 de mayor potencia de transmisión y el canal de control de enlace descendente CH #3 de menor potencia de transmisión.

5

De esta manera, de acuerdo con la presente forma de realización, es posible proporcionar la misma ventaja que en la forma de realización 1, y es posible reducir la interferencia entre símbolos mediante una aleatorización de la interferencia entre símbolos producida por el control de la potencia de transmisión.

- 10 Con el mapeo aleatorio de canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 en el dominio de frecuencia, es posible mapear los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 en diferentes patrones de mapeo de manera distribuida en el dominio de frecuencia.

(Forma de realización 3)

- 15 Con la presente forma de realización, las señales de respuesta se mapean con una pluralidad de canales de control de enlace descendente adoptando diferentes patrones de mapeo entre celdas vecinas.

En este caso, se explicará un ejemplo en el que una celda vecina con la celda 1 es una celda, la celda 2. Además, la celda 1 y la celda 2 están sincronizadas. Además, cuando la figura 6 muestra un patrón de mapeo de canales de

- 20 control de enlace descendente en la celda 1, la figura 8 muestra un patrón de mapeo de canales de control de enlace descendente en la celda 2. Además, de manera similar que en la forma de realización 1, los canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 8 son mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia en asociación con una pluralidad de RB de enlace ascendente consecutivos.

- 25 Los canales de control de enlace descendente mapeados en idénticas bandas de frecuencia varían entre el patrón de mapeo en la celda 1 (figura 6) y el patrón de mapeo en la celda 2 (figura 8). Es decir, los canales de control de enlace descendente idénticos son mapeados con diferentes bandas de frecuencia de manera distribuida en la celda 1 y la celda 2.

- 30 Más específicamente, en la celda 1, según se muestra en la figura 6, los canales de control de enlace descendente CH #1, CH #3, CH #5 y CH #7 son mapeados con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$ , y los canales de control de enlace descendente CH #2, CH #4, CH #6 y CH #8 son mapeados con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y  $f_{25} - f_{28}$ . En contraste con esto, en la celda 2, según se muestra en la figura 8, los canales de control de enlace descendente CH #2, CH #4, CH #6 y CH #8 son mapeados con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$ , y los canales de control de enlace
- 35 descendente CH #1, CH #3, CH #5 y CH #7 son mapeados con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y  $f_{25} - f_{28}$ .

De esta manera, de acuerdo con la presente forma de realización, los patrones de mapeo de los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 en el dominio de frecuencia se hacen diferentes entre celdas vecinas. Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, es posible proporcionar la misma ventaja que en la forma de

40 realización 1 en la misma celda y, cuando las señales de respuesta se transmiten al mismo tiempo en celdas vecinas, es posible reducir la interferencia entre celdas mediante una aleatorización de la interferencia entre celdas procedente de celdas vecinas entre canales de control de enlace descendente.

Aunque anteriormente se ha explicado un caso con la presente forma de realización en la que la presente invención es implementada entre celdas vecinas, la presente invención también puede ser implementada entre sectores

45 vecinos en la misma celda. Es decir, en la explicación anterior, si se considera la celda 1 como sector 1 y la celda 2 como sector 2, la presente invención también puede ser implementada entre sectores vecinos. Además, no es necesario tomar en consideración la sincronización entre sectores vecinos, de modo que la presente invención puede ser implementada más fácilmente entre sectores vecinos que entre celdas vecinas.

50

Además, aunque se ha explicado anteriormente un caso con un ejemplo en el que el número de celdas es dos, la presente invención también puede ser implementada en casos con número de celdas igual a tres o más.

(Forma de realización 4)

- 55 Con la presente forma de realización, se explicará un caso en el que se asocian CCE (Elementos de Canal de Control) y canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta en el enlace descendente.

La información de control necesaria para transmitir datos de enlace ascendente desde una estación móvil a una estación base (por ejemplo, la información de asignación de RB antes descrita) es transmitida desde la estación

60 base a la estación móvil utilizando un canal de control de enlace descendente diferente del canal de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta (por ejemplo, un SCCH (canal de control compartido)).

Además, la estación base asigna una pluralidad de SCCH a las estaciones móviles y transmite información de asignación de SCCH que indica qué SCCH de entre una pluralidad de SCCH son asignados a qué estaciones móviles (es decir, información de asignación que muestra los resultados de asignación de SCCH), a las estaciones móviles antes de transmitir la información de asignación de RB.

5

Además, cada SCCH está formado por un CCE o una pluralidad de CCE. Por ejemplo, los canales SCCH #1 – SCCH #8 adoptan las configuraciones que se muestran en la figura 9. Es decir, el canal SCCH #1 está formado por los elementos CCE #1 y CCE #2, el canal SCCH #2 está formado por los elementos CCE #3 y CCE #4, el canal SCCH #3 está formado por los elementos CCE #5 y CCE #6, el canal SCCH #4 está formado por los elementos CCE #7 y CCE #8, el canal SCCH #5 está formado por los elementos CCE #1 y CCE #4, y el canal SCCH #6 está formado por los elementos CCE #5 – CCE #8. De esta manera, cuando un SCCH está formado por una pluralidad de CCE, un SCCH está formado por una pluralidad de CCE consecutivos.

10

Los elementos CCE #1 – CCE #8 y los recursos físicos en el eje de frecuencia (en el dominio de frecuencia) están asociados según se muestra en la figura 10, por ejemplo. Es decir, un CCE está asociado a una pluralidad de recursos físicos mapeados en el dominio de frecuencia de forma distribuida.

15

En este caso, para utilizar eficientemente los recursos de comunicación de enlace descendente, una posibilidad es asociar los CCE y los canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta en el enlace descendente, e identificar los canales de control en los que se transmiten señales de respuesta a una estación móvil en base a la información de asignación de SCCH que la estación base suministra a la estación móvil. Por ejemplo, según se muestra en la figura 11, los CCE que se muestran en la figura 9 y los canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 2 están asociados uno por uno. Por lo tanto, según se muestra en la figura 11, las señales de respuesta a datos de enlace ascendente procedentes del canal SCCH #1 asignado a la estación móvil según se muestra en la figura 9 son mapeadas con los canales de control de enlace descendente CH #1 y CH #2, es decir, son mapeadas con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 2. Asimismo, según se muestra en la figura 11, las señales de respuesta a datos de enlace ascendente procedentes del canal SCCH #2 asignado a la estación móvil según se muestra en la figura 9 son mapeadas con los canales de control de enlace descendente CH #3 y CH #4, es decir, con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 2. Lo mismo se aplica a los canales SCCH #3 – SCCH #6.

20

25

30

Aunque los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 son mapeados con dieciséis sub-portadoras, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$  de este modo, con el ejemplo anterior, las señales de respuesta son mapeadas con sólo ocho sub-portadoras, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$ . Es decir, con el ejemplo anterior, las señales de respuesta sólo se mapean con la mitad de todas las sub-portadoras con las que se mapean los canales de control de enlace descendente.

35

Por lo tanto, incluso cuando los elementos CCE #1 – CCE #8 en el enlace descendente y los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 están asociados uno por uno según se muestra en la figura 11, similar al caso en que los bloques de recursos de enlace ascendente RB #1 – RB #8 y los canales de control de enlace ascendente CH #1 – CH #8 están asociados uno por uno según se muestra en la figura 3, se puede obtener un pequeño efecto de diversidad de frecuencia, dependiendo de las posiciones con las que se mapean los canales de control de enlace descendente.

40

Entonces, con la presente forma de realización, cuando se asocian los elementos de control de enlace descendente CCE #1 – CCE #8 y los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8, se muestra en la figura 6 (Forma de realización 1) el mapeo de los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8.

45

La figura 12 muestra la configuración de una estación base 300 de acuerdo con la presente forma de realización, y la figura 13 muestra la configuración de una estación móvil 400 de acuerdo con la presente forma de realización. En la figura 12, se asignan los mismos números de referencia a los mismos componentes en la figura 4 (Forma de realización 1), y se omitirá la descripción de los mismos. Además, en la figura 13, se asignan los mismos números de referencia a los mismos componentes en la figura 5 (Forma de realización 1), y se omitirá la descripción de los mismos.

50

55

En la estación base 300 que se muestra en la figura 12, una sección de asignación de SCCH 301 asigna los canales SCCH #1 – SCCH #8 a estaciones móviles, genera información de asignación de SCCH, y suministra la información de asignación de SCCH a una sección de codificación 302 y a una sección de mapeo 305.

La sección de codificación 302 codifica la información de asignación de SCCH y suministra la información de asignación de SCCH codificada a una sección de modulación 303.

60

La sección de modulación 303 modula la información de asignación de SCCH codificada, para generar símbolos de información de asignación de SCCH, y suministra los símbolos de información de asignación de SCCH a una sección S/P 304.

- 5 La sección S/P 304 convierte los símbolos de información de asignación de SCCH en serie recibidos como input procedentes de la sección de modulación 303 en símbolos de información de asignación de SCCH en paralelo, y suministra los símbolos de información de asignación de SCCH en paralelo a la sección de mapeo 305.

- 10 La sección de mapeo 305 mapea los símbolos de información de asignación de SCCH, los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta con una pluralidad de sub-portadoras formando un símbolo OFDM, y suministra los símbolos de información de asignación de SCCH, símbolos de información de asignación de RB y señales de respuesta mapeados a una sección de IFFT 306.

- 15 En este caso, en base a la información de asignación de SCCH recibida como input procedente de la sección de asignación de SCCH 301, la sección de mapeo 305 mapea las señales de respuesta con canales de control de enlace descendente mapeados en el dominio de frecuencia en asociación con CCE. Por ejemplo, cuando la sección de mapeo 305 recibe el canal SCCH #1 que se muestra en la figura 9 procedente de la sección de asignación de SCCH 301 como la información de asignación de SCCH para la estación móvil 400, según se muestra en la figura 9, el canal SCCH #1 es formado por los elementos CCE #1 y CCE #2 según se muestra en la figura 11. Por esta razón,  
20 la sección de mapeo 305 mapea las señales de respuesta a datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil 400 con los canales de control de enlace descendente CH #1 y CH #2 asociados con los elementos CCE #1 y CCE #2. Este proceso de mapeo se describirá en detalle más adelante.

- 25 Además, en base a la información de asignación de SCCH recibida como input procedente de la sección de asignación de SCCH 301, la sección de mapeo 305 mapea los símbolos de información de asignación de RB con los canales SCCH #1 – SCCH #8 mapeados en el dominio de frecuencia. Por ejemplo, cuando la sección de mapeo 305 recibe el canal SCCH #1 procedente de la sección de asignación de SCCH 301 como información de asignación de SCCH para la estación móvil 400, la sección de mapeo 305 mapea los símbolos de información de asignación de RB con el canal SCCH #1.

- 30 La sección de IFFT 306 realiza una IFFT en los símbolos de información de asignación de SCCH, los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta mapeados con una pluralidad de sub-portadoras, para generar un símbolo OFDM, y suministra el símbolo OFDM generado a la sección de agregación de CP 111.

- 35 Mientras tanto, en la estación móvil 400 que se muestra en la figura 13, una sección de FFT 401 realiza una FFT en el símbolo OFDM después de la eliminación del prefijo cíclico, para adquirir símbolos de información de asignación de SCCH, símbolos de información de asignación de RB y señales de respuesta, y los suministra a una sección de demultiplexación 402.

- 40 La sección de demultiplexación 402 demultiplexa las señales de input en los símbolos de información de asignación de SCCH, los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta, y suministra los símbolos de información de asignación de SCCH a una sección P/S 403, los símbolos de información de asignación de RB a la sección P/S 206 y las señales de respuesta a la sección P/S 210. En este caso, en base al resultado especificado recibido como input procedente de una sección de especificación de mapeo 406, la sección de demultiplexación 402  
45 demultiplexa los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta a partir de la señal de input.

- La sección P/S 403 convierte una pluralidad de símbolos de información de asignación de SCCH en paralelo recibida como input procedente de la sección de demultiplexación 402 en símbolos de información de asignación de SCCH en serie, y suministra los símbolos de información de asignación de SCCH en serie a una sección de demodulación 404.

- 50 La sección de demodulación 404 demodula los símbolos de información de asignación de SCCH y suministra la información de asignación de SCCH desmodulada a una sección de decodificación 405.

- 55 La sección de decodificación 405 decodifica la información de asignación de SCCH demodulada y suministra la información de asignación de SCCH decodificada a la sección de especificación de mapeo 406.

- En base a la información de asignación de SCCH recibida como input procedente de la sección de decodificación 405, la sección de especificación de mapeo 406 especifica los canales de control de enlace descendente con los que se mapean las señales de respuesta a datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil. Por ejemplo, cuando la información de asignación de SCCH para la estación móvil es el canal SCCH #1 que se muestra en la figura 9, el canal SCCH #1 está formado por los elementos CCE #1 y CCE #2 según se muestra en la figura 9,

y por lo tanto, según se muestra en la figura 11, la sección de especificación de mapeo 406 especifica los canales CH #1 y CH #2 como canales de control de enlace descendente para la estación móvil con los que se mapean las señales de respuesta. Luego, la sección de especificación de mapeo 406 suministra el resultado especificado a la sección de demultiplexación 402. El proceso de especificación se describirá en detalle más adelante.

5

Además, en base a la información de asignación de SCCH recibida como input procedente de la sección de decodificación 405, la sección de especificación de mapeo 406 especifica el SCCH con el que se mapean los símbolos de información de asignación de RB para la estación móvil. Por ejemplo, cuando la información de asignación de SCCH para una estación móvil es SCCH #1, la sección de especificación de mapeo 406 especifica que SCCH #1 es un SCCH para la estación móvil con el que se mapean los símbolos de información de asignación de RB para la estación móvil. Luego, la sección de especificación de mapeo 406 suministra el resultado especificado a la sección de demultiplexación 402.

10

La sección de decodificación 208 decodifica la información de asignación de RB demodulada y suministra la información de asignación de RB decodificada a la sección de control de transmisión 214.

15

A continuación, se explicará en detalle el procesamiento de mapeo en la sección de mapeo 305 de la estación base 300 y el procesamiento de especificación en la sección de especificación de mapeo 406 de la estación móvil 400.

Con la presente forma de realización, la estación móvil 400 recibe la información de asignación de RB transmitida desde la estación base 300 utilizando los canales SCCH #1 – SCCH #8 que se muestran en la figura 9. Además, la estación base 300 mapea las señales de respuesta a los datos de enlace ascendente (señales ACK y señales NACK) con los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8, mapeados en cuatro bandas de frecuencia, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$  que se muestran en la figura 6, y transmite las señales de respuesta a la estación móvil 400. Además, de forma similar a la figura 2, la sección de expansión 106 de la estación base 300 expande la señal de respuesta con un código de expansión con un factor de expansión 4, y la sección de repetición 107 repite la señal de respuesta expandida con un factor de repetición 2. Además, según se muestra en la figura 11, los CCE que se muestran en la figura 9 y los canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 6 son asociados uno por uno.

20

La sección de mapeo 305 mapea las señales de respuesta para la estación móvil 400 con una pluralidad de canales de control de enlace descendente asociados con una pluralidad de CCE y sometidos a un mapeo distribuido en el dominio de frecuencia. La sección de mapeo 305 conserva información de asociación entre SCCH y CCE que se muestra en la figura 9, información de asociación entre CCE y canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 11, e información de mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 6, y, en base a esto, mapea las señales de respuesta con sub-portadoras con las que se mapean los canales de control de enlace descendente.

25

Más específicamente, cuando la información de asignación de SCCH para la estación móvil 400 designa SCCH #1, este canal SCCH #1 está formado por los elementos CCE #1 y CCE #2 según se muestra en la figura 9. Por esta razón, la sección de mapeo 305 mapea las señales de respuesta con el canal CH #1 asociado con el elemento CCE #1 en la figura 11, es decir, mapea señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 6, y mapea señales de respuesta con el canal CH #2 asociado con el elemento CCE #2, es decir, mapea señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y  $f_{25} - f_{28}$ .

30

En este caso, en el mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 6, los canales de control de enlace descendente (por ejemplo, CH #1 y CH #2) asociados con dos CCE de enlace descendente consecutivos en la figura 9 (por ejemplo, CCE #1 y CCE #2) son mapeados con diferentes bandas de frecuencia de manera distribuida. En otras palabras, los canales de control de enlace descendente mapeados de manera localizada en idénticas bandas de frecuencia en la figura 6 corresponden a una pluralidad de CCE de enlace descendente no consecutivos a intervalos de dos CCE en la figura 9. Más específicamente, por ejemplo, los canales de control de enlace descendente mapeados con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  que se muestran en la figura 6 de forma localizada son los canales de control de enlace descendente CH #1, CH #3, CH #5 y CH #7, y los CCE de enlace descendente asociados a esos canales de control de enlace descendente son CCE no consecutivos a intervalos de dos CCE, CCE #1, CCE #3, CCE #5 y CCE #7, según se muestra en la figura 11.

35

En consecuencia, cuando la estación base 300 transmite señales de respuesta a datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil 400 a la que se transmite la información de asignación de RB utilizando un SCCH formado por una pluralidad de CCE consecutivos, es posible evitar se mapeen señales de respuesta concentradas en idénticas bandas de frecuencia. Es decir, la estación base 300 es capaz de mapear señales de respuesta en una pluralidad de bandas de frecuencia de manera distribuida, para transmitir las señales de respuesta sometidas a un mapeo distribuido. Por ejemplo, según se ha descrito anteriormente, cuando la información de asignación de SCCH para la estación móvil 400 designa el SCCH #1, la sección de mapeo 305 mapea señales de

40

45

50

55

respuesta con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$  que se muestran en la figura 6, y señales de respuesta con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y  $f_{25} - f_{28}$ . De este modo, las señales de respuesta son mapeadas con todas las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$ , de manera uniforme, con las que se mapean los canales de control de enlace descendente, de manera distribuida.

5

De esta manera, la sección de mapeo 305 mapea señales de respuesta con canales de control de enlace descendente en base a las asociaciones entre SCCH y CCE que se muestran en la figura 9, las asociaciones entre CCE y canales de control de enlace descendente que se muestran en la figura 11, y el mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 6, de manera que la sección de transmisión por radio 112 en la

10

estación base 300 puede transmitir señales de respuesta a la estación móvil 400 utilizando los canales de control de enlace descendente que están asociados a CCE de enlace descendente y que están mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia.

Asimismo, la sección de especificación de mapeo 406 en la estación móvil 400 (figura 13) contiene la información de asociación entre SCCH y CCE que se muestra en la figura 9, la información de asociación entre CCE y canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 11 y la información de mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 6, y especifica los canales de control de enlace descendente con los que se mapean las señales de respuesta para la estación móvil, a partir de la información de asignación de SCCH recibida. Más específicamente, cuando la sección de especificación de mapeo 406 recibe como input

15

20

25

información de asignación de SCCH que indica que el canal SCCH #1 mostrado en la figura 9 está asignado a una estación móvil procedente de la sección de decodificación 405, en base a las asociaciones que se muestran en las figuras 9 y 11, la sección de especificación de mapeo 406 especifica que las señales de respuesta para la estación móvil se mapean con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y  $f_{17} - f_{20}$ , con las que se mapea el canal de control de enlace descendente CH #1, y se mapean con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$  y  $f_{25} - f_{28}$ , con las que se mapea el canal de control de enlace descendente CH #2, según se muestra en la figura 6.

30

De esta manera, según la presente forma de realización, cuando un SCCH está formado por una pluralidad de CCE de enlace descendente consecutivos, es menos probable que las señales de respuesta se concentren en idénticas bandas de frecuencia y son multiplexadas por código, de modo que es posible mapear las señales de respuesta de manera distribuida en el dominio de frecuencia. Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, similar a la forma de realización 1, es posible maximizar el efecto de diversidad de frecuencia en los canales de control de enlace descendente.

35

Aunque se ha explicado un caso con la presente forma de realización en el que un SCCH es un ejemplo de un canal de control formado por una pluralidad de CCE, los canales de control aplicables a la presente invención no se limitan a un SCCH. Todos los canales de control formados por una pluralidad de CCE consecutivos son aplicables a la presente invención.

40

Además, de modo similar que en la forma de realización 2, la sección de mapeo 305 de la presente forma de realización puede mapear señales de respuesta con una pluralidad de canales de control de enlace descendente mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia en diferentes patrones.

45

Además, de modo similar a la forma de realización 3, la sección de mapeo 305 con la presente forma de realización puede mapear señales de respuesta con una pluralidad de canales de control de enlace descendente adoptando diferentes patrones de mapeo entre celdas o sectores vecinos.

Además, aunque se ha explicado un caso con la forma de realización actual en el que la información de asignación de SCCH es transmitida antes de que la información de asignación de RB sea transmitida en un SCCH, no es necesario transmitir la información de asignación de SCCH antes de transmitir la información de asignación de RB.

50

Por ejemplo, la estación base incluye identificadores de estación móvil que pueden identificar estaciones móviles en los SCCH y transmitirlos, y la estación móvil decodifica todos los SCCH recibidos y realiza una detección a ciegas de si existe o no un SCCH para la estación móvil, de modo que es posible hacer que sea innecesario transmitir información de asignación de SCCH antes de transmitir información de asignación de RB.

55

Además, en cuanto al momento de conmutar los canales de control de enlace descendente asociados con CCE a un SCCH asignado recientemente, se puede establecer por adelantado un momento fijo, o un momento que cambia de forma adaptativa e informar del mismo desde la estación base a la estación móvil utilizando, por ejemplo, un SCCH.

Además, cuando los canales SCCH #1 – SCCH #6 adoptan las configuraciones que se muestran en la figura 14, es decir, cuando el canal SCCH #1 está formado por los elementos CCE #1 y CCE #3, el canal SCCH #2 está formado por los elementos CCE #5 y CCE #7, el canal SCCH #3 está formado por los elementos CCE #2 y CCE #4, el canal SCCH #4 está formado por los elementos CCE #6 y CCE #8, el canal SCCH #5 está formado por los elementos CCE #1, CCE #3, CCE #5 y CCE #7, y el canal SCCH #6 está formado por los elementos CCE #2, CCE #4, CCE #6

60

y CCE #8, los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 pueden ser mapeados según se muestra en la figura 15. Los canales de control de enlace descendente (por ejemplo, CH #1 y CH #3) asociados con una pluralidad de CCE de enlace descendente que forman los SCCH (por ejemplo, CCE #1 y CCE #3 que forman SCCH #1) en la figura 14 son mapeados en diferentes bandas de frecuencia de manera distribuida. Por consiguiente, cuando la estación base 300 transmite señales de respuesta a datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil 400, a la que se transmite información de asignación RB utilizando un SCCH formado por una pluralidad de CCE, es posible evitar que las señales de respuesta se mapeen concentradas en idénticas bandas de frecuencia. Es decir, según se ha descrito anteriormente, la estación base 300 es capaz de transmitir señales de respuesta mapeando las señales de respuesta con una pluralidad de bandas de forma distribuida.

(Forma de realización 5)

Se explicará un caso con la presente forma de realización, en el que el número de CCE a utilizar varía en función de cada sub-trama.

- 15 Se están realizando estudios para cambiar el número de símbolos OFDM sobre los cuales los CCE, que constituyen un canal de control de enlace descendente (por ejemplo, SCCH) para comunicar información de asignación de enlace ascendente o descendente, son multiplexados (en lo sucesivo, referido como "el número de OFDM para multiplexación") en función de cada sub-trama. En ese momento, se comunica el número de OFDM para multiplexación desde la estación base a las estaciones móviles utilizando un PCFICH (canal indicador de formato de control físico). Aumentando el número de OFDM para multiplexación, hay más recursos físicos para multiplexar CCE y, por lo tanto, el número de CCE a utilizar aumentará aún más. Por ejemplo, cuando el número de OFDM para multiplexación es uno, de entre los elementos CCE #1 y CCE #16 mostrados en la figura 16, los elementos CCE #1 y CCE #4 son multiplexados en un símbolo OFDM, y cuando el número de OFDM para multiplexación es dos, los elementos CCE #1 y CCE #16 son multiplexados en dos símbolos OFDM. Es decir, en el caso de que se forme un SCCH con un CCE o una pluralidad de CCE, se utiliza cualquiera de los elementos CCE #1 – CCE #4 cuando el número de OFDM para multiplexación es uno y se utiliza cualquiera de los elementos CCE #1 – CCE #16 cuando el número de OFDM para multiplexación es dos.

En este momento, de entre los elementos CCE #1 – CCE #16 que se muestran en la figura 16, mientras que se utilizan los elementos CCE #1 – CCE #4 cuando una pluralidad de números de OFDM para multiplexación (uno o dos) son diferentes, los elementos CCE #5 – CCE #16 sólo se utilizan cuando el número de OFDM para multiplexación es dos. Es decir, los elementos CCE #1 – CCE #16 son clasificados en CCE a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación, y en CCE a no utilizar. Además, se asocian CCE con canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta en el enlace descendente, y el número de CCE a utilizar aumenta o disminuye en función del número de OFDM para multiplexación y, en consecuencia, aumenta o disminuye el número de canales de control de enlace descendente utilizados para transmitir señales de respuesta. Es decir, de forma similar que con los CCE, los canales de control de enlace descendente son clasificados en canales de control de enlace descendente a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación, y canales de control de enlace descendente a no utilizar.

En este caso, si el número de OFDM para multiplexación es uno, es decir, si sólo se utilizan los elementos CCE #1 – CCE #4 que se muestran en la figura 16, los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #4 se mapean concentrados en idénticas bandas de frecuencia, sub-portadoras  $f_1 - f_4$  y sub-portadoras  $f_{17} - f_{20}$ , sometidas al mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 2, por ejemplo. Por esta razón, la potencia de transmisión varía entre bandas de frecuencia con las que se mapean los canales de control de enlace descendente (es decir, entre cuatro bandas de frecuencia de las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$  de la figura 2). En particular, si las señales de respuesta se concentran y se multiplexan por código en las bandas de frecuencia con las que se mapean los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #4, aumenta la potencia de interferencia frente a otras celdas. Además, aumenta la interferencia entre símbolos en las bandas de frecuencia en las que se concentra la señal de respuesta y se multiplexan por código.

Entonces, con la presente forma de realización, los canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta en asociación con CCE a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación, son mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia.

La figura 17 muestra la configuración de una estación base 500 de acuerdo con la presente forma de realización, y la figura 19 muestra la configuración de una estación móvil 600 de acuerdo con la presente forma de realización. En la figura 17, se asignan los mismos números de referencia a los mismos componentes de la figura 12 (Forma de realización 4), y se omitirá la descripción de los mismos. Además, en la figura 19, se asignan los mismos números de referencia a los mismos componentes de la figura 13 (Forma de realización 4), y se omitirá la descripción de los mismos.

En la estación base 500 que se muestra en la figura 17, la sección de determinación del número de OFDM multiplexados 501 determina el número de símbolos OFDM sobre los que se multiplexan CCE de acuerdo con el número de SCCH que se requieren para comunicar información de control por cada sub-trama. Más específicamente, la sección de determinación del número de OFDM multiplexados 501 determina el aumento del

5 número de OFDM para multiplexación cuando el número de SCCH que se requieren para comunicar información de control es mayor. Luego, la sección de determinación del número de OFDM multiplexados 501 genera información de determinación del número de OFDM multiplexados que indica el número de OFDM para multiplexación determinado, y suministra la información de determinación del número de OFDM multiplexados generado a la sección de codificación 502 y a la sección de asignación de SCCH 505.

10 La sección de codificación 502 codifica la información de determinación del número de OFDM multiplexados y suministra la información de determinación del número de OFDM multiplexados codificada a la sección de modulación 503.

15 La sección de modulación 503 modula la información de determinación del número de OFDM multiplexados codificada, para generar símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados, y suministra los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados a la sección S/P 504.

La sección S/P 504 convierte los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados en

20 serie recibidos como input procedentes de la sección de modulación 503 en símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados en paralelo, y suministra los símbolos de información en paralelo a la sección de mapeo 506.

En base a la información de determinación del número de OFDM multiplexados recibida como input procedente de la

25 sección de determinación del número de OFDM multiplexados 501, la sección de asignación de SCCH 505 asigna SCCH a estaciones móviles. Por ejemplo, cuando el número de OFDM para multiplexación recibido como input procedente de la sección de determinación del número de OFDM multiplexados 501 es uno, la sección de asignación de SCCH 505 asigna a las estaciones móviles SCCH formados por un CCE o una pluralidad de CCE de entre los elementos CCE #1 - CCE #4 que se muestran en la figura 16 anterior. Mientras tanto, cuando el número de

30 OFDM para multiplexación recibido como input procedente de la sección de determinación del número de OFDM multiplexados 501 es dos, la sección de asignación de SCCH 505 asigna a las estaciones móviles SCCH formados por un CCE o una pluralidad de CCE de entre los elementos CCE #1 - CCE #16 que se muestran en la figura 16 anterior.

35 La sección de mapeo 506 mapea los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados, los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta con una pluralidad de sub-portadoras formando un símbolo OFDM, y lo suministra a la sección de IFFT 507. En este caso, la sección de mapeo 506 mapea las señales de respuesta con los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #16, incluidos los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #4, que están mapeados de manera distribuida en el dominio

40 de frecuencia en asociación con los elementos CCE #1 – CCE #4 a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación, de entre los elementos CCE #1 - CCE #16 que se muestran en la figura 16 anterior. Este proceso de mapeo se describirá en detalle más adelante.

Además, la sección de mapeo 506 mapea los símbolos de información de determinación del número de OFDM

45 multiplexados con PCFICH mapeados en el dominio de frecuencia.

La sección de IFFT 507 realiza una IFFT en los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados, los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta mapeados con una pluralidad de sub-portadoras, para generar un símbolo OFDM, y suministra el símbolo OFDM generado a la sección

50 de agregación de CP 111.

Los canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta (por ejemplo, canales ACK/NACK), PCFICH y CCE son multiplexados en recursos físicos definidos en el dominio de frecuencia y en el dominio de tiempo, según se muestra en las figuras 18A y 18B, por ejemplo. Cuando el número de OFDM para

55 multiplexación es uno, según se muestra en la figura 18A, los canales ACK/NACK, PCFICH y CCE #1 – CCE #4 son multiplexados en un símbolo OFDM, y cuando el número de OFDM para multiplexación es dos, según se muestra en la figura 18B, los canales ACK/NACK, PCFICH y CCE #1 – CCE #16 son multiplexados en dos símbolos OFDM.

Mientras tanto, en la estación móvil 600 que se muestra en la figura 19, la sección de FFT 601 realiza una FFT en el

60 símbolo OFDM después de la eliminación del prefijo cíclico, para adquirir los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados, los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta, y los suministra a la sección de demultiplexación 602.

La sección de demultiplexación 602 demultiplexa las señales de input en los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados, los símbolos de información de asignación de RB y las señales de respuesta, y suministra los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados a la sección P/S 603, los símbolos de información de asignación de RB a la sección P/S 206 y las señales de respuesta a la sección P/S 210.

La sección P/S 603 convierte los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados en paralelo recibidos como input procedentes de la sección de demultiplexación 602 en los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados en serie, y suministra los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados en serie a la sección de demodulación 604.

La sección de demodulación 604 demodula los símbolos de información de determinación del número de OFDM multiplexados y suministra la información de determinación del número de OFDM multiplexados demodulada a la sección de decodificación 605.

La sección de decodificación 605 decodifica la información de determinación del número de OFDM multiplexados demodulada, y suministra la información de determinación del número de OFDM multiplexados decodificada a la sección de extracción del número de OFDM multiplexados 606.

La sección de extracción del número de OFDM multiplexados 606 extrae el número de OFDM para multiplexación que se multiplexa a partir de la información de determinación del número de OFDM multiplexados recibida como input procedente de la sección de decodificación 605.

En base al número de OFDM para multiplexación recibido como input procedente de la sección de extracción del número de OFDM multiplexados 606, la sección de especificación de mapeo 607 especifica los canales de control de enlace descendente con los que se mapean las señales de respuesta y los CCE a utilizar para la asignación de SCCH. Luego, la sección de especificación de mapeo 607 suministra el resultado especificado a la sección de demultiplexación 602. El proceso de especificación se describirá en detalle más adelante.

A continuación, se explicará en detalle el procesamiento de mapeo en la sección de mapeo 506 de la estación base 500 y el procesamiento de especificación en la sección de especificación de mapeo 607 de la estación móvil 600.

Con la presente forma de realización, según se muestra en la figura 16, hay dos valores posibles para el número de OFDM para multiplexación, uno o dos. Además, la estación móvil 600 recibe la información de asignación de RB transmitida desde la estación base 500 utilizando SCCH formados por un CCE o una pluralidad de CCE, de entre los elementos CCE #1 – CCE #16 que se muestran en la figura 16. Además, de forma similar a la forma de realización 4, la sección de expansión 106 en la estación base 500 expande la señal de respuesta con un código de expansión con un factor de expansión 4, y la sección de repetición 107 repite la señal de respuesta expandida con un factor de repetición 2. Sin embargo, para facilitar la explicación, únicamente se explicarán los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #16 mapeados con cuatro bandas de frecuencia, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$ , con los que se mapean las señales de respuesta, según se muestra en la figura 20, sin tener en cuenta la repetición. Además, los elementos CCE #1 – CCE #16 que se muestran en la figura 16 y los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #16 que se muestran en la figura 20 son asociados uno por uno.

La sección de mapeo 506 mapea las señales de respuesta para la estación móvil 600 con los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #16, incluidos los canales CH #1 – CH #4 sometidos a un mapeo distribuido en el dominio de frecuencia y asociados con los elementos CCE #1 – CCE #4 a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación de entre los elementos CCE #1 y CCE #16 que se muestran en la figura 16 anterior.

Es decir, según se muestra en la figura 20, el canal de control de enlace descendente CH #1 es mapeado con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ , el canal de control de enlace descendente CH #2 es mapeado con las sub-portadoras  $f_9 - f_{12}$ , el canal de control de enlace descendente CH #3 es mapeado con las sub-portadoras  $f_{17} - f_{20}$ , y el canal de control de enlace descendente CH #4 es mapeado con las sub-portadoras  $f_{25} - f_{28}$ .

Además, según se muestra en la figura 20, los canales de control de enlace descendente CH #5 – CH #16 diferentes de los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #4 son mapeados con cuatro bandas de frecuencia, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$ .

En este caso, en el mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 20, los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #4, que están asociados con los elementos CCE #1 – CCE #4 a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación (uno o dos) en la figura 16, son mapeados de manera distribuida en diferentes bandas. En otras palabras, los canales de control de enlace

descendente mapeados de manera localizada en idénticas bandas de frecuencia en la figura 20 son un canal que no es ninguno de los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #4 asociados con los elementos CCE #1 – CCE #4 a utilizar entre una pluralidad de números diferentes de OFDM para multiplexación en la figura 16, y tres canales que no son ninguno de los canales de control de enlace descendente CH #5 – CH #16 asociados con los elementos CCE #5 – CCE #16 utilizados sólo cuando el número de OFDM para multiplexación es dos en la figura 16. Más específicamente, por ejemplo, los canales de control de enlace descendente mapeados con las sub-portadoras  $f_1 - f_4$  que se muestran en la figura 20 de manera localizada son los canales de control de enlace descendente CH #1, CH #5, CH #9 y CH #13. Según se muestra en la figura 16, los CCE de enlace descendente en asociación con estos canales de control de enlace descendente son el CCE #1 a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación (uno o dos), y los elementos CCE #5, CCE #9 y CCE #13, que se utilizan sólo cuando el número de OFDM para multiplexación es dos.

En consecuencia, cuando la estación base 500 transmite señales de respuesta a los datos de enlace ascendente transmitidos desde la estación móvil 600, la información de asignación de RB transmitida utilizando SCCH formados por CCE a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación, es posible evitar que las señales de respuesta se mapeen concentradas en idénticas bandas de frecuencia. Es decir, la estación base 500 es capaz de mapear las señales de respuesta sobre una pluralidad de bandas de frecuencia de forma distribuida, para transmitir las señales de respuesta sometidas a mapeo distribuido incluso cuando el número de OFDM para multiplexación es uno. Es decir, el número de señales de respuesta a multiplexar por código es el mismo entre las bandas de frecuencia.

De este modo, la potencia de transmisión en bandas de frecuencia con las que están mapeados los canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta cambia poco y, por lo tanto, mejora el efecto de promediar la potencia de transmisión. Es decir, es posible suprimir un aumento de parte de la potencia de transmisión en bandas de frecuencia con las que están mapeados los canales de control de enlace descendente, de manera concentrada, de modo que es posible reducir la interferencia entre celdas que son vecinas. Además, es posible evitar que las señales de respuesta se mapeen concentradas en idénticas bandas de frecuencia porque las señales de respuesta son mapeadas de manera distribuida en el dominio de frecuencia, de modo que también es posible reducir la interferencia entre símbolos entre canales de control de enlace descendente mapeados en idénticas bandas de frecuencia.

De esta manera, en base a la información sobre el número de OFDM para multiplexación que se muestra en la figura 16 y el mapeo de canales de control de enlace descendente mostrado en la figura 20, la sección de mapeo 506 mapea señales de respuesta con canales de control de enlace descendente. De este modo, la sección de transmisión por radio 112 de la estación base 500 puede transmitir señales de respuesta a la estación móvil 600 utilizando canales de control de enlace descendente mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia en asociación con CCE de enlace descendente a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación.

Asimismo, la sección de especificación de mapeo 607 en la estación móvil 600 (figura 19) conserva la información sobre el número de OFDM para multiplexación que se muestra en la figura 16 y la información de mapeo de canales de control de enlace descendente que se muestra en la figura 20, y especifica los canales de control de enlace descendente con los que se mapean las señales de respuesta para la estación móvil, a partir de la información de determinación del número de OFDM multiplexados recibida. Por ejemplo, cuando el número de OFDM para multiplexación recibido como input procedente de la sección de extracción del número de OFDM multiplexados 606 es uno, la sección de especificación de mapeo 607 especifica los canales de control de enlace descendente con los que se mapean las señales de respuesta para la estación móvil, a partir de los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #4 que se muestran en la figura 20 en asociación con los elementos CCE #1 – CCE #4 que se muestran en la figura 16.

De esta manera, de acuerdo con la presente forma de realización, los canales de control de enlace descendente en asociación con los CCE a utilizar entre diferentes números de OFDM para multiplexación son mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia. De esta manera, es menos probable que las señales de respuesta se concentren en idénticas bandas de frecuencia y multiplexadas por código. Por lo tanto, la presente forma de realización proporciona la misma ventaja que en la forma de realización 4. Además, según la presente forma de realización, incluso cuando el número de OFDM para multiplexación cambia por sub-trama, se promedia la potencia de transmisión de los canales de control de enlace descendente entre las bandas de frecuencia, de modo que es posible reducir la interferencia entre celdas que son vecinas. Además, según la presente forma de realización, es posible reducir la interferencia entre símbolos entre canales de control de enlace descendente mapeados en idéntica banda de frecuencia.

Aunque se ha explicado un caso con la presente forma de realización en el que hay dos valores posibles, uno o dos, para el número de OFDM para multiplexación, la presente invención también puede ser implementada cuando hay tres o más valores posibles para el número de OFDM para multiplexación.

5 Además, aunque se ha explicado un caso con la presente forma de realización, en el que se clasifica una pluralidad de CCE en CCE a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación, y CCE a no utilizar, se puede clasificar una pluralidad de CCE en función de la frecuencia con la que se utilizan. Por ejemplo, si el número de OFDM para multiplexación está entre uno y tres, un CCE a utilizar cuando el número de OFDM para multiplexación está entre uno y tres es de "alta" frecuencia de uso, un CCE a utilizar cuando el número de OFDM para multiplexación es dos o tres es de "media" frecuencia de uso, y un CCE a utilizar cuando el número de OFDM para multiplexación es sólo tres es de "baja" frecuencia de uso. A continuación, la estación base puede mapear señales de respuesta con canales de control de enlace descendente de manera distribuida en el dominio de frecuencia en asociación con un CCE de "alta" frecuencia de uso.

15 Se ha explicado un caso en el que los números de CCE (es decir, CCE #1 – CCE #4 mostrados en la figura 16) a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación son consecutivos. Sin embargo, los números de CCE a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación no se limitan a ser consecutivos. La presente invención también se puede implementar cuando los números de CCE a utilizar entre una pluralidad de números diferentes de OFDM para multiplexación no son consecutivos.

20 Además, aunque se ha explicado un caso con la presente forma de realización en el que los números de CCE y los canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta están asociados, la presente invención también se puede implementar en un caso en el que los canales de control de enlace descendente formados por una pluralidad de CCE, por ejemplo, los números de SCCH, y los canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta están asociados.

Además, aunque se ha explicado un caso con la presente forma de realización en el que las señales de respuesta son multiplexadas en una pluralidad de canales de control de enlace descendente mapeados en diferentes bandas de frecuencia en asociación con una pluralidad de CCE a utilizar entre una pluralidad de diferentes números de OFDM para multiplexación, multiplexar señales de respuesta en una pluralidad de canales de control de enlace descendente mapeados en diferentes bandas y multiplexar señales de respuesta en diferentes bloques de codificación de expansión son equivalentes.

Además, aunque se ha explicado un caso con la presente forma de realización en el que el número de OFDM para multiplexación se determina de acuerdo con el número de SCCH que se requieren para comunicar información de control, con la presente invención, en que el número de OFDM para multiplexación se puede determinar de acuerdo con otra información de control sin limitarse al número de SCCH. Por ejemplo, el número de OFDM para multiplexación se puede determinar de acuerdo con el número de multiplexación de canales ACK/NACK que multiplexan señales de respuesta.

Se han explicado formas de realización de la presente invención.

La presente invención puede ser aplicable a estaciones móviles ubicadas cerca de un borde de celda. Generalmente, la calidad del canal es más pobre cerca de un borde de celda que en el centro de una celda, y una estación móvil cerca de un borde de celda transmite datos de enlace ascendente usando un esquema de modulación y codificación (MCS) de bajo nivel. Es decir, una estación móvil cerca de un borde de celda transmite datos de enlace ascendente utilizando una velocidad de codificación más baja y un esquema de modulación de un menor número M-ario de modulación que una estación móvil cerca del centro de una celda y, por lo tanto, se necesitan mayores longitudes de datos de enlace ascendente, es decir, se necesitan más RB consecutivos. Entonces, aplicando la presente invención a una estación móvil cerca de un borde de celda, es posible obtener un mayor efecto de diversidad de frecuencia.

Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores como un ejemplo de RB completamente consecutivos, la presente invención también puede ser implementada por RB con una gran consecutividad incluso cuando los RB tienen partes no consecutivas parcialmente.

Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores, en los que el número de RB de enlace ascendente y el número de CCE de enlace descendente es ocho, el número de RB de enlace ascendente y el número de CCE de enlace descendente no se limitan a ocho.

Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores como un ejemplo en el que se mapean ocho canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 con dieciséis sub-portadoras, las sub-portadoras  $f_1 - f_4$ ,  $f_9 - f_{12}$ ,  $f_{17} - f_{20}$  y  $f_{25} - f_{28}$ , el número de sub-portadoras y el número de canales de control de

enlace descendente no se limitan a estos números. Por ejemplo, según se muestra en la figura 21, se mapean dieciséis canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #16 con treinta y dos sub-portadoras según se muestra en la figura 21.

- 5 Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores para mostrar sólo sub-portadoras con las que se mapean canales de control de enlace descendente en las figuras, se pueden mapear otros canales de control o canales de datos con frecuencias distintas a las frecuencias con las que se mapean canales de control de enlace descendente.
- 10 Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores en los que se expande una señal de respuesta, se puede mapear una señal de respuesta con un canal de control de enlace descendente mapeado con frecuencias sin expandir una señal de respuesta y transmitirla. Por ejemplo, según se muestra en la figura 22, una señal de respuesta puede mapearse con los canales de control de enlace descendente CH #1 – CH #8 de manera distribuida en el dominio de frecuencia, sin expandir una señal de respuesta, es decir, sin multiplexar por
- 15 código en las mismas frecuencias.

Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores como ejemplos con un factor de expansión SF igual a 4 en la sección de expansión 106 y un factor de repetición RF igual a 2 en la sección de repetición 107, el factor de expansión y el factor de repetición no se limitan a estos valores.

- 20 Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores sobre el procedimiento de mapeo de canales de control de enlace descendente, la presente invención puede ser aplicable a canales de control de enlace ascendente. Por ejemplo, la estación móvil realiza el mismo procesamiento que la anterior estación base 100 o 300 y la estación base realiza el mismo procesamiento que la estación móvil 200 o 400, de modo que la presente invención puede ser aplicable al enlace ascendente.

- Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores en las que se utiliza DFTs-FDMA como esquema de acceso de enlace ascendente, la presente invención no se limita a DFTs-FDMA, y, se puede proporcionar la misma ventaja descrita anteriormente en un esquema de comunicación en el que se asigna una
- 30 pluralidad de RB consecutivos a una estación móvil y un esquema de comunicación en el que se forma un canal de control a partir de una pluralidad de CCE consecutivos.

- Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores como un ejemplo en el que el esquema de comunicación de enlace descendente es el esquema OFDM, el esquema de comunicación de enlace
- 35 descendente no está limitado en la presente invención, y se puede proporcionar la misma ventaja que la descrita anteriormente en un esquema de comunicación de realizar una transmisión utilizando frecuencias diferentes.

- Además, los canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta utilizadas en la explicación de las formas de realización anteriores son canales para responder con señales ACK o señales NACK
- 40 para las estaciones móviles. Por esta razón, los canales de control de enlace descendente para transmitir señales de respuesta pueden denominarse "DCCH (canales de control dedicados)", "canales ACK/NACK", "canales de respuesta" y "HICH (canal de indicadores de ARQ híbrida)".

- Además, aunque se han explicado casos con las formas de realización anteriores sobre canales de control de
- 45 enlace descendente para mapear las señales de respuesta, las señales mapeadas con canales de control de enlace descendente no se limitan a señales de respuesta. Por ejemplo, se pueden mapear señales de control para comunicar un esquema de modulación o una velocidad de codificación en una retransmisión, señales de control para comunicar una potencia de transmisión en una retransmisión, señales de control para comunicar una hora en la que se realiza una transmisión en una retransmisión o señales de control para comunicar asignaciones de RB en una
- 50 retransmisión con canales de control de enlace descendente.

Además, los RB utilizados en la explicación de las formas de realización anteriores pueden ser otras unidades de transmisión en el dominio de frecuencia, por ejemplo, un bloque de sub-portadora y una sub-banda.

- 55 Una estación base, una estación móvil y una sub-portadora pueden denominarse "Nodo B", "UE" y "tono", respectivamente. Un prefijo cíclico puede ser denominado un "intervalo de seguridad (guard interval, GI)".

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

- 60 Además, el procedimiento de transformación entre el dominio de frecuencia y el dominio de tiempo no se limita a la IFFT y FFT.

Por otra parte, aunque se han descrito casos con las formas de realización anteriores en los que la presente invención es configurada mediante hardware, la presente invención se puede implementar mediante software.

5 Cada bloque de función empleado en la descripción de la forma de realización antes mencionada se puede implementar típicamente como un LSI constituido por un circuito integrado. Pueden ser chips individuales o contenidos parcialmente o totalmente en un solo chip. En este documento se ha adoptado la denominación "LSI", pero también pueden denominarse "IC", "sistema LSI", "súper LSI" o "ultra LSI" en función de los diferentes grados de integración.

10 Además, el procedimiento de integración de circuitos no se limita a LSI, y también es posible la implementación utilizando circuitos dedicados o procesadores de propósito general. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de una FPGA (matriz de puertas programables de campo) o un procesador reconfigurable en el que se pueden reconfigurar las conexiones y los ajustes de celdas de circuito dentro de un LSI.

15 Además, si la tecnología de circuitos integrados acaba sustituyendo a la de LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, naturalmente también es posible realizar una integración de bloques funcionales utilizando esta tecnología. También es posible la aplicación de biotecnología.

20 Las divulgaciones de la Solicitud de Patente Japonesa N° 2007-077502, presentada el 23 de marzo de 2007, la Solicitud de Patente Japonesa N° 2007-120853, presentada el 1 de mayo de 2007, y la Solicitud de Patente Japonesa N° 2007-211104, presentada el 13 de agosto de 2007, incluyendo las especificaciones, dibujos y resúmenes, se incorporan en este documento por referencia en su totalidad.

#### Aplicabilidad Industrial

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

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de estación base (100) que comprende:  
un procesador configurado para:
  - 5 asignar, a una estación móvil (200), una pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente, siendo la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos en un dominio de frecuencia; y siendo unos índices de la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos asociados respectivamente con una pluralidad de recursos de enlace descendente que son diferentes en un dominio de frecuencia;
  - mapear una señal ACK o NACK para datos de enlace ascendente con los recursos de enlace descendente,
  - 10 siendo determinados los recursos de enlace descendente a partir de un índice del bloque de recursos de enlace ascendente asignado dentro de los índices de la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos y de acuerdo con la asociación entre los bloques de recursos de enlace ascendente y los recursos de enlace descendente, con lo que los recursos de enlace descendente que comprenden la señal ACK o NACK son mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia;
  - 15 un transmisor configurado para transmitir la señal ACK o NACK mapeada a la estación móvil.
2. El aparato de estación base según la reivindicación 1, en el que el procesador está configurado para expandir la señal ACK o NACK, y en el que el procesador está configurado para mapear la señal ACK o NACK expandida con los recursos de enlace descendente.
- 20 3. El aparato de estación base según la reivindicación 1 o 2, en el que la señal ACK o NACK es transmitida por un canal de indicadores de ARQ híbrida, HICH, y el procesador está configurado para mapear la señal ACK o NACK con los recursos de enlace descendente con los que se mapea el canal de indicadores de ARQ híbrida.
- 25 4. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el procesador está configurado para mapear la señal ACK o NACK con los recursos de enlace descendente con multiplexación por código.
5. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la señal ACK o NACK es transmitida en un canal de indicadores de ARQ híbrida, HICH, y el procesador está configurado para mapear la señal ACK o NACK con los recursos de enlace descendente con los que se mapea una pluralidad de canales de indicadores de ARQ híbrida, con multiplexación por código.
- 30 6. El aparato de estación base según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que unos patrones de mapeo para mapear la señal ACK o NACK en diferentes celdas son distintos.
- 35 7. Un aparato de estación móvil (200) que comprende:  
un receptor configurado para recibir, procedente de una estación base (100), información de asignación que indica una pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente, siendo la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos en un dominio de frecuencia; y siendo unos índices de la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos asociados respectivamente con una pluralidad de recursos de enlace descendente que son diferentes en un dominio de frecuencia; y  
un procesador configurado para determinar, en base a la información de asignación, los recursos de enlace descendente con los que se mapea una señal ACK o NACK para datos de enlace ascendente, a partir de un índice del bloque de recursos de enlace ascendente asignado dentro de los índices de la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos y de acuerdo con la asociación entre los bloques de recursos de enlace ascendente y los recursos de enlace descendente, con lo que los recursos de enlace descendente que comprenden la señal ACK o NACK son mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia, y en el que la señal ACK o NACK es transmitida desde la estación base.
- 40 8. El aparato de estación móvil según la reivindicación 7, que comprende además un transmisor configurado para transmitir datos de enlace ascendente utilizando el bloque o bloques de recursos de enlace ascendente asignados en base a la información de asignación recibida.
9. El aparato de estación móvil según la reivindicación 7 u 8, en el que la señal ACK o NACK es expandida por la estación base, y la señal ACK o NACK expandida es mapeada con los recursos de enlace descendente.
- 55 10. El aparato de estación móvil según una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la señal ACK o NACK es transmitida por un canal de indicadores de ARQ híbrida, HICH, y la señal ACK o NACK es mapeada con los recursos de enlace descendente con los que se mapea el canal de indicadores de ARQ híbrida.
- 60 11. El aparato de estación móvil según una de las reivindicaciones 7 a 10, en el que la señal ACK o NACK es mapeada con los recursos de enlace descendente con multiplexación por código.

12. El aparato de estación móvil según una de las reivindicaciones 7 a 11, en el que la señal ACK o NACK es transmitida por un canal de indicadores de ARQ híbrida, HICH, y la señal ACK o NACK es mapeada con los recursos de enlace descendente con los que se mapea una pluralidad de canales de indicadores de ARQ híbrida, con multiplexación por código.

5

13. El aparato de estación móvil según una de las reivindicaciones 7 a 12, en el que unos patrones de mapeo para mapear la señal ACK o NACK en diferentes celdas son distintos.

14. Un procedimiento en un aparato de estación móvil (200) que comprende:

10 recibir, procedente de una estación base (100), información de asignación que indica un o una pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente, siendo la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos en un dominio de frecuencia; y siendo unos índices de la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos asociados respectivamente con una pluralidad de recursos de enlace descendente que son diferentes en un dominio de frecuencia;

15 realizar una determinación con un procesador, en base a la información de asignación, de los recursos de enlace descendente con los que se mapea una señal ACK o NACK para enlace ascendente, a partir de un índice del bloque de recursos de enlace ascendente asignado dentro de los índices de la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos y de acuerdo con la asociación entre los bloques de recursos de enlace ascendente y los recursos de enlace descendente, con lo que los recursos de enlace descendente que comprenden la señal ACK o  
20 NACK son mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia, y en el que la señal ACK o NACK es transmitida desde la estación base.

15. Un procedimiento en un aparato de estación base (100) que comprende:

25 asignar, a una estación móvil (200), un o una pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente, siendo la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos en un dominio de frecuencia; y siendo unos índices de la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos asociados respectivamente con una pluralidad de recursos de enlace descendente que son diferentes en un dominio de frecuencia;

30 mapear con un procesador una señal ACK o NACK para datos de enlace ascendente con los recursos de enlace descendente, siendo determinados los recursos de enlace descendente a partir de un índice del bloque de recursos de enlace ascendente asignado dentro de los índices de la pluralidad de bloques de recursos de enlace ascendente consecutivos y de acuerdo con la asociación entre los bloques de recursos de enlace ascendente y los recursos de enlace descendente, con lo que los recursos de enlace descendente que comprenden la señal ACK o NACK son mapeados de manera distribuida en el dominio de frecuencia; y  
35 transmitir la señal ACK o NACK mapeada a la estación móvil.

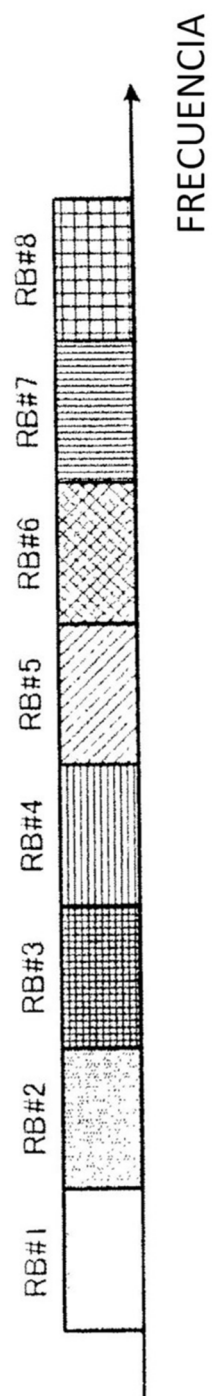


FIG.1

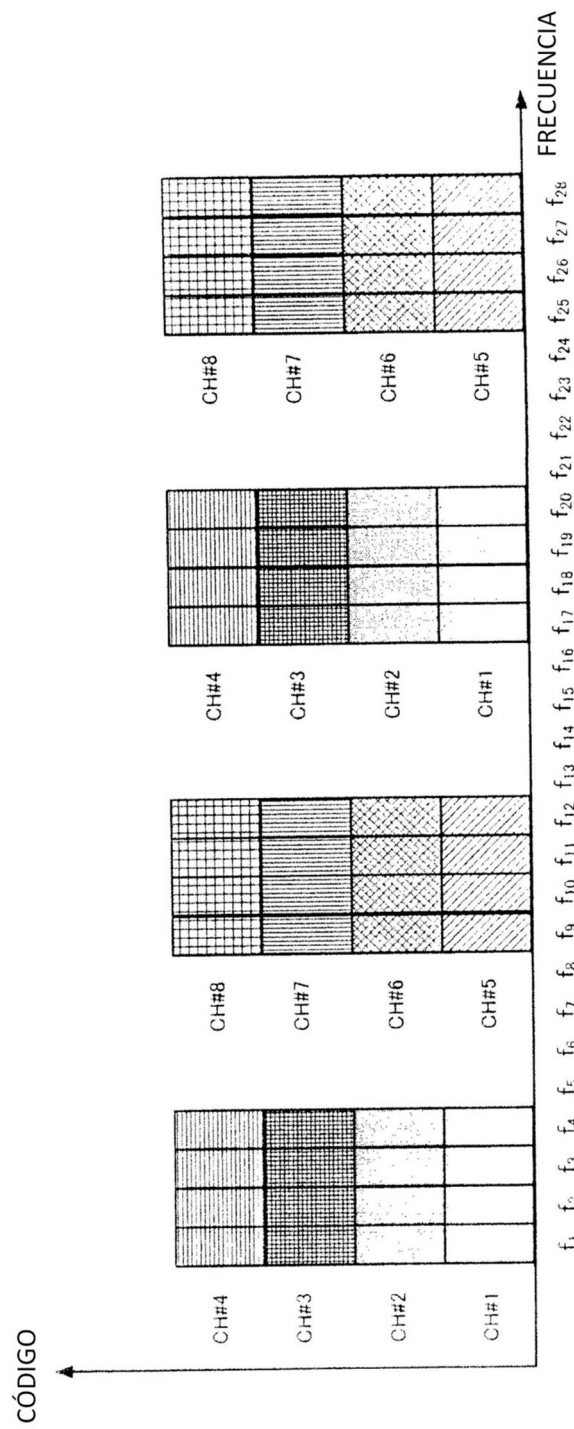


FIG.2

| BLOQUE DE RECURSOS<br>DE ENLACE ASCENDENTE | CANAL DE CONTROL DE<br>ENLACE DESCENDENTE |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| RB#1                                       | CH#1                                      |
| RB#2                                       | CH#2                                      |
| RB#3                                       | CH#3                                      |
| RB#4                                       | CH#4                                      |
| RB#5                                       | CH#5                                      |
| RB#6                                       | CH#6                                      |
| RB#7                                       | CH#7                                      |
| RB#8                                       | CH#8                                      |

FIG.3

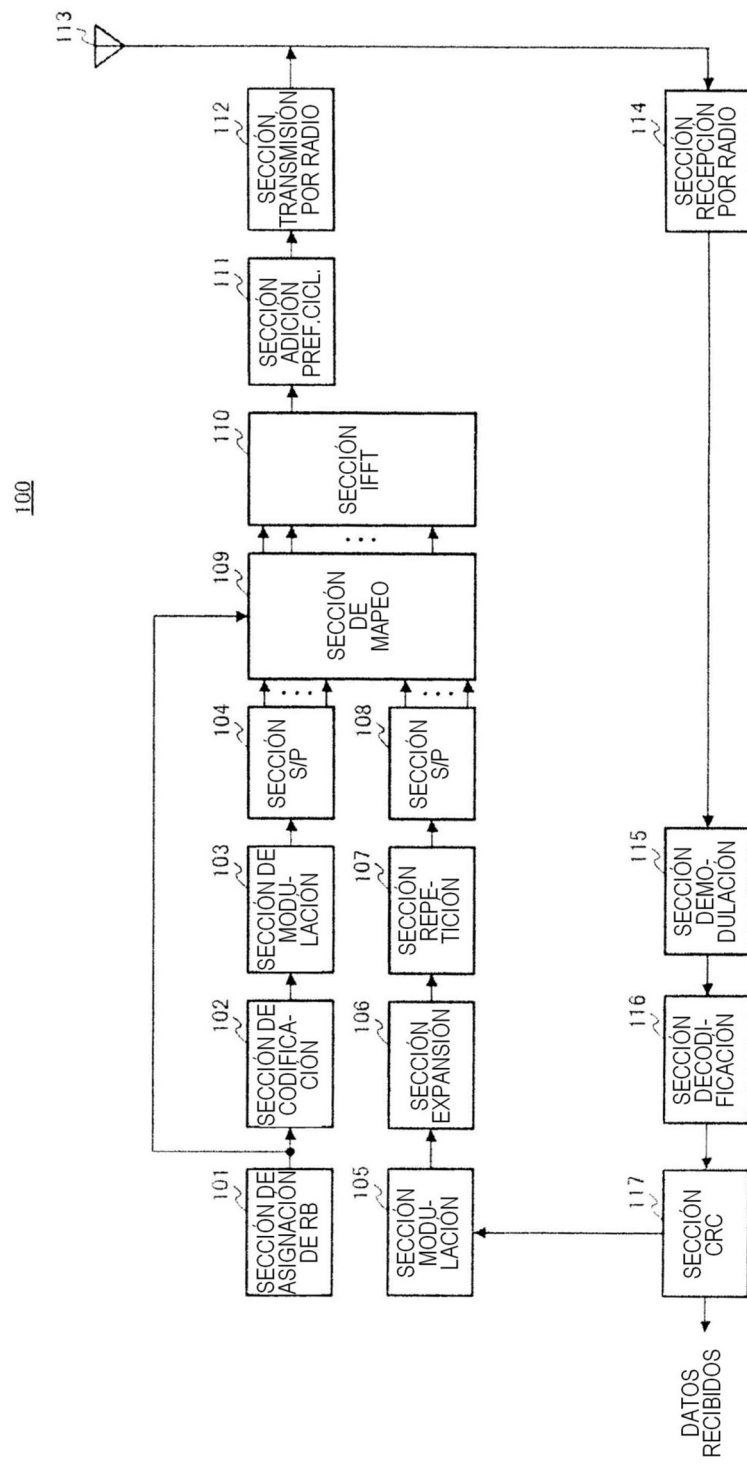


FIG.4

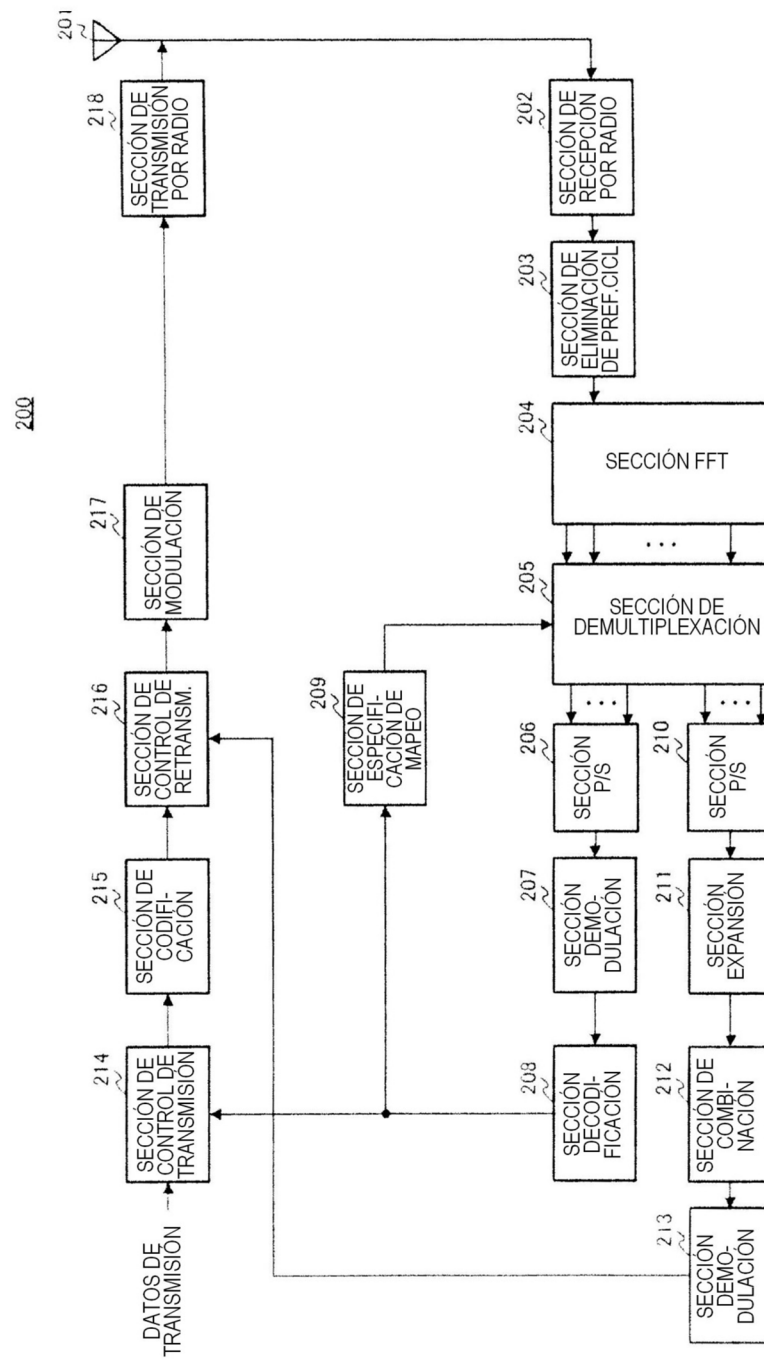


FIG.5

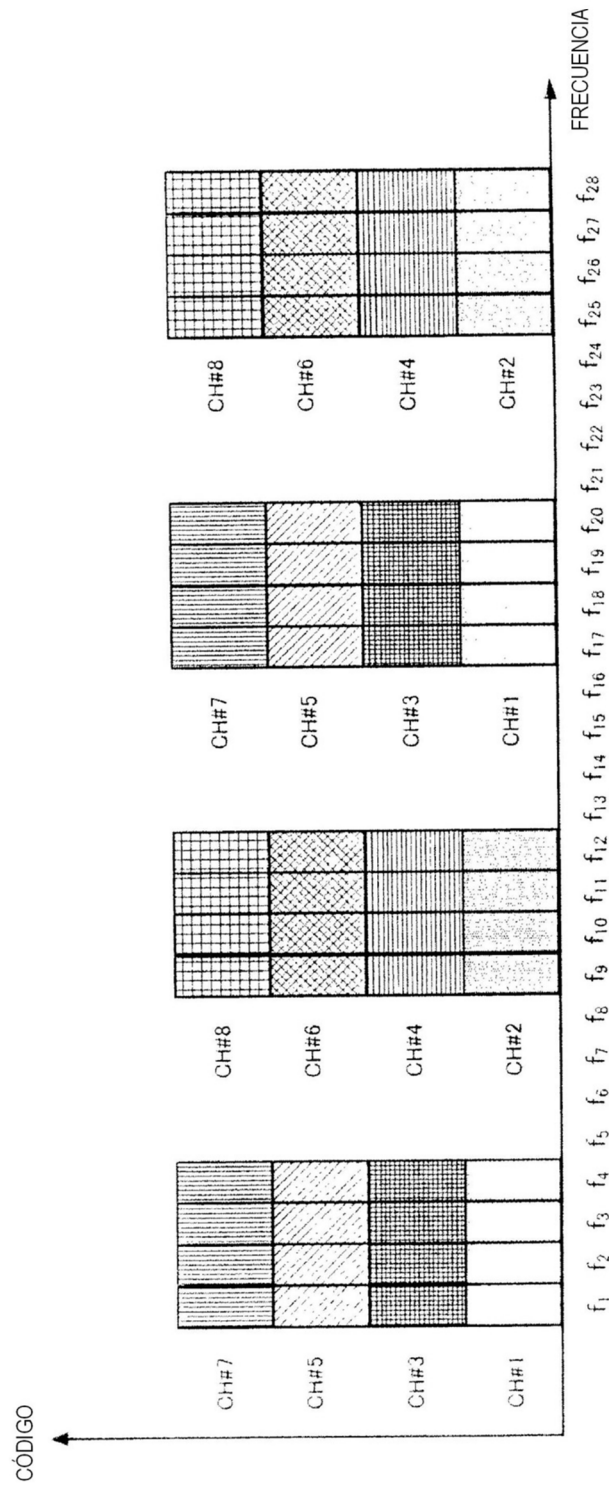


FIG.6

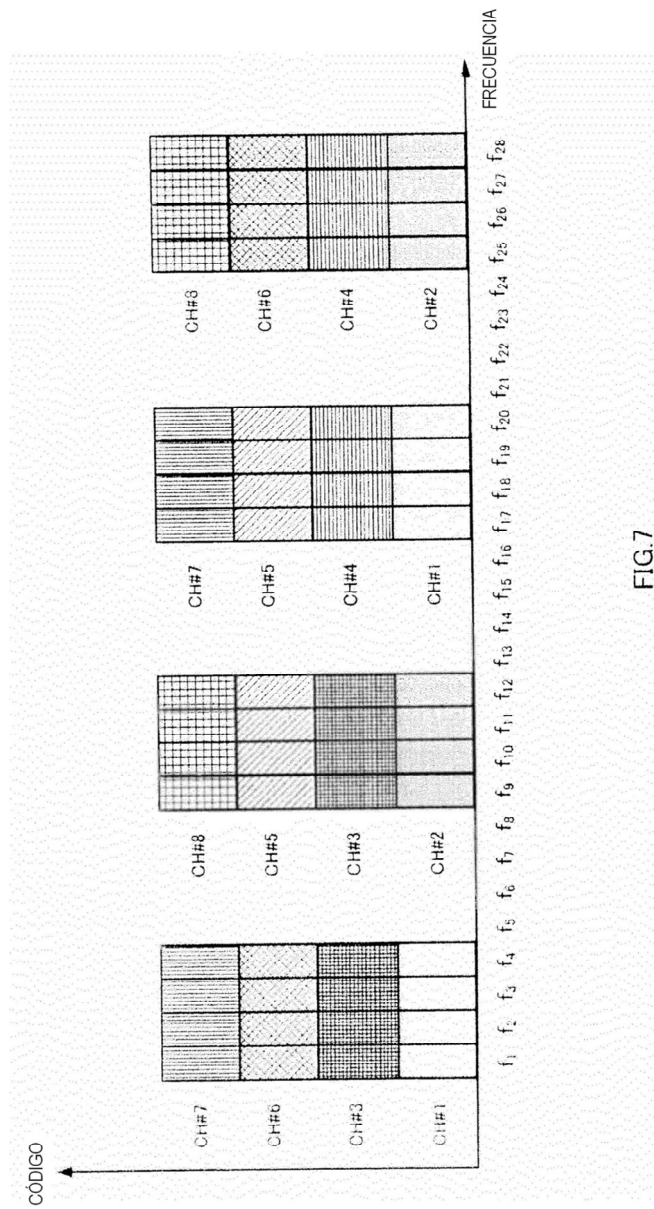


FIG. 7

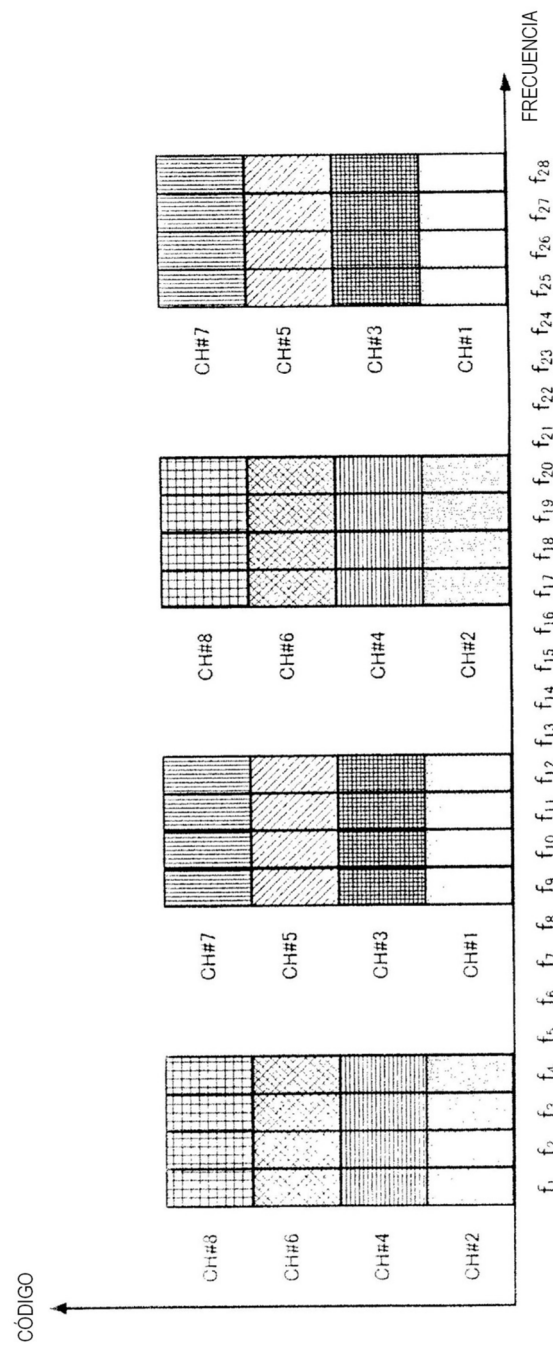


FIG.8

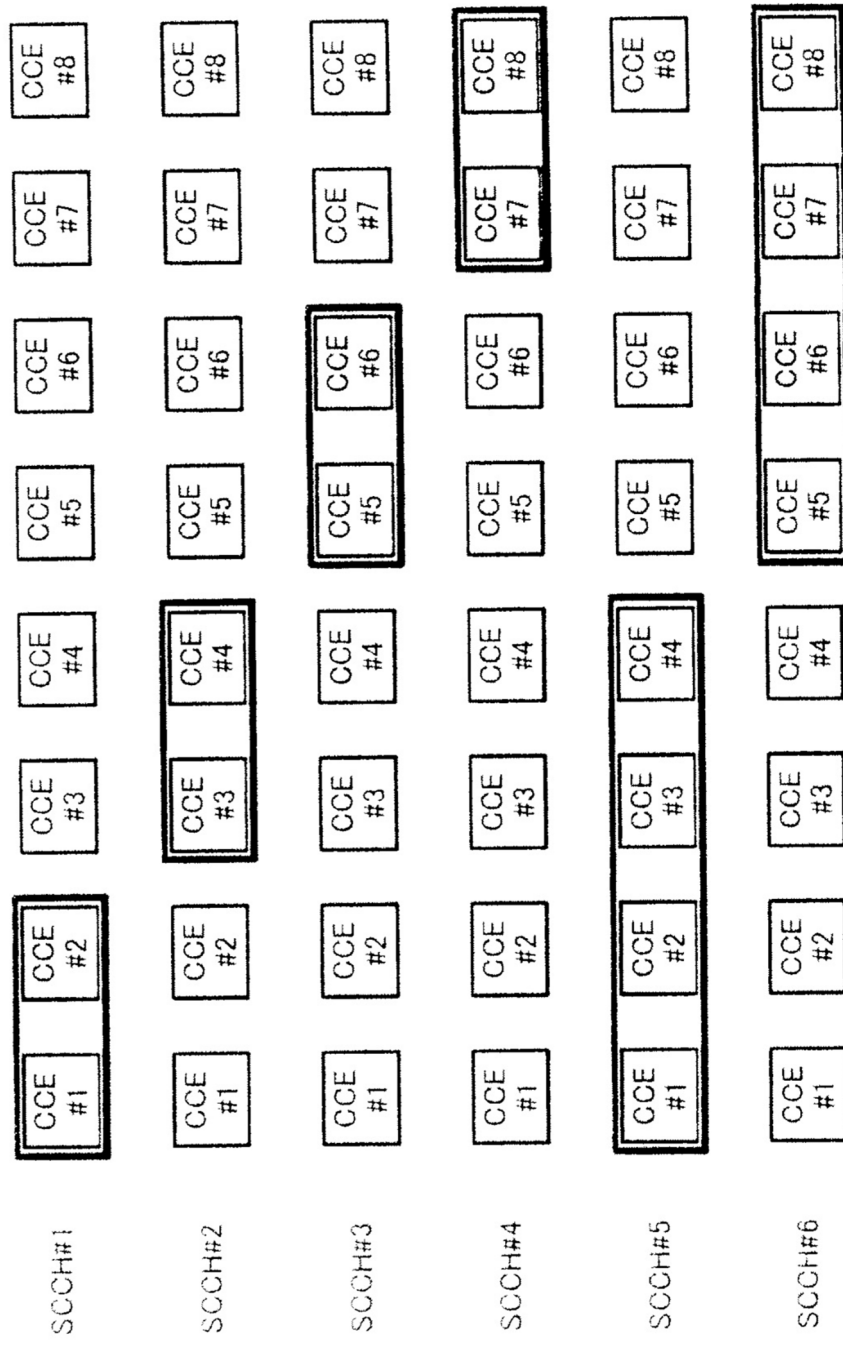


FIG.9

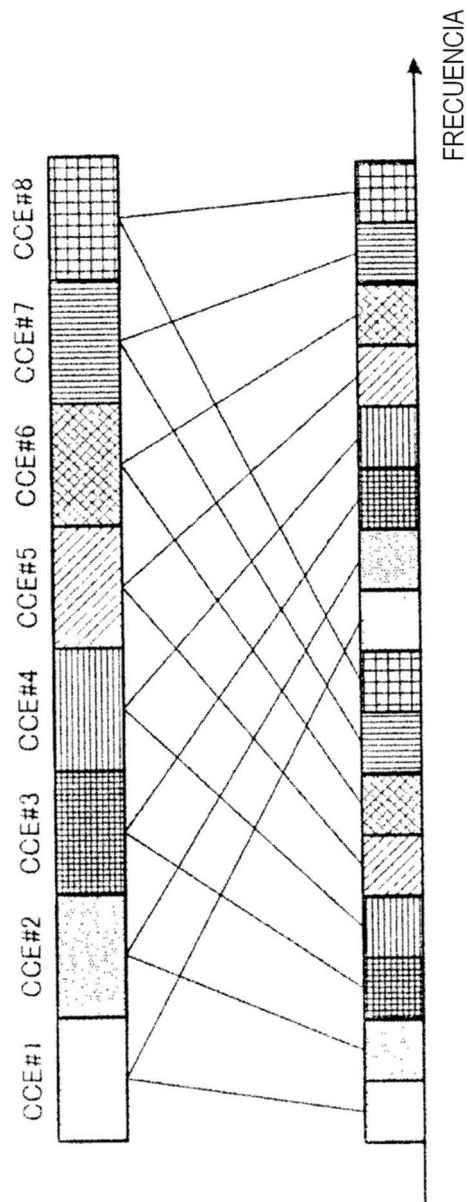


FIG.10

| CCE DE ENLACE<br>DESCENDENTE | CANAL DE CONTROL DE<br>ENLACE DESCENDENTE |
|------------------------------|-------------------------------------------|
| CCE#1                        | CH#1                                      |
| CCE#2                        | CH#2                                      |
| CCE#3                        | CH#3                                      |
| CCE#4                        | CH#4                                      |
| CCE#5                        | CH#5                                      |
| CCE#6                        | CH#6                                      |
| CCE#7                        | CH#7                                      |
| CCE#8                        | CH#8                                      |

FIG.11

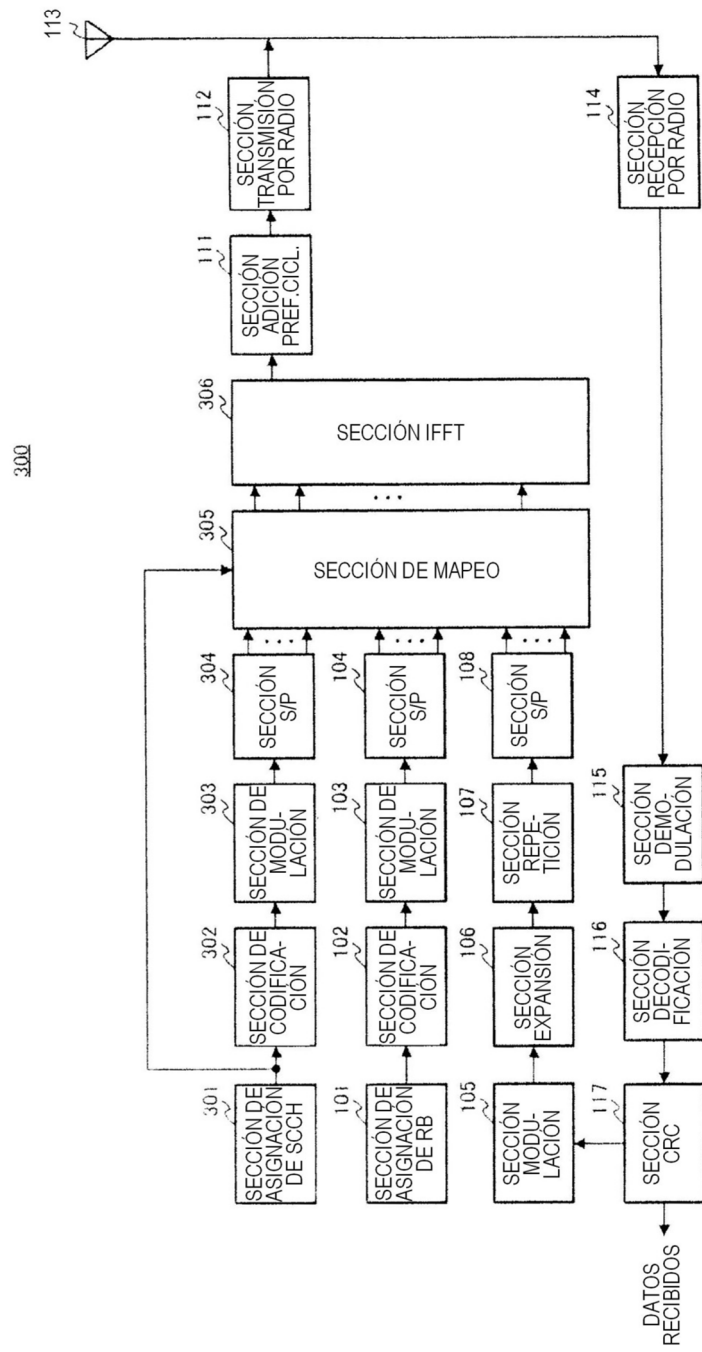


FIG. 12

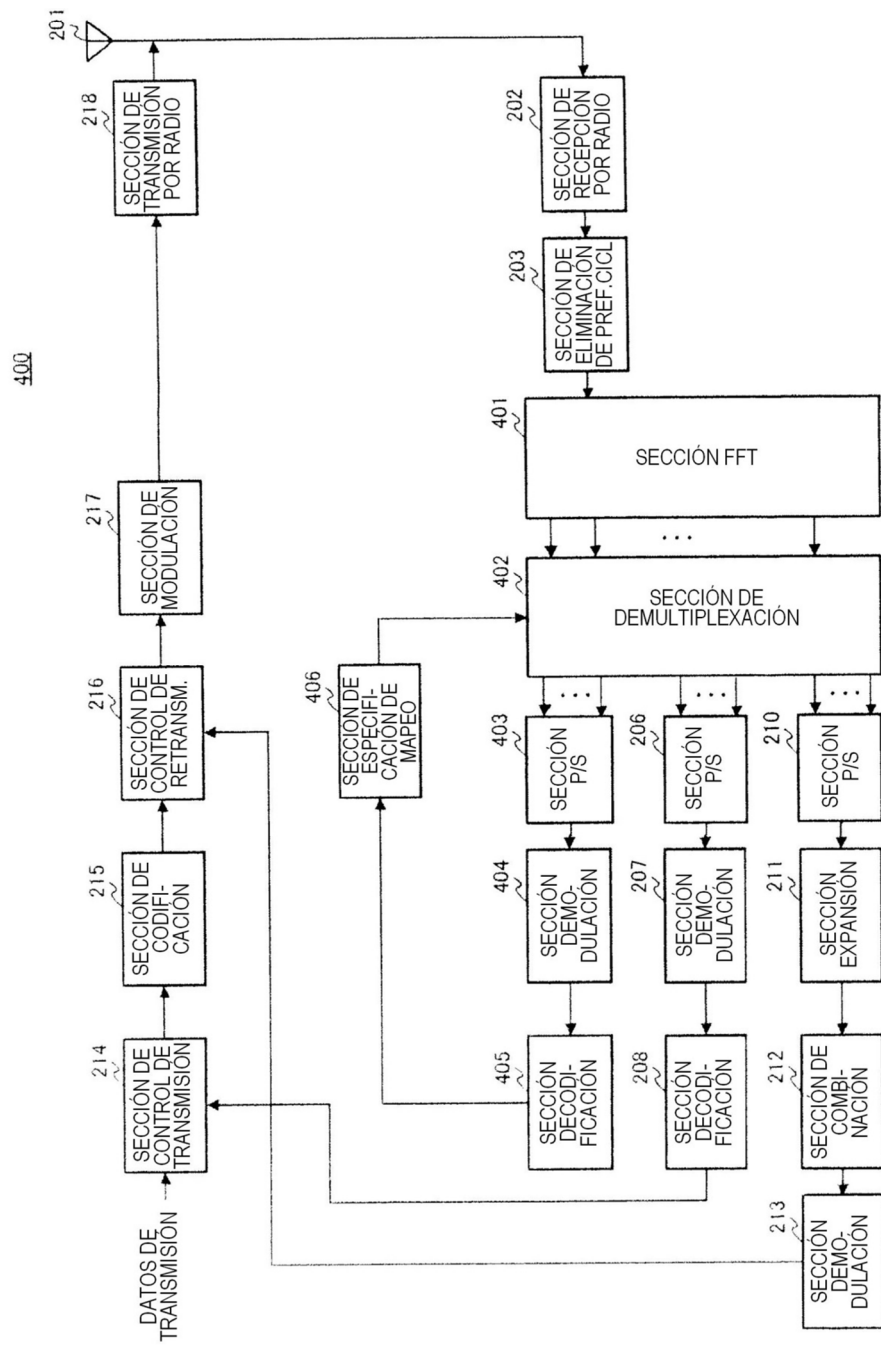


FIG. 13

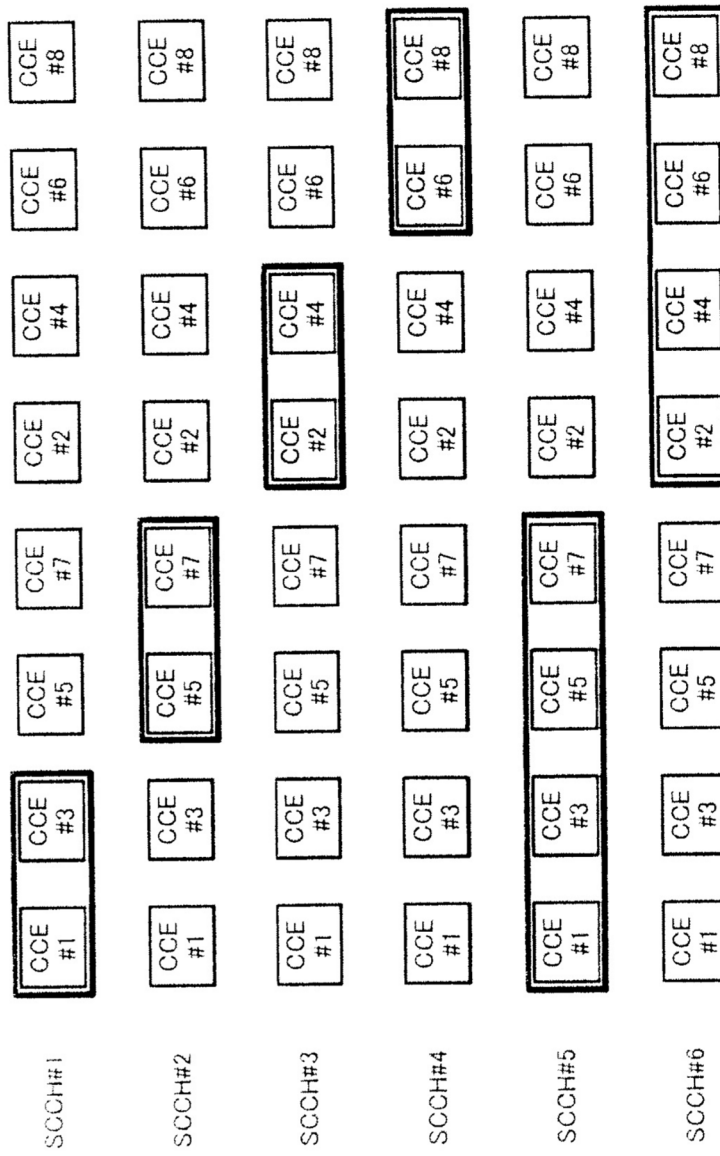


FIG.14

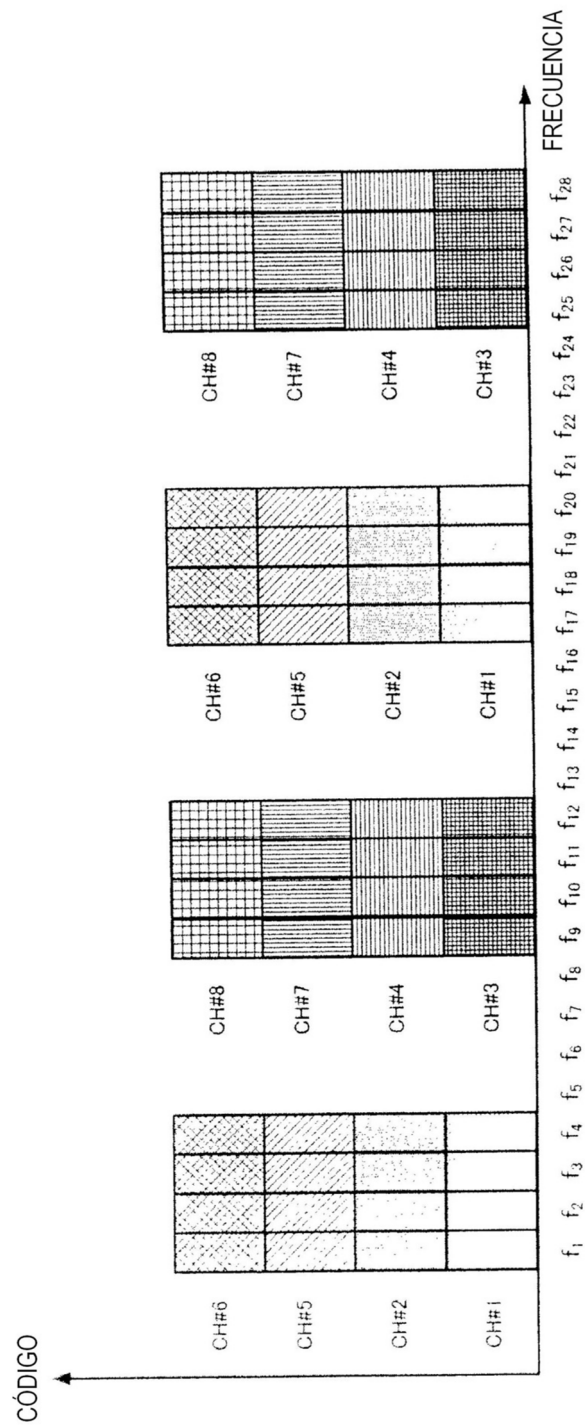


FIG.15

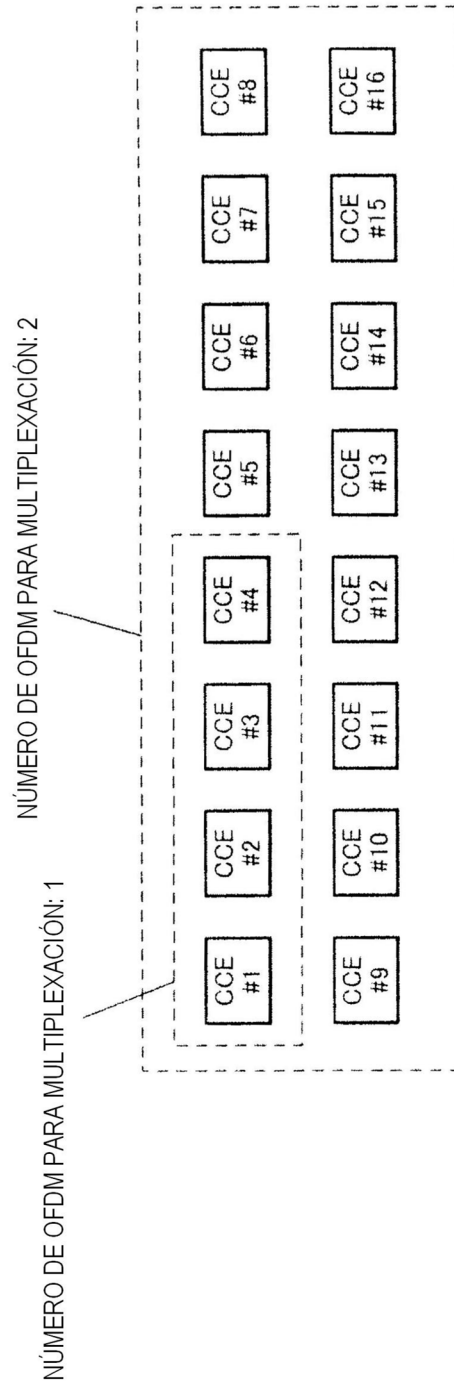
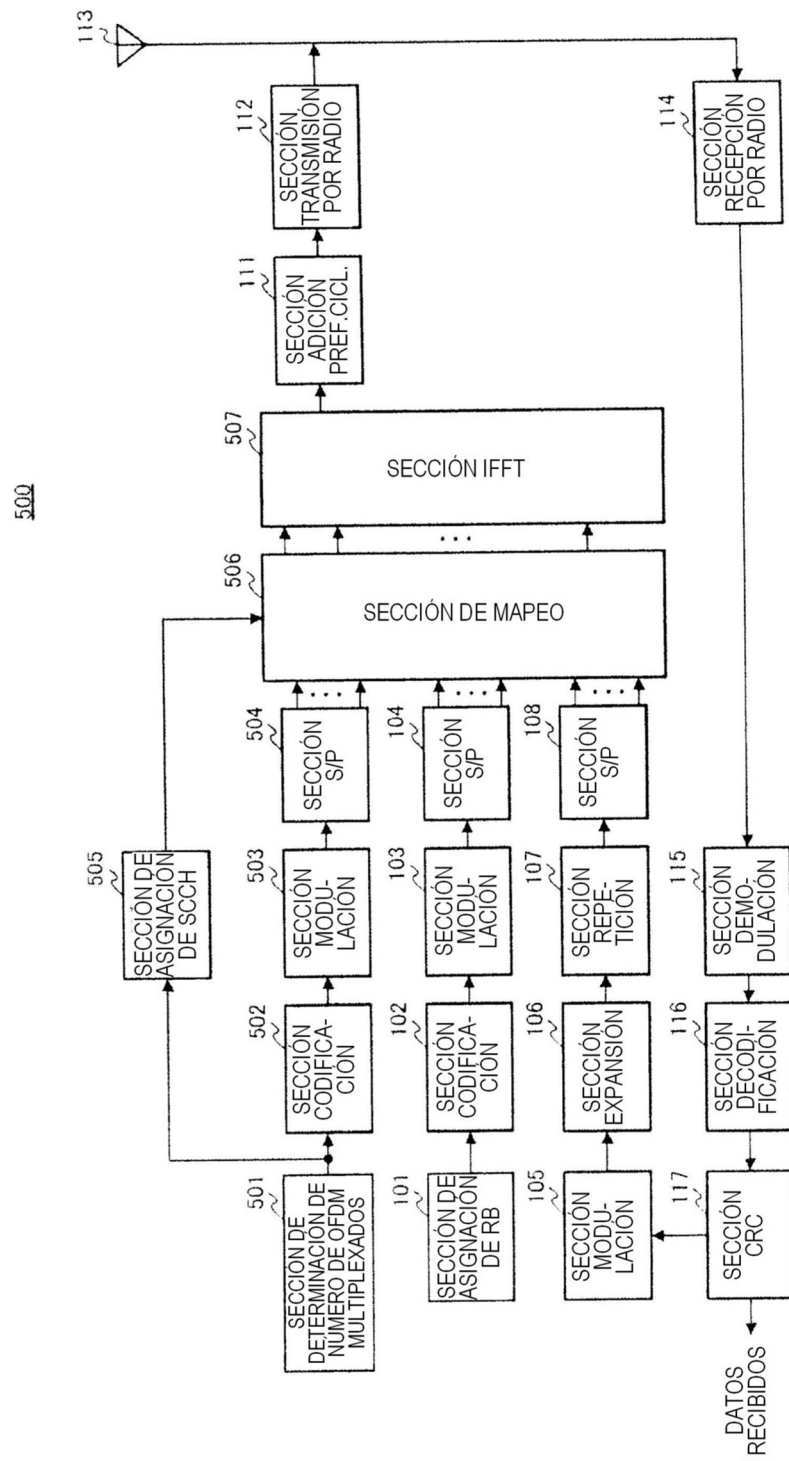


FIG.16



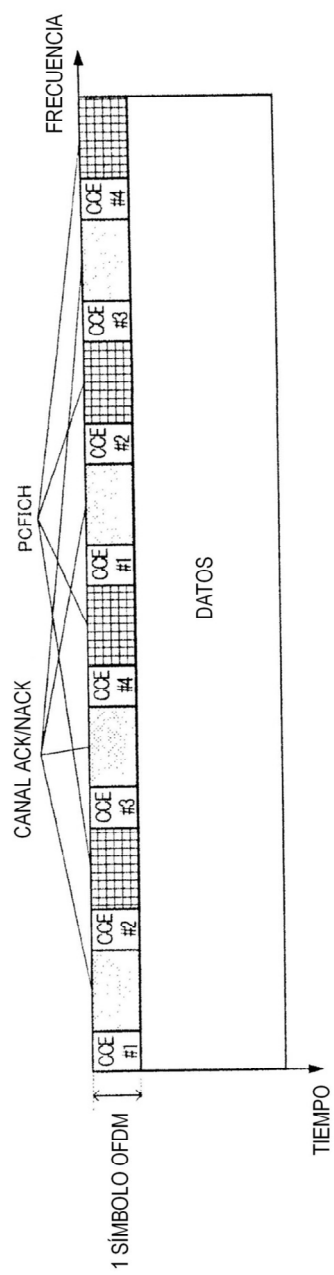


FIG. 18A

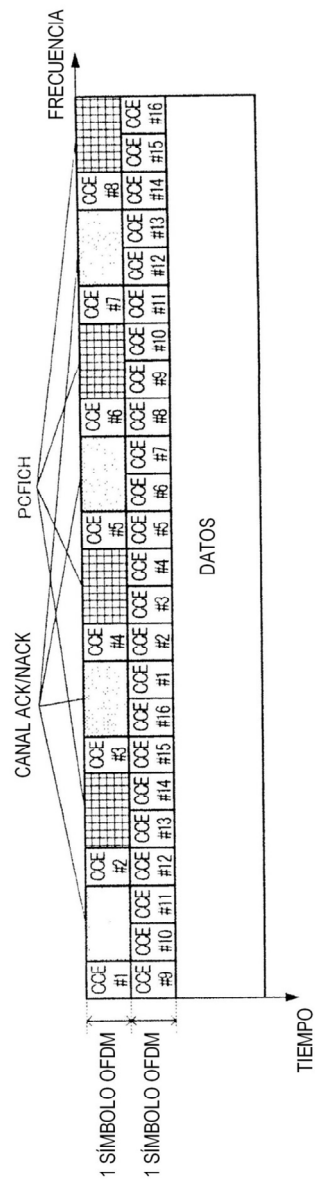
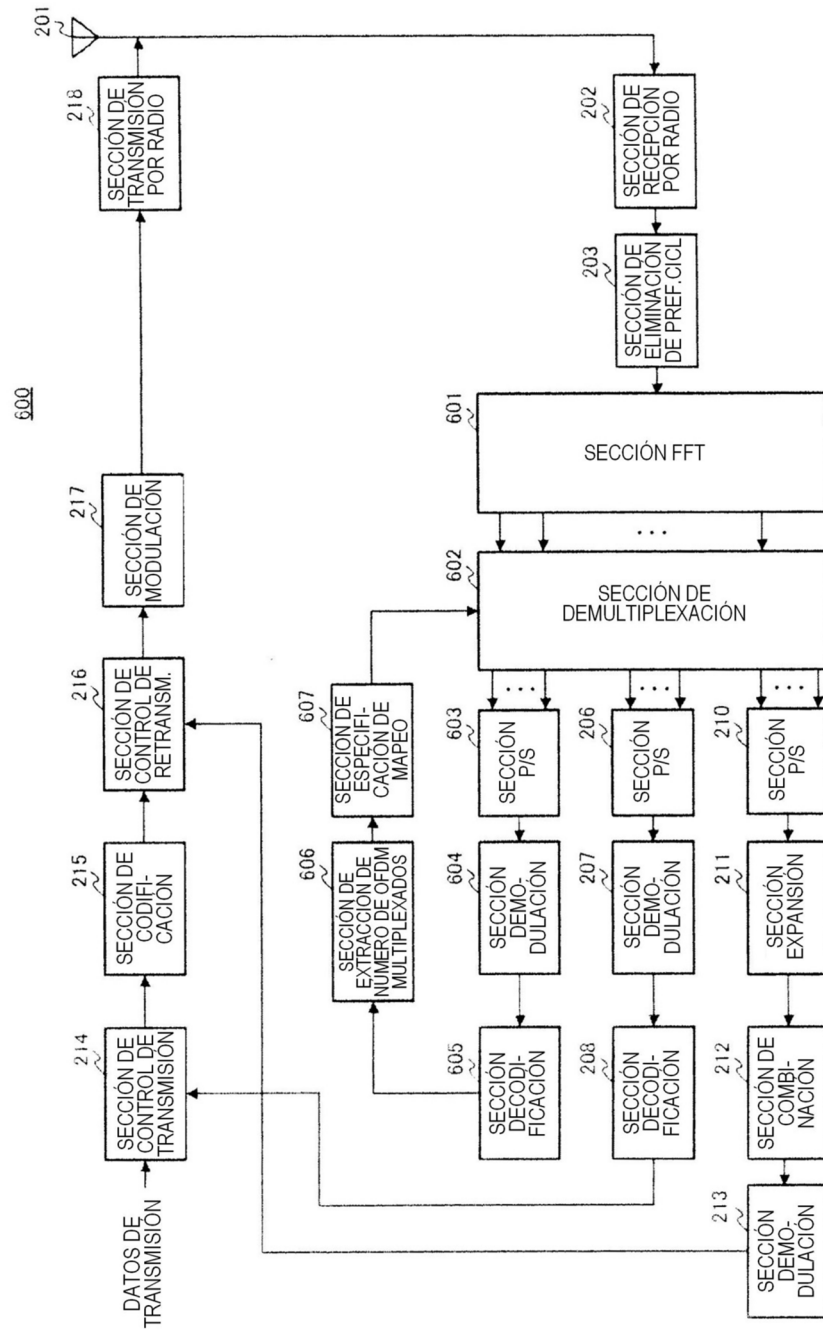


FIG. 18B



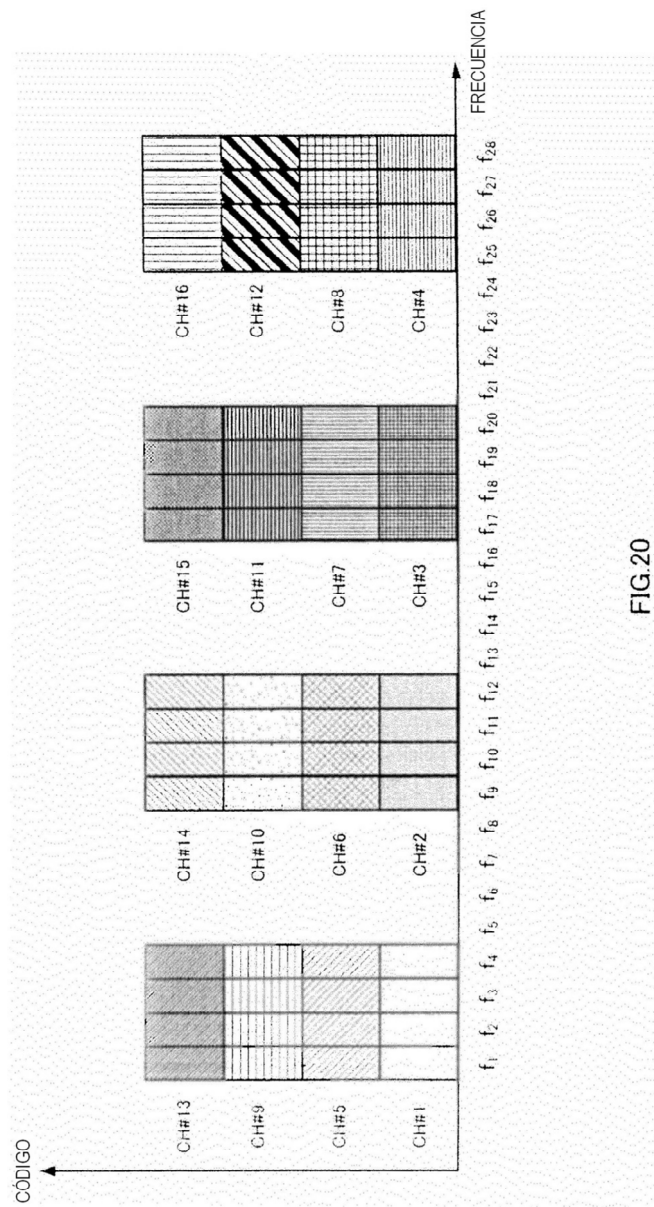


FIG. 20

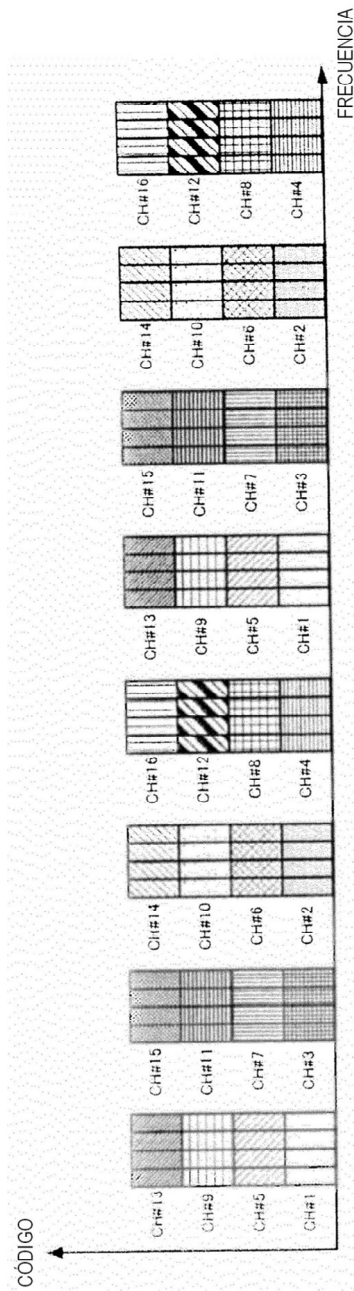


FIG. 21

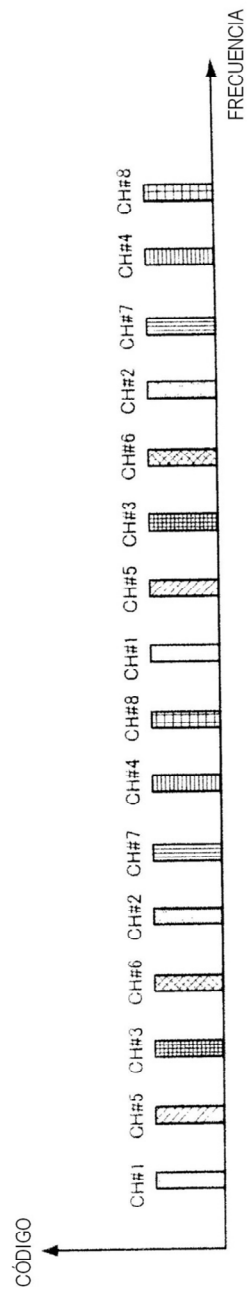


FIG. 22