

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 417**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 48/12 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
H04W 72/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2007 E 14174078 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2015 EP 2793410**

54 Título: **Estación base, terminal de comunicación, método de transmisión y método de recepción**

30 Prioridad:

18.01.2006 JP 2006010496
01.05.2006 JP 2006127987
03.10.2006 JP 2006272347
01.11.2006 JP 2006298312

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2016

73 Titular/es:

NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, JP

72 Inventor/es:

HIGUCHI, KENICHI;
SAWAHASHI, MAMORU;
MIKI, NOBUHIKO y
KISHIYAMA, YOSHIHISA

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 560 417 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

Estación base, terminal de comunicación, método de transmisión y método de recepción

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con un campo técnico de comunicaciones de radio. Más particularmente, la presente invención se relaciona con una estación base, una terminal de comunicación, un método de transmisión, y un método de recepción utilizado para un sistema de comunicación en el que se realiza programación de frecuencia y transmisión de multiportador.

Técnica antecedente

10 En esta clase de campo técnico, se está haciendo cada vez más y más importante realizar accesos de radio de banda ancha para la realización de comunicación de gran capacidad de alta velocidad de manera eficiente. Especialmente, en cuanto a canales de enlace descendente, un esquema multiportador, más particularmente, que es una multiplexación de división de frecuencia ortogonal (OFDM) se considera prometedor desde el punto de vista de la realización de comunicaciones de alta velocidad de gran capacidad mientras que se suprime efectivamente el desvanecimiento de múltiples rutas, y similares. Entonces, también se propone la realización de programación de frecuencia en un sistema de próxima generación en términos de mejorar el rendimiento al aumentar la eficiencia del uso de frecuencias.

20 Como se muestra en la Figura 1, una banda de frecuencia que se puede utilizar en el sistema se divide a una pluralidad de bloques de recursos (dividido en tres bloques en el ejemplo de la figura), y cada uno de los bloques de recursos incluye uno o más subportadores. El bloque de recursos también se denomina un fragmento de frecuencia. Se asigna una terminal a uno o más bloques de recursos. En la programación de frecuencia, un bloque de recursos se asigna a una terminal en la que el estado del canal es bueno mediante prioridad de acuerdo con la calidad de señal recibida o información de estado del canal (CQI: Indicador de calidad de canal), de cada uno de los bloques de recursos de un canal piloto de enlace descendente, reportada desde las terminales, de tal manera que se está intentando mejorar la eficiencia o rendimiento de transmisión del sistema completo. Cuando se desarrolla la programación de frecuencia, es necesario reportar el contenido de la programación a la terminal, y el informe se realiza utilizando un canal de control (que se puede denominar canal de señalización de control L1/L2, canal de control asociado, canal de control de capa baja, o similares). Adicionalmente, un esquema de modulación (QPSK, 16QAM, 64QAM y similares, por ejemplo) utilizado para el bloque de recursos programado, una información de codificación de canal (índice de codificación de canal y similares, por ejemplo), y una solicitud de retransmisión automática híbrida (HARQ: Solicitud de Autorepetición Híbrida) se transmiten utilizando el canal de control. La técnica de dividir una banda de frecuencia en una pluralidad de bloques de recursos y cambiar esquemas de modulación para cada bloque de recursos se describe, por ejemplo en el documento diferente de patente 1.

[Documento diferente de patente 1]

35 P.Chow,J.Cioffi,J.Bingham,"A Practical Discrete Multitone Transceiver Loading Algorithm for Data Transmission over Spectrally Shaped Channel", IEEE Trans.Commun.vol.43,No.2/3/4,Febrero/marzo/Abril 1995.

Frank Ohrtman et al: "WiMAX handbook", 1 enero 2005, XP055139028, US, ISBN: 978-0-07-145401-8 se refiere a la capa física de WiMAX. WiMAX utiliza OFDM. La capa física OFDM inalámbrica en D1 se basa en la modulación de OFDM. En el direccionamiento de MANOFDMA un subgrupo de múltiples portadores para receptores individuales proporciona acceso múltiple.

40 Fan Wang et al: "IEEE 802.16e System Performance: Analysis and Simulations", Personal, indoor and mobile radio communications, 2005. PIMRC 2005. IEEE 16th International Symposium on Berlin, Alemania 11-14 Sept. 2005, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, vol. 2, 11 Septiembre 2005, páginas 900-904, XP010926630, ISBN: 978-978-38007-2-4 se refiere a la red IEEE 802.16. La OFDM se utiliza para permitir que un receptor se estructure en la presencia de canales de desvanecimiento selectivos de frecuencia. Se utilizan diversas frecuencias y tipos específicos de frecuencia de esquemas de canalización, grupos respectivos de subportadores físicamente distribuidos y físicamente adyacentes para construir subcanales para permitir los métodos de programación de frecuencia diversa y frecuencia selectiva. Una trama se divide en un número de zonas para que cada una utilice un subesquema de canalización diferente.

Descripción de la invención

50 Problema que va a resolver la invención

5 Por otro lado, en un esquema de acceso de radio futuro de próxima generación, se preparan diversas bandas de frecuencia anchas y estrechas, de tal manera que puede ser necesario que una terminal pueda utilizar diversas bandas de acuerdo con ubicaciones o usos. En este caso, en cuanto a los anchos de banda de frecuencia que la terminal puede recibir, se pueden preparar diversas bandas de frecuencias anchas y estrechas de acuerdo al uso o precio. También en este caso, si la programación de frecuencia se lleva a cabo correctamente, se puede esperar la mejora de eficiencia de uso de frecuencia y rendimiento. Sin embargo, debido a que las bandas de frecuencia útiles para el sistema de comunicación existente se predice sobre bandas fijas, cuando se proporcionan diversas bandas de frecuencias anchas y estrechas en el lado base de la estación y el lado del terminal, no se ha establecido un método concreto para reportar adecuadamente el contenido de la programación a la terminal o al usuario mientras que permite todas las combinaciones.

10 Por otro lado, si un bloque de recursos específico común para cada terminal se asigna de forma fija para un canal de control, ya que los estados de canal de las terminales son de manera general diferentes para cada bloque de recursos, existe un temor de que el canal de control no se pueda recibir correctamente dependiendo de la terminal. Adicionalmente, cuando el canal de control se distribuye a todos los bloques de recursos, cualquier terminal puede recibir el canal de control con una determinada calidad recibida. Pero, se hace difícil esperar recibir mejor calidad que eso. Por lo tanto, se desea transmitir un canal de control a las terminales con mayor calidad.

15 Adicionalmente, cuando se realiza modulación adaptable y control de codificación (AMC) en el que los esquemas de modulación e índices de codificación de canal se cambian de forma adaptable, un número de símbolos necesarios para transmitir el canal de control es diferente para cada terminal. Esto se debe a que una cantidad de información transmitida por un símbolo es diferente dependiendo de la combinación en AMC. Adicionalmente, en los sistemas futuros, se considera transmitir y recibir señales separadas utilizando una pluralidad de antenas proporcionadas en cada uno de un lado de transmisión y un lado de recepción. En este caso, la información de control mencionada anteriormente tal como la información de programación y similares puede ser necesaria para cada una de las señales comunicadas por cada antena. Por lo tanto, en este caso, el número de símbolos necesarios para la transmisión del canal de control es diferente no sólo para cada terminal, sino también, existe una posibilidad de que sea diferente de acuerdo con el número de antenas utilizadas para la terminal. Cuando una cantidad de información que se debe transmitir utilizando el canal de control es diferente para cada terminal, para el uso de recursos de manera eficiente, es necesario utilizar un formato variable que puede apoyar de forma flexible la variación de la cantidad de información de control. Pero, existe el temor de que se haga grande la señal de carga de procesamiento en el lado de transmisión y el lado de recepción. En contraste, cuando el formato es fijo, es necesario reservar un campo específico para el canal de control adaptando una cantidad máxima de información. Pero, al hacer eso, incluso si se desocupa el campo específico para el canal de control, los recursos de esa parte no se utilizan para transmisión de datos, de tal manera que contradice el requisito de un uso efectivo de los recursos. Por lo tanto, se desea transmitir el canal de control de forma fácil y eficiente.

20 Se inventa la presente invención para resolver por lo menos uno de los problemas anteriormente mencionados, y el objeto es proporcionar una estación base, un terminal de comunicación, un método de transmisión y un método de recepción para transmitir de manera eficiente un canal de control a diversos terminales en el que los anchos de banda mediante los cuales se puede realizar la comunicación son diferentes, en un sistema de comunicación en el que una banda de frecuencia asignada al sistema de comunicación se divide en una pluralidad de bloques de frecuencias cada uno de los cuales incluye una pluralidad de bloques de recursos cada uno incluye uno o más subportadores, y una terminal realiza comunicación utilizando uno o más bloques de frecuencias.

25 La invención se define por las reivindicaciones adjuntas 1 a 14. Las realizaciones que no caen bajo el alcance de las reivindicaciones son útiles para la comprensión de la invención.

Medios para resolver el problema

30 El problema de la invención se resuelve mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

35 Una estación base utilizada en un ejemplo se utiliza en un sistema de comunicación en el que una banda de frecuencia proporcionada al sistema de comunicación incluye una pluralidad de bloques de frecuencia en donde cada uno de los bloques de frecuencia incluye una pluralidad de bloques de recursos cada uno incluye uno o más subportadores. La estación base se comunica con una terminal de comunicación que utiliza uno o más bloques de frecuencia. La estación base incluye:

40 medios configurados para manejar la relación de correspondencia entre los anchos de banda mediante los cuales las terminales de comunicación individuales pueden realizar la comunicación y los bloques de frecuencia que se van a asignar a las terminales de comunicación;

ES 2 560 417 T3

- un programador de frecuencia configurado para determinar, para cada bloque de frecuencia, la información de programación para asignar uno o más bloques de recursos a una terminal de comunicación que está en un buen estado de canal;
- 5 medios configurados para generar un canal de control que incluye la información de programación para cada bloque de frecuencia;
- medios de multiplexación configurados para canales de control de multiplexación de frecuencia generados para cada bloque de frecuencia dentro de la banda de frecuencia proporcionada al sistema de comunicación; y
- medios configurados para transmitir una señal de salida de los medios de multiplexación utilizando un esquema multiportador.
- 10 Una estación base utilizada en un ejemplo es una estación base de un esquema multiportador que realiza programación de frecuencia en una banda de frecuencia que incluye una pluralidad de bloques de recursos cada uno incluye uno o más subportadores. La estación base incluye:
- 15 un programador de frecuencia configurado para determinar la información de programación para asignar uno o más bloques de recursos a una terminal de comunicación en un buen estado de canal con base en la información de estado del canal reportada de las terminales de comunicación individuales; y
- medios configurados para realizar codificación y modulación para un canal de control que incluye un canal de control no específico que se va a decodificar por una terminal de comunicación no específica y un canal de control específico que se va a decodificar por una terminal de comunicación específica a la que se asignan uno o más bloques de recursos;
- 20 medios de multiplexación configurados para multiplexar en tiempo el canal de control no específico y el canal de control específico de acuerdo con la información de programación; y
- medios configurados para transmitir una señal de salida de los medios de multiplexación utilizando un esquema multiportador.
- 25 Una estación base utilizada en un ejemplo es una estación base de un esquema multiportador que realiza la programación de frecuencia en una banda de frecuencia que incluye una pluralidad de bloques de recursos cada uno incluye uno o más subportadores. La estación base incluye:
- un programador de frecuencia configurado para determinar la información de programación para asignar uno o más bloques de recursos a una terminal de comunicación en un buen estado de canal con base en la información de estado del canal reportada desde las terminales de comunicación individuales;
- 30 medios de multiplexación configurados para multiplexar un canal de control y un canal de datos de acuerdo con la información de programación; y
- medios configurados para transmitir una señal de salida de los medios de multiplexación utilizando un esquema multiportador. Un canal de control que se va a codificar por una terminal de comunicación específica se mapea sobre la banda de frecuencia que incluye una pluralidad de bloques de recursos en una forma distribuida.
- 35 Una estación base utilizada en una realización de la presente invención es una estación base de un esquema multiportador que realiza programación de frecuencia en una banda de frecuencia que incluye una pluralidad de bloques de recursos cada uno incluye uno o más subportadores. La estación base incluye:
- un programador de frecuencia configurado para determinar la información de programación para asignar uno o más bloques de recursos a una terminal de comunicación en un buen estado de canal con base en la información de estado del canal reportada desde las terminales de comunicación individuales;
- 40 medios de multiplexación configurados para multiplexar un canal de control y un canal de datos de acuerdo con la información de programación; y
- medios configurados para transmitir una señal de salida de los medios de multiplexación utilizando un esquema multiportador. Un canal de control que se va a decodificar mediante una terminal de comunicación específica que se mapea de forma limitada a un bloque de recursos asignado a la terminal de comunicación específica.
- 45

Una estación base utilizada en una realización de la presente invención es una estación base de un esquema multiportador que realiza programación de frecuencia en una banda de frecuencia que incluye una pluralidad de bloques de recursos cada uno incluye uno o más subportadores. La estación base incluye:

5 un programador de frecuencia configurado para determinar la información de programación para asignar uno o más bloques de recursos a una terminal de comunicación en un buen estado de canal con base en la información de estado del canal reportada desde las terminales de comunicación individuales; y

10 medios configurados para realizar codificación y modulación para un canal de control que incluye un canal de control no específico que se va a codificar por una terminal de comunicación no específica y un canal de control específico que se va a codificar por una terminal de comunicación específica a la cual se asignan uno o más bloques de recursos;

medios de multiplexación configurados para multiplexar en tiempo el canal de control no específico y el canal de control específico de acuerdo con la información de programación; y

15 medios configurados para transmitir una señal de salida de los medios de multiplexación utilizando un esquema multiportador. El canal de control no específico incluye información que indica un formato de transmisión del canal de control no específico.

Efecto de la invención

20 De acuerdo con la presente invención, puede llegar a ser posible transmitir de forma eficiente un canal de control a varias terminales en los que los anchos de banda mediante los cuales se puede realizar la comunicación son diferentes, en un sistema de comunicación en el que cada una de una pluralidad de bloques de frecuencia que forman una banda de frecuencia de sistema incluye una pluralidad de bloques de recursos cada uno incluye uno o más subportadores.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama para explicar la programación de frecuencia;

25 La Figura 2 es un diagrama que muestra una banda de frecuencia utilizada en una realización de la presente invención;

La Figura 3A muestra un diagrama de bloques parcial de una estación base de acuerdo con una realización de la presente invención (1);

La Figura 3B muestra un diagrama de bloques parcial de una estación base de acuerdo con una realización de la presente invención (2);

30 La Figura 4A es un diagrama que muestra elementos de procesamiento de señal sobre un bloque de frecuencia;

La Figura 4B es un diagrama que muestra elementos de procesamiento de señal sobre un canal de control;

La Figura 4C es un diagrama que muestra elementos de procesamiento de señal sobre un canal de control;

La Figura 4D es un diagrama que muestra elementos de procesamiento de señal sobre un canal de control;

La Figura 4E es un diagrama que muestra elementos de procesamiento de señal sobre un bloque de frecuencia;

35 La Figura 5A es un diagrama que muestra información de ejemplos de elementos de canales de señalización de control;

La Figura 5B es un diagrama que muestra un esquema localizado de FDM y un esquema distribuido de FDM;

La Figura 5C es un diagrama que muestra un canal de control L1/L2 en el que un número de símbolos cambia de acuerdo con un número de usuarios multiplexados en forma simultánea;

40 La Figura 6 es un diagrama que muestra unidades de codificación de corrección de error;

La Figura 7A es un diagrama que muestra un ejemplo de mapeo de canales de datos y canales de control;

- La Figura 7B es un diagrama que muestra un ejemplo de mapeo de canales de datos y canales de control;
- La Figura 7C es un diagrama que muestra ejemplos de formato del canal de control L1/L2;
- La Figura 7D es un diagrama que muestra ejemplos de formato del canal de control L1/L2;
- 5 La Figura 7E es un diagrama que muestra ejemplos de mapeo del canal de control L1/L2 en una configuración de tres sectores;
- La Figura 7F es un diagrama de ejemplo que muestra esquemas de multiplexación de un canal de control no específico;
- La Figura 7G es un diagrama que muestra un ejemplo de mapeo de canales de datos y canales de control;
- La Figura 7H es un diagrama que muestra un ejemplo de mapeo de canales de datos y canales de control;
- 10 La Figura 7I es un diagrama que muestra un ejemplo de mapeo de canales de datos y canales de control;
- La Figura 7J es un diagrama que muestra una forma para agrupar usuarios en una celda;
- La Figura 8A muestra un diagrama de bloques parcial de una terminal utilizada en una realización de la presente invención;
- 15 La Figura 8B muestra un diagrama de bloques parcial de una terminal utilizada en una realización de la presente invención;
- La Figura 8C muestra un diagrama de bloques relacionado con una unidad de recepción de la terminal;
- La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de operación de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 20 La Figura 10A es un diagrama que muestra la relación entre sujetos, de unidades de verificación de error y codificación de canal;
- La Figura 10B es un diagrama que muestra la relación entre sujetos de unidades de verificación de error y codificación de canal;
- La Figura 10C es un diagrama que muestra la relación entre sujetos de unidades de verificación de error y codificación de canal;
- 25 La Figura 10D es un diagrama que muestra un método de ejemplo para reducir la cantidad de información de la información relacionada con transmisión de datos de enlace ascendente;
- La Figura 10E es un diagrama que muestra un ejemplo de operación cuando se realiza salto de frecuencia;
- La Figura 11 es un diagrama que muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de operación y bandas de frecuencia de una realización de la presente invención;
- 30 La Figura 12 es un diagrama que muestra un diagrama de flujo de otro ejemplo de operación y bandas de frecuencia de una realización de la presente invención;
- La Figura 13 es un diagrama que muestra una manera en la que se realiza TPC;
- La Figura 14 es un diagrama que muestra una manera en la que se realiza el control de AMC.

Descripción de signos de referencia

- 35 31 unidad de control de asignación de bloque de frecuencia
- 32 unidad de programación de frecuencia
- 33-x unidad de generación de canal de señalización de control en bloque de frecuencia x

ES 2 560 417 T3

- 34-x unidad de generación de canal de datos n del bloque de frecuencia x
- 35 unidad de generación de canal de difusión (o canal de búsqueda)
- 1-x primera unidad de multiplexación sobre el bloque de frecuencia x
- 37 segunda unidad de multiplexación
- 5 38 tercera unidad de multiplexación
- 39 otra unidad de generación de canal
- 40 Unidad de transformada de Fourier rápida inversa
- 41 unidad de adición de prefijo cíclico
- 41 unidad de generación de canal de control no específico
- 10 42 unidad de generación de canal de control específico
- 43 unidad de multiplexación
- 81 unidad de sintonización de frecuencia de portador
- 82 unidad de filtro
- 83 unidad de eliminación de prefijo cíclico
- 15 84 unidad transformada de Fourier rápida (FFT)
- 85 unidad de medición de CQI
- 86 unidad de decodificación de canal de difusión
- 87-0 unidad de decodificación de canal de control no específico (parte 0)
- 87 unidad de decodificación de canal de control no específico
- 20 88 unidad de decodificación de canal de control específico
- 89 unidad de decodificación de canal de datos

Realizaciones preferidas para llevar a cabo la invención

- 25 De acuerdo con una realización de la presente invención, se realiza programación de frecuencia para cada frecuencia, y el canal de control para reportar información de programación se genera para cada bloque de frecuencia de acuerdo con una banda ancha mínima. De acuerdo con lo anterior, el canal de control se puede transmitir de forma eficiente a varios terminales de comunicación en los que son diferentes los anchos de banda mediante los cuales se pueden realizar la comunicación. La terminal de comunicación es una terminal móvil o normalmente una estación móvil, pero puede ser una terminal fija o una estación fija. La terminal de comunicación se puede denominar un aparato de usuario.
- 30 Los canales de control generados para cada bloque de frecuencia pueden ser multiplexados en frecuencia de acuerdo con un patrón de salto predeterminado. Esto puede equalizar la calidad de comunicación entre terminales de comunicación y entre bloques de frecuencia.
- 35 Un canal de difusión se puede transmitir utilizando una banda que es una banda que incluye una frecuencia central de la banda de frecuencia proporcionada al sistema de comunicación y que tiene un ancho de banda que corresponde a un bloque de frecuencia. Esto permite que cualquier terminal de comunicación que trata de acceder al sistema de comunicación se conecte fácilmente al sistema de comunicación al recibir una señal de una banda ancha mínima en la vecindad de la frecuencia central.

Un canal de búsqueda también se transmite utilizando una banda que es una banda que incluye una frecuencia central de la banda de frecuencia proporcionada al sistema de comunicación y que tiene un ancho de banda que corresponde a un bloque de frecuencia. Esto hace posible combinar una banda de recepción cuando se colocan y una banda para realizar búsqueda celular, de tal manera que esto es preferible desde el punto de vista de que se puede reducir el número de veces de sintonización de frecuencia tanto como sea posible.

Desde el punto de vista de utilizar la banda de frecuencia completa eventualmente, un canal de búsqueda para buscar una terminal de comunicación se puede transmitir utilizando un bloque de frecuencia asignado a la terminal de comunicación.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el canal de control se puede separar a un canal de control no específico que se va a codificar por una terminal de comunicación no específica y un canal de control específico que se va a codificar por una terminal de comunicación específica a la que se asignan uno o más bloques de recursos, y estos canales se pueden codificar y modular por separado. El canal de control no específico y el canal de control específico se multiplexan en tiempo de acuerdo con la información de programación de tal manera que el canal de control se transmite utilizando un esquema multiportador. De acuerdo con lo anterior, el canal de control se puede transmitir de forma eficiente sin pérdida de recursos utilizando un formato fijo incluso aunque las cantidades de información de control sean diferentes para cada terminal de comunicación.

El canal de control no específico se puede mapear sobre la banda de frecuencia en una forma distribuida, y el canal de control específico que se relaciona con una terminal de comunicación específica se puede mapear de forma limitada a un bloque de recursos asignado a la terminal de comunicación específica. Mientras que la calidad del canal de control no específico se puede mantener igual a o mayor que un determinado nivel para los usuarios completos, la calidad del canal de control específico se puede hacer buena. Esto se debe a que el canal de control específico se mapea a un bloque de recursos en un buen estado de canal para cada una de las terminales de comunicación específicas.

También se puede mapear un canal piloto de enlace descendente sobre una pluralidad de bloques de recursos asignados a una pluralidad de terminales de comunicación en una forma distribuida. Al mapear el canal piloto sobre una banda amplia, se puede mejorar la exactitud de estimación de canal y similares.

De acuerdo con una realización de la presente invención, desde el punto de vista de mantener o mejorar la calidad de recepción del canal de control que incluye los canales de control no específico y específico, se realiza el control de potencia de transmisión sobre el canal de control no específico, y uno o ambos del control de potencia de transmisión y modulación adaptable y control de codificación se realizan sobre el canal de control específico.

El control de potencia de transmisión para el canal de control no específico se puede realizar de tal manera que la terminal de comunicación específica a la que se asigna un bloque de recursos puede recibir el canal de control no específico con alta calidad. Esto es porque, aunque cada terminal de usuario o de comunicación que recibe el canal de control no específico está obligado a tratar la demodulación, sólo es necesario que el usuario al que se asigna realmente un bloque de recursos tenga eventualmente éxito en la demodulación.

El canal de control no específico puede incluir información de uno o ambos de un esquema de modulación y un esquema de codificación aplicado al canal de control específico. Debido a que se fija la combinación del esquema de modulación y el esquema de codificación para el canal de control no específico, el usuario al que se asigna el bloque de recursos puede obtener el esquema de modulación y el esquema de codificación y similares para el canal de control específico al demodular el canal de control no específico. Mediante este método, la modulación adaptable y control de codificación se puede realizar sobre la parte del canal de control específico en el canal de control, de tal manera que se puede mejorar la calidad de recepción de la parte.

Cuando el control de potencia de transmisión y el control de modulación adaptable y codificación se realizan por el canal de control, se puede preparar un número total de combinaciones de esquemas de modulación y esquemas de codificación para el canal de control específico para que sea menor que un número total de combinaciones de esquemas de modulación y esquemas de codificación para el canal de datos compartido. Esto es porque aunque se requiere calidad se puede obtener mediante el control de modulación adaptable y codificación, se puede obtener la calidad requerida al realizar control de potencia de transmisión.

[Realización 1]

La Figura 2 muestra una banda de frecuencia utilizada en una realización de la presente invención. Aunque se utilizan valores numéricos concretos por el bien de la descripción, los valores son solo de ejemplo, y se pueden utilizar varios valores. La banda de frecuencia (banda de transmisión completa) proporcionada por el sistema de comunicación tiene un ancho de banda de 20 MHz como un ejemplo. La banda de transmisión completa incluye cuatro bloques de frecuencia 1-4, y cada uno de los bloques de frecuencia incluye una pluralidad de bloques de

recursos cada uno incluye uno o más subportadores. El ejemplo mostrado en la figura muestra esquemáticamente que cada bloque de frecuencia incluye muchos subportadores. En la presente realización, cuatro tipos de 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz y 20 MHz se preparan como anchos de banda para realizar comunicación. Una terminal utiliza uno o más bloques de frecuencia para realizar comunicación utilizando uno de los cuatro anchos de banda. Una terminal que realiza comunicación en el sistema de comunicación puede ser capaz de realizar comunicación al utilizar cualquiera de las cuatro bandas, o puede ser capaz de realizar comunicación al utilizar solo algunos de los anchos de banda. Sin embargo, es necesario ser capaz de realizar comunicación utilizando por lo menos banda de 5 MHz. O, en lugar de preparar dicha una pluralidad de clases de bandas, se puede definir un estándar de tal manera que cualquier terminal de comunicación puede realizar comunicación en la totalidad del ancho de banda del sistema. Para proporcionar mayor descripción general, se describe un caso en el que se preparan elecciones de cuatro clases de anchos de banda en las siguientes realizaciones. Sin embargo, se puede entender que la presente invención es aplicable con independencia de la presencia o ausencia de dichas selecciones de los anchos de banda.

En la presente realización, se forma un canal de control (canal de señalización de control L1/ L2 o canal de control de capa baja) para reportar información de programación de un canal de datos (canal de datos compartido) por el ancho de banda mínimo (5 MHz), y el canal de control se proporciona de forma independiente para cada bloque de frecuencias. Por ejemplo, cuando una terminal que realiza comunicación utilizando un ancho de banda de 5 MHz lleva a cabo la comunicación utilizando un bloque 1 de frecuencias, la terminal recibe un canal de control preparado para el bloque 1 de frecuencias de tal manera que la terminal puede obtener el contenido de la programación. Cuyo bloque de frecuencias puede utilizar la terminal para la comunicación que se puede reportar de antemano utilizando, por ejemplo un canal de difusión. Adicionalmente, después de iniciar la comunicación, se puede cambiar un bloque de frecuencias que se va a utilizar. Cuando una terminal que realiza comunicación utilizando un ancho de banda de 10 MHz realiza la comunicación utilizando los bloques 1 y 2 de frecuencia, la terminal utiliza dos bloques de frecuencias adyacentes, y recibe ambos canales de control preparados para los bloques 1 y 2 de frecuencia de tal manera que la terminal puede obtener el contenido de la programación en un rango de 10 MHz. Una terminal que realiza la comunicación utilizando un ancho de banda de 15 MHz utiliza tres bloques de frecuencias adyacentes, y cuando la terminal realiza la comunicación utilizando los bloques 1, 2 y 3 de frecuencias, la terminal recibe todos los canales de control preparados para los bloques 1, 2 y 3 de frecuencias de tal manera que la terminal puede obtener el contenido de la programación en el rango de 15 MHz. Una terminal que realiza comunicación utilizando un ancho de banda de 20 MHz recibe todos los canales de control proporcionados para todos los bloques de frecuencias de tal manera que la terminal puede obtener el contenido de la programación en el rango de 20 MHz.

En la figura, cuatro bloques discretos se muestran en un bloque de frecuencia con respecto al canal de control. Esto muestra que el canal de control se distribuye y mapea en una pluralidad de bloques de recursos en el bloque de frecuencia. Un ejemplo de mapeo concreto del canal de control se describe adelante.

La Figura 3A muestra un diagrama de bloques parcial de una estación base de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 3A muestra una unidad 31 de control de asignación de bloque de frecuencia, una unidad 32 de programación de frecuencia, una unidad 33-1 de generación de canal de señalización de control y una unidad 34-1 de generación de canal de datos en el bloque 1 de frecuencia, ..., una unidad 33-M de generación de canal de señalización de control y una unidad 34-M de generación de canal de datos en el bloque de frecuencia M, una unidad 35 de generación de canal de difusión (o canal de búsqueda), una primera unidad 1-1 de multiplexación para el bloque 1 de frecuencia, ..., una primera unidad 1-M de multiplexación para el bloque de frecuencia M, una segunda unidad 37 de multiplexación, una tercera unidad 38 de multiplexación, otra unidad 39 de generación de canal, una unidad 40 de transformada de Fourier rápida inversa (IFFT) y una unidad 41 de adición de prefijo cíclico.

Con base en la información que se relaciona con un ancho de banda máximo mediante el cual se puede realizar la comunicación reportado desde una terminal (que puede ser una terminal móvil o una terminal fija), la unidad 31 de control de asignación de bloque de frecuencia verifica un bloque de frecuencia que se va a utilizar por la terminal. La unidad 31 de control de asignación de bloque de frecuencia maneja la relación de correspondencia entre terminales individuales y bloques de frecuencia, y reporta el contenido a la unidad 32 de programación de frecuencia. Cuyo bloque de frecuencia se puede utilizar para comunicación mediante una terminal que puede realizar comunicación utilizando un ancho de banda se puede reportar de antemano utilizando un canal de difusión. Por ejemplo, el canal de difusión puede permitir que un usuario realice comunicación utilizando el ancho de banda de 5 MHz para utilizar una cualquiera de las bandas de bloques 1, 2, 3 y 4 de frecuencia, o el uso se puede limitar a cualquiera de estos. Adicionalmente, se permite que un usuario que realiza comunicación utilizando un ancho de banda de 10 MHz utilice una combinación de dos bloques de frecuencia adyacentes tales como los bloques de frecuencia (1, 2), (2, 3) o (3, 4). Se puede permitir que se utilicen todos estos, o se puede limitar el uso a una cualquiera de las combinaciones. Se permite que un usuario que realiza comunicación utilizando un ancho de banda de 15 MHz utilice una combinación de tres bloques de frecuencia adyacentes tales como bloques de frecuencia (1, 2, 3) o (2, 3, 4). Se puede permitir que se utilicen ambos, o el uso se puede limitar a una cualquiera de las combinaciones. Se permite que un usuario que realiza comunicación utilizando un ancho de banda de 20 MHz utilice todos los bloques de frecuencia. Como se describe adelante, se puede cambiar un bloque de frecuencia utilizable después de iniciar comunicación de acuerdo con un patrón de salto de frecuencia predeterminado.

5 La unidad 32 de programación de frecuencia realiza programación de frecuencia en cada una de la pluralidad de bloques de frecuencia. La programación de frecuencia en un bloque de frecuencia determina la información de programación con el fin de asignar un bloque de recursos preferencialmente a una terminal que tiene un buen estado de canal con base en la información de estado del canal CQI de cada bloque de recursos reportada desde las terminales.

10 La unidad 33-1 de generación de canal de señalización de control en el bloque 1 de frecuencia utiliza solo bloques de recursos en el bloque 1 de frecuencia para configurar un canal de señalización de control para reportar la información de programación en el bloque 1 de frecuencia a las terminales. De forma similar, como para el otro bloque de frecuencia, un canal de señalización de control para reportar la información de programación en el bloque de frecuencia a las terminales se configura utilizando solo bloques de recursos en el bloque de frecuencia.

15 La unidad 34-1 de generación de canal de datos en el bloque 1 de frecuencia genera un canal de datos que se va a transmitir utilizando uno o más bloques de recursos en el bloque 1 de frecuencia. Debido a que el bloque 1 de frecuencia se puede compartir por una o más terminales (usuarios), se preparan unidades 1-1 -N de generación de canal de datos N en el ejemplo mostrado en la figura. De forma similar, como con el otro bloque de frecuencia, se generan los canales de datos de terminales que comparten el bloque de frecuencia.

20 Una primera unidad 1-1 de multiplexación para el bloque 1 de frecuencia multiplexa las señales que se relacionan con el bloque 1 de frecuencia. Esta multiplexación por lo menos incluye multiplexación de frecuencia. Cómo el canal de señalización de control y el canal de datos se multiplexan se describe adelante. De forma similar, otra primera unidad 1-x de multiplexación multiplexa el canal de señalización de control y el canal de datos transmitidos utilizando el bloque de frecuencia x.

La segunda unidad 37 de multiplexación realiza la operación para cambiar la relación de posición entre las diversas unidades 1-x de multiplexación ($x=1, \dots, M$) sobre el eje de frecuencia de acuerdo con un patrón de salto predeterminado. Esta función se describe en la segunda realización.

25 La unidad 35 de generación de canal de difusión (o canal de búsqueda) genera información de difusión tal como datos de oficina que se van a reportar a las terminales bajo la estación base. La información que indica la relación entre una banda de frecuencia máxima mediante la cual la terminal puede realizar comunicación y un bloque de frecuencia que puede utilizar la terminal se puede incluir en la información de control. Cuando cambia de forma variada el bloque de frecuencia utilizable, la información de difusión puede incluir información que especifica un patrón de salto que indica cómo cambia el bloque de frecuencia. Dicho sea de paso, el canal de búsqueda se puede transmitir utilizando una misma banda como el canal de difusión, o se puede transmitir utilizando un bloque de frecuencia utilizado en cada terminal.

35 Otra unidad 39 de generación de canal genera un canal diferente al canal de señalización de control y al canal de datos. Por ejemplo, la otra unidad 39 de generación de canal genera un canal piloto. Un canal piloto o una señal piloto es algún tipo de señal adecuada que se conoce en el lado de transmisión y el lado de recepción, y se puede denominar como una señal de referencia, una señal conocida, una señal de entrenamiento y similares.

La tercera unidad 38 de multiplexación multiplexa los canales de señalización de control y los canales de datos de cada bloque de frecuencia, y, el canal de difusión y/u otro canal cuando sea necesario.

40 La unidad 40 de transformada de Fourier rápida inversa realiza transformada de Fourier rápida inversa sobre una salida de señal desde la tercera unidad 38 de multiplexación para realizar modulación con base en el esquema de OFDM.

La unidad 41 de adición de prefijo cíclico (CP) agrega un intervalo de guarda a un símbolo después de modulación del esquema de OFDM para generar un símbolo de transmisión. El símbolo de transmisión se puede generar al agregar una serie de datos en el extremo (o parte superior) del símbolo de OFDM hasta la parte superior (o extremo).

45 La Figura 3B muestra los elementos cerca a la unidad 41 de adición de CP mostrada en la Figura 3A. Como se muestra en la figura, el símbolo al cual se agrega el intervalo de guarda se amplifica a una potencia adecuada mediante un amplificador de potencia, después del proceso de conversión análogo a digital, la conversión de frecuencia y limitación de banda y similares por un circuito de transmisión RF, y la señal se transmite a través de un duplexador y una antena transmite y recibe.

50 Aunque no es esencial para la presente invención, la recepción de diversidad de antena se realiza por dos antenas al realizar la recepción en la presente realización. Una señal de enlace ascendente recibida por las dos antenas se suministra a una unidad de recepción de señal de enlace ascendente.

5 La Figura 4A muestra elementos de procesamiento de señal sobre un bloque de frecuencia (bloque de frecuencia x -th). "x" es un entero igual a o mayor de 1 e igual a menor de M. De manera general, la figura muestra una unidad 33-x de generación de canal de señalización de control y una unidad 34-x de generación de canal de datos que se relaciona con el bloque de frecuencia x, unidades 43-A y B de multiplexación, y una unidad 1-x de multiplexación. La unidad 33-x de generación de canal de señalización de control incluye una unidad 41 de generación de canal de control no específico y una o más unidades 42-A, B de generación de canal de control específico,

10 En el canal de señalización de control, la unidad 41 de generación de canal de control no específico realiza codificación de canal y modulación multinivel sobre una parte del canal de control no específico (que se puede denominar información de control no específica) que cada terminal utilizando el bloque de frecuencia debe decodificar y demodular, y generarlo.

Cada una de las unidades 42-A, B de generación de canal de control específico, ... realiza codificación de canal y modulación multinivel sobre una parte del canal de control específico (que se puede denominar información de control específica), en el canal de señalización de control, que una terminal a la que se asigna uno o más bloques de recursos en el bloque de frecuencia se debe decodificar y demodular, y generarlo.

15 Las unidades x-A, B de generación de canal de datos, ... realizan codificación de canal y modulación multinivel sobre los canales de datos dirigidos a terminales individuales A, B, ..., respectivamente. La información sobre la codificación de canal y modulación multinivel se incluye en el canal de control específico.

La unidad de multiplexación (43-A, B, ...) asocia el canal de control específico y el canal de datos a un bloque de recursos para cada terminal a la que se asigna el bloque de recursos.

20 Como se mencionó anteriormente, la codificación (y modulación) para el canal de control no específico se realiza en la unidad 41 de generación de canal de control no específico, y la codificación (y modulación) para el canal de control específico se realiza en la unidades 42-A, B de generación de canal de control específico,....., de forma individual. Por lo tanto, en la presente realización, como se muestra en la Figura 6 conceptualmente, el canal de control no específico incluye piezas de información de todos los usuarios a los que se asigna el bloque de frecuencia x, y estas piezas de información llegan a un sujeto para codificación de corrección de error en la totalidad.

25 En otra realización, el canal de control no específico también se puede codificar para corrección de error para cada usuario. En este caso, puesto que cada usuario no puede especificar de forma única que bloque incluye su propia información en los bloques que se codifican de forma individual para corrección de, es necesario decodificar todos los bloques. En esta otra de realización, debido a que el procesamiento de codificación está cerrado para cada usuario, es relativamente fácil agregar y cambiar usuarios. Cada usuario necesita decodificar y modular los canales de control no específicos de todos los usuarios.

30 Por otro lado, el canal de control específico solo incluye información sobre un usuario al cual se asigna realmente un bloque de recursos, de tal manera que la codificación de corrección de error se realiza para cada usuario. Que usuario se asigna a un bloque de recursos se revela mediante decodificación y modulación del canal de control no específico. Por lo tanto, no es necesario que todos los usuarios decodifiquen el canal de control específico, y solo es necesario que un usuario al que se reasigna un bloque de recursos realice la decodificación. Dicho sea de paso, un índice de codificación de canal y un esquema de modulación para el canal de control específico se cambian cuando sea necesario durante la comunicación, pero se puede fijar un índice de codificación de canal y un esquema de modulación para el canal de control no específico. Sin embargo, es deseable realizar el control de potencia de transmisión (TPC) para asegurar calidad de señal igual a o mayor que un nivel dado. El canal de control específico se transmite utilizando un buen bloque de recursos después de que se realiza codificación de corrección de error. Por lo tanto, se pueden reducir los datos de enlace descendente a algún grado al realizar punción.

35 La Figura 5A muestra un ejemplo de tipos y elementos de información de canales de señalización de control de enlace descendente. Los canales de señalización de control de enlace descendente incluyen un canal de difusión (BCH), un canal de señalización L3 individual (canal de control de capa superior o canal de control de capa alta) y un canal de control L1/L2 (canal de control de capa baja). El canal de control L1/L2 puede incluir no solo información para transmisión de datos de enlace descendente sino también información para transmisión de datos de enlace ascendente. En lo siguiente, se describen esquemas de elementos de información transmitidos por cada canal.

(Canal de difusión)

50 El canal de difusión se utiliza para reportar información sin cambio o cambiar información a una baja velocidad en una celda a una terminal de comunicación (que puede ser una terminal móvil o una terminal fija, o se puede denominar un aparato de usuario). Por ejemplo, información que puede cambiar en un periodo de aproximadamente 1000ms (1 segundo) se puede reportar como información de difusión. La información de difusión puede incluir un

formato de transmisión de un canal de control de enlace descendente L1/L2, un número máximo de usuarios asignados de forma simultánea, información de colocación de bloque de recursos e información de esquema MIMO.

5 El formato de transmisión se especifica por un esquema de modulación de datos y un índice de codificación de canal. En lugar del índice de codificación de canal, se puede reportar el tamaño de datos. Esto es porque el índice de codificación de canal se puede derivar de forma única a partir del esquema de modulación de datos y el tamaño de datos.

El número máximo de usuarios asignados de forma simultánea indica un número máximo que se puede multiplexar en 1TTI utilizando uno o más de FDM, CDM y TDM. El número puede ser el mismo o puede ser diferente entre el canal de enlace ascendente y el canal de enlace descendente.

10 La información de colocación de bloque de recursos es la información para especificar posiciones de bloques de recursos sobre la frecuencia y ejes de tiempo utilizados en la celda. En la presente realización, como el esquema de multiplexación de división de frecuencia (FDM), se pueden utilizar dos clases que son un esquema localizado de FDM y un esquema distribuido de FDM. En el esquema localizado de FDM, bandas continuas se asignan localmente a un usuario en un buen estado de canal sobre el eje de frecuencia sobre una base de prioridad. Este esquema es ventajoso para la comunicación de un usuario de pequeña movilidad, transmisión de datos de alta calidad y alta capacidad, y similares. En el esquema distribuido de FDM, se genera una señal de enlace descendente con el fin de incluir de forma intermitente una pluralidad de componentes de frecuencia que varían sobre una amplia banda. Este esquema es ventajoso para la comunicación de un usuario de gran movilidad, transmisión de datos periódicos de tamaño de datos pequeño tales como paquetes de voz (VoIP), y similares. Si se utiliza cualquier esquema, la asignación de recursos para los recursos de frecuencias se realiza de acuerdo a la información que especifica las bandas continuas o una pluralidad de componentes de frecuencia discreta.

25 Como se muestra en el lado superior de la Figura 5B, cuando se especifica un recurso por "4" en el esquema localizado de FDM, por ejemplo, un recurso del bloque de recursos físico se utiliza el número 4. En el esquema distribuido de FDM mostrado en el lado inferior de la Figura 5B, cuando se especifica un recurso por "4", se utilizan dos mitades izquierdas de bloques 2 y 8 de recursos físicos. En el ejemplo mostrado en la figura, un bloque de recursos físico se divide en dos. La numeración y el número de divisiones en el esquema distribuido de FDM pueden ser diferentes para cada celda. Por lo tanto, la información de colocación de bloque de recursos se reporta a terminales de comunicación en la celda por el canal de difusión.

30 Cuando se proporciona una pluralidad de antenas de una estación base, la información de esquema MIMO indica que se realiza entre un solo esquema de usuario MIMO (SU-MIMO: Usuario único – Múltiple Entrada Múltiple salida) o un esquema de usuario de múltiples MIMO (MU-MIMO : Multi –usuario MIMO). El esquema SU-MIMO es un esquema para comunicación con una terminal de comunicación que tiene una pluralidad de antenas, y el esquema de MU-MIMO es un esquema para comunicación con una pluralidad de terminales de comunicación, que tienen cada una simultáneamente una antena.

35 (Canal de señalización L3 individual)

40 El canal de señalización L3 individual también se utiliza para reportar, a una terminal de comunicación, la información que cambia a baja velocidad tal como en un periodo de 1000 ms, por ejemplo. Aunque se envía el canal de difusión a todas las terminales de comunicación en la celda, el canal de señalización L3 individual solo se envía a una terminal de comunicación específica. El canal de señalización L3 individual incluye un tipo del esquema de FDM e información de programación persistente. El canal de señalización L3 individual también se puede clasificar al canal de control específico.

El tipo de esquema de FDM especifica cual del esquema localizado de FDM y el esquema distribuido de FDM se utiliza para multiplexar las terminales de comunicación individuales especificadas.

45 La información de programación persistente especifica, cuando se realiza programación persistente, un formato de transmisión (esquema de modulación de datos e índice de codificación de canal) de enlace ascendente o canal de datos de enlace descendente, un bloque de recursos que se va a utilizar, y similares.

(Canal de control L1/L2)

50 El canal de control de enlace descendente L1/L2 puede incluir no solo información relacionada con la transmisión de datos de enlace descendente sino también información relacionada con transmisión de datos de enlace ascendente. Lo anterior se puede clasificar en parte 0, parte 1, parte 2a y parte 2b. La parte 1 y la parte 2a se pueden clasificar como el canal de control no específico, y la parte 2b se clasifica como el canal de control específico.

(Parte 0)

5 La parte 0 incluye información que indica un formato de transmisión del canal de control L1/L2 (esquema de modulación w índice de codificación de canal, y un número de usuarios asignados de forma simultánea o un número de los bits de control totales). Cuando el formato de transmisión del canal de control L1/L2 se reporta por el canal de difusión, la parte 0 puede incluir el número de usuarios asignados de forma simultánea (o el número de los bits de control totales).

10 Un número de símbolos necesario para canal de control L1/L2 depende del número de usuarios multiplexados en forma simultánea y calidad de recepción de los usuarios multiplexados. Como se muestra en el lado izquierdo de la Figura 5C, el número de símbolos del canal de control L1/L2 se fija para que sea suficientemente grande como normalmente. Al cambiar el número de símbolos, esto se puede controlar en un periodo de aproximadamente 1000 ms (1 segundo), por ejemplo, de acuerdo con el formato de transmisión del canal de control L1/L2 reportado por el canal de difusión. Sin embargo, cuando el número de usuarios multiplexados en forma simultánea es pequeño como se muestra en el lado derecho de la Figura 5C, el número de símbolos necesarios para el canal de control se hace pequeño. Por lo tanto, cuando el número de los usuarios asignados de forma simultánea y la calidad de recepción de los usuarios multiplexados cambian en un corto periodo, se presenta un caso en el que ocurre pérdida en el canal de control L1/L2 que se prepara lo suficientemente grande.

15 Para reducir la pérdida del canal de control L1/L2, el esquema de modulación, el índice de codificación de canal, y el número de usuarios asignados de forma simultánea (o el número de los bits de control totales) se puede reportar en el canal de control L1/L2. Al reportar el esquema de modulación y el índice de codificación de canal en el canal de control L1/L2, el esquema de modulación y el índice de codificación de canal se puede cambiar en un periodo más corto que aquel en el reporte por el canal de difusión.

(Parte 1)

La parte 1 incluye un indicador de búsqueda (PI). Cada terminal de comunicación demodula el indicador de búsqueda con el fin de ser capaz de verificar si se realiza la búsqueda para la propia terminal.

(Parte 2a)

25 La parte 2a incluye información de asignación de recursos de un canal de datos de enlace descendente, duración de tiempo asignado, e información MIMO.

30 La información de asignación de recursos del canal de datos de enlace descendente especifica un bloque de recursos que incluye el canal de datos de enlace descendente. Se pueden utilizar diversos métodos conocidos en este campo técnico para especificar el bloque de recursos. Por ejemplo, se puede utilizar esquema de mapa de bits, esquema de número de ramificación de árbol y similares.

La duración del tiempo de asignación indica cuánto tiempo se transmite continuamente el canal de datos de enlace descendente. Cambiar el contenido de asignación de recursos con mayor frecuencia corresponde al cambiar todos los TTI. Desde un punto de vista para reducir la sobrecarga, el canal de datos se puede transmitir con el mismo contenido de asignación de recursos a través de una pluralidad de TTI.

35 La información MIMO especifica, cuando se utiliza el esquema MIMO para comunicación, un número de antenas, un número de corrientes, y similares. El número de corrientes se puede denominar un número de series de información.

Dicho sea de paso, aunque no es esencial que la parte 2a incluya información de identificación de usuario, la totalidad o una parte de esto se puede incluir.

(Parte 2b)

40 La parte 2b incluye información de precodificación cuando se utiliza el esquema MIMO, formato de transmisión del canal de datos de enlace descendente, información de control de retransmisión híbrida (HARQ) e información CRC.

La información de precodificación cuando se utiliza el esquema MIMO especifica los coeficientes de ponderación aplicados a cada una de una pluralidad de antenas. Al ajustar los coeficientes de ponderación aplicados a cada antena, se ajusta la directividad de una señal de comunicación.

45 El formato de transmisión del canal de datos de enlace descendente se especifica por el esquema de modulación de datos y el índice de codificación de canal. En lugar del índice de codificación de canal, se puede reportar el tamaño de datos o tamaño de carga útil. Esto se debe a que el índice de codificación de canal se puede derivar de forma única a partir del esquema de modulación de datos y el tamaño de datos.

5 La información de control de retransmisión híbrida (HARQ: Solicitud de Repetición Automática Híbrida) incluye la información necesaria para el control de retransmisión para paquetes de enlace descendente. Más particularmente, la información de control de retransmisión incluye número de proceso, información de versión de redundancia que indica el método de combinación de paquete, y el nuevo indicador de datos para distinguir entre un nuevo paquete y un paquete de retransmisión.

La información CRC indica, cuando se utiliza un método de verificación de redundancia cíclica para detección de error, el bit de detección CRC en el que es compleja la información de identificación de usuario (UE-ID).

10 La información relacionada con la transmisión de datos de enlace ascendente se puede clasificar en 4 tipos desde la parte 1 hasta la parte 4 como sigue. Aunque en principio, estas piezas de información se pueden clasificar al canal de control no específico, se pueden transmitir como un canal de control específico para una terminal de comunicación a la que se asigna recursos para un canal de datos de enlace descendente.

(Parte 1)

15 La parte 1 incluye información de confirmación de transmisión para un canal de datos de enlace ascendente pasado. La información de confirmación de transmisión indica el reconocimiento (ACK) que indica que no existe error en el paquete o que existe error pero está en un rango permisible, o indica reconocimiento negativo (NACK) que indica que existe un error que excede el rango permisible en un paquete.

(Parte 2)

20 La parte 2 incluye información de asignación de recursos para un canal de datos de enlace ascendente futuro, formato de transmisión del canal de datos de enlace ascendente, información de potencia de transmisión e información CRC.

La información de asignación de recursos especifica un bloque de recursos que se puede utilizar para transmitir un canal de datos de enlace ascendente. Para especificar el bloque de recursos, se pueden utilizar diversos métodos que son conocidos en este campo técnico. Por ejemplo, se puede utilizar el esquema de mapa de bits, esquema de número de ramificación de árbol, y similares.

25 El formato de transmisión del canal de datos de enlace ascendente se especifica por el esquema de modulación de datos y el índice de codificación de canal. En lugar del índice de codificación de canal, se puede reportar el tamaño de datos o tamaño de carga. Esto se debe a que el índice de codificación de canal se puede derivar de forma única del esquema de modulación de datos y el tamaño de datos.

30 La información de potencia de transmisión indica que tan grande es una potencia mediante la cual se debe transmitir el canal de datos de enlace ascendente.

La información CRC indica, cuando se utiliza un método de verificación de redundancia cíclica para detección de error, el bit de detección CRC en el que es compleja la información de identificación de usuario (UE-ID). Dicho sea de paso, en una señal de respuesta (canal de control de enlace descendente L1/L2) para un canal de acceso aleatorio (RACH), se puede utilizar un ID aleatorio de preámbulo RACH como UE-ID.

35 (Parte 3)

En la parte 3, se incluye un bit de control de temporización de transmisión. Esto es un bit de control para sincronizar las terminales de comunicación en una celda.

(Parte 4)

40 La parte 4 incluye información de potencia de transmisión sobre la potencia de transmisión de una terminal de comunicación. Esta información indica que tan grande es una potencia a la que no se asigna la terminal de comunicación, a la que no se asigna un recurso para transmitir canal de datos de enlace ascendente, se debe utilizar para transmitir un canal de control de enlace ascendente para reportar CQI de un canal de enlace descendente, por ejemplo.

45 De forma similar a la Figura 4A, la Figura 4E muestra elementos de procesamiento de señal sobre un bloque de frecuencia. Pero, parece diferente de la Figura 4A porque piezas respectivas se muestran de forma concreta de la información de control. En las Figuras 4A y 4E, los mismos símbolos de referencia indican los mismos elementos. En la figura, "mapeo dentro del bloque de recursos" indica que se realiza mapeo que se limita a uno o más bloques de recursos asignados a una terminal de comunicación específica. "Mapeo externo de bloque de recursos" indica que

se realiza el mapeo sobre la región completa del bloque de frecuencia que incluye muchos bloques de recursos. La información (partes 1 a 4) relacionada con la transmisión de datos de enlace ascendente en el canal de control L1/L2 se transmite, cuando se asigna un canal de datos de enlace descendente, utilizando el recurso como un canal de control específico, y la información se transmite, cuando no se asigna el recurso, sobre el bloque de frecuencia completo como un canal de control no específico.

La Figura 7A muestra un ejemplo de mapeo de canales de datos y canales de control. El ejemplo de mapeo mostrado en la figura es para un bloque de frecuencia y para una subtrama, y de manera general corresponde al contenido de salida de la primera unidad 1-x de multiplexación (el canal piloto y similares se multiplexa por la tercera unidad 38 de multiplexación). Una subtrama puede corresponder a un intervalo de tiempo de transmisión (TTI), o, por ejemplo corresponder a una pluralidad de TTIs. En el ejemplo mostrado en la figura, el bloque de frecuencia incluye siete bloques de recursos RB1-7. Se asignan los siete bloques de recursos a terminales que tienen un buen estado de canal por la unidad 32 de programación de frecuencia mostrada en la Figura 3A.

En general, el canal de control no específico y similares, el canal piloto y similares, y el canal de datos y similares se multiplexan en tiempo. El canal de control no específico se mapea todo sobre el bloque de frecuencia en una forma distribuida. Es decir, el canal de control no específico se distribuye todo sobre la banda ocupada por los siete bloques de recursos. En el ejemplo mostrado en la figura, el canal de control no específico y otros canales de control (que excluyen el canal de control específico) se multiplexan en frecuencia. Otros canales pueden incluir un canal de sincronización y similares, por ejemplo (el canal de control no específico se puede definir para que incluya el canal de sincronización y similares sin hacer diferencia entre el canal de control no específico y los otros canales de control). En el ejemplo mostrado en la figura, el canal de control no específico y el otro canal de control se multiplexan en frecuencia de tal manera que cada uno incluye una pluralidad de componentes de frecuencia que se disponen en determinados intervalos. Dicho esquema de multiplexación se denomina esquema de multiplexación de división de frecuencia distribuida (FDM). Los intervalos entre los componentes de frecuencia pueden ser los mismos o pueden ser diferentes. En cualquier caso, es necesario que el canal de control no específico se distribuya sobre la totalidad del rango de un bloque de frecuencia.

En el ejemplo mostrado en la figura, un canal piloto y similares también se mapea sobre el rango completo del bloque de frecuencia. Desde el punto de vista de realizar de forma correcta la estimación de canal y similares para diversos componentes de frecuencia, es deseable que se mapee el canal piloto sobre un amplio rango como se muestra en la figura.

En el ejemplo mostrado en la figura, se asignan los bloques RB1, RB2 y RB4 de recursos a un usuario 1 (UE1), se asignan los bloques RB3, RB5 y RB6 de recursos a un usuario 2 (UE2), y se asigna un bloque RB7 de recursos a un usuario 3 (UE3). Como se mencionó anteriormente, dicha información de asignación se incluye en el canal de control no específico. Adicionalmente, un canal de control específico sobre el usuario 1 se mapea hacia la cabeza del bloque RB1 de recursos en los bloques de recursos asignados al usuario 1. Un canal de control específico sobre el usuario 2 se mapea hacia la cabeza del bloque RB3 de recursos en los bloques de recursos asignados al usuario 2. Un canal de control específico sobre el usuario 3 se mapea hacia la cabeza del bloque RB7 de recursos en el bloque de recursos asignado al usuario 3. En la figura, se debe notar que muestra que son desiguales los tamaños ocupados por el canal de control específico de los usuarios 1, 2 y 3. Esto indica que la cantidad de información del canal de control específico puede diferir de acuerdo con los usuarios. El canal de control específico se mapea localmente de forma limitada a un bloque de recursos asignado al canal de datos. En este punto, este esquema es diferente de la FDM distribuida en la que se realiza mapeo sobre diversos bloques de recursos en una forma distribuida. Dicho esquema de mapeo también se denomina una multiplexación de división de frecuencia localizada (FDM localizada).

La Figura 7B muestra otro ejemplo de mapeo del canal de control no específico. Aunque se mapea el canal de control específico del usuario 1 (UE1) solo a un bloque RB1 de recursos en la Figura 7A, se mapea de forma discreta sobre la totalidad de los bloques RB1, RB2 y RB4 de recursos (la totalidad de los bloques de recursos asignada al usuario 1) en una forma distribuida utilizando el esquema distribuido de FDM. Adicionalmente, el canal de control específico sobre el usuario 2 (UE2) también es diferente del caso mostrado en la Figura 7A, y se mapea sobre la totalidad de los bloques RB3, RB5 y RB6 de recursos. El canal de control específico y el canal de datos compartido del usuario 2 se multiplexan en división de tiempo. De acuerdo con lo anterior, el canal de control específico y el canal de datos compartido de cada usuario se puede multiplexar utilizando el esquema de multiplexación de división de tiempo (TDM) y/o esquema de multiplexación de división de frecuencia (que incluye el esquema localizado de FDM y esquema distribuido de FDM) en todo o una parte de uno o más bloques de recursos asignados al usuario. Al mapear el canal de control específico sobre igual a o mayor de dos bloques de recursos, también se puede esperar el efecto de diversidad de frecuencia para el canal de control específico, de tal manera que se puede mejorar adicionalmente la calidad de señal del canal de control específico.

Luego, se describen los formatos concretos de la parte 0 en el canal de control L1/L2.

La Figura 7C es un ejemplo que muestra los formatos del canal de control L1/L2 cuando se reporta un número de símbolos (o el número de usuario se asigna de forma simultánea) del canal de control L1/L2. Cuando la terminal de comunicación utiliza un esquema de modulación y un índice de codificación (MCS: Esquema de Modulación y Codificación) reportado por el canal de difusión, el número de símbolos necesario para el canal de control L1/L2 cambia de acuerdo con el número de usuarios asignados de forma simultánea. Para identificar esto, se proporcionan bits de control (dos bits en la Figura 7C) como información de la parte 0 del canal de control L1/L2. Por ejemplo, al reportar bits de control de 00 como información de la parte 0, por ejemplo, la terminal de comunicación puede determinar que el número de símbolos del canal de control L1/L2 es 100 mediante decodificación los bits de control. Dicho sea de paso, la cabeza de dos bits en la Figura 7C corresponde a la parte 0, y el canal de control variable corresponde al canal de control no específico (que corresponde a parte 1 y parte 2a en el caso del enlace descendente). Adicionalmente, aunque el MCS se reporta por el canal de difusión en la Figura 7C, el MCS también se puede reportar por un canal de señalización L3.

La Figura 7D es un ejemplo que muestra un formato del canal de control L1/L2 cuando el número de usuarios asignados de forma simultánea de cada MCS se reporta por la parte 0. Al utilizar un MCS adecuado de clases predeterminadas de MCS de acuerdo con la calidad de recepción de la terminal de comunicación, el número de símbolos necesarios para el canal de control L1/L2 cambia de acuerdo con la calidad de recepción de la terminal de comunicación. Para identificar esto, los bits de control (ocho bits en la Figura 7D) se proporcionan como información de la parte 0 del canal de control L1/L2. La Figura 7D muestra un caso, como un ejemplo, en el que existen cuatro clases de MCS y un valor máximo del número de usuarios asignados de forma simultánea de cada MCS es tres. Dado que el número de usuarios asignados de forma simultánea es 0-3, esta información se puede representar por dos bits (00=0 usuario, 01=1 usuario, 10=2 usuarios, 11=3 usuarios). En razón a que se necesitan dos bits para cada MCS, la parte 0 llega a ser de ocho bits en este caso. Por ejemplo, al reportar bits de control de 01100001 como información de la parte 0, la terminal de comunicación puede determinar la información de control (parte 2a en el caso de enlace descendente) de acuerdo con la calidad de recepción propia con base en los bits de control.

La Figura 7E es un ejemplo que muestra el mapeo de los bits de información (parte 0) en el canal de control L1/L2 en el caso de configuración de tres sectores. En el caso de configuración de tres sectores, se pueden preparar tres clases de patrones para transmitir los bits de información (parte 0) que indican un formato de transmisión del canal de control L1/L2, y asignado a cada sector de tal manera que los patrones no se solapan en el dominio de la frecuencia. Al seleccionar un patrón de tal manera que los patrones de transmisión en sectores adyacentes (o celdas) son diferentes con cada orden, se puede obtener efecto de coordinación de interferencia.

La Figura 7F muestra varios ejemplos de métodos de multiplexación. Aunque se multiplexan diversos canales de control no específicos utilizando el esquema distribuido de FDM en los ejemplos mencionados anteriormente, se pueden utilizar diversos métodos de multiplexación adecuados, tales como esquema de multiplexación de división de código y esquema de multiplexación de división de tiempo (TDM). La Figura 7F (1) muestra un caso en el que se realiza multiplexación por el esquema distribuido de FDM. Al utilizar los números 1, 2, 3 y 4 que especifican una pluralidad de componentes de frecuencia discreta, se pueden ortogonalizar correctamente las señales de cada usuario. Sin embargo, no es necesario disponerlos regularmente como en este ejemplo. Adicionalmente, al utilizar diferentes reglas entre celdas adyacentes, puede ser aleatoria la cantidad de interferencia cuando se realiza el control de potencia de transmisión. La Figura 7F (2) muestra un caso en el que se lleva a cabo la multiplexación mediante esquema de multiplexación de división de código (CDM). Al utilizar el código 1, 2, 3 y 4, las señales de cada usuario se pueden ortogonalizar de forma correcta. La Figura 7F (3) muestra un caso en que el número de multiplexación usuario cambia a tres en el esquema distribuido de FDM. Al volver a definir los números 1, 2 y 3 para especificar una pluralidad de componentes de frecuencia discreta, se pueden ortogonalizar de forma adecuada las señales de cada usuario. Cuando el número de usuarios asignados de forma simultánea es menor que el número máximo, como se muestra en Figura 7F (4), la estación base puede incrementar la potencia de transmisión del canal de control de enlace descendente. Adicionalmente, se puede aplicar el híbrido de CDM y FDM.

La Figura 8A muestra un diagrama de bloques parcial de una terminal móvil utilizada en una realización de la presente invención. La Figura 8A muestra una unidad 81 de sintonización de frecuencia de portador, una unidad 82 de filtro, una unidad 83 de eliminación de prefijo cíclico (CP), una unidad 84 de transformada de Fourier rápida (FFT), una unidad 85 de medición de CQI, una unidad 86 de decodificación de canal de difusión (o canal de búsqueda), una unidad 87-0 de decodificación de canal de control no específico (parte 0), una unidad 87 de decodificación de canal de control no específico, una unidad 88 de decodificación de canal de control específico y una unidad 89 de decodificación de canal de datos 89.

La unidad 81 de sintonización de frecuencia de portador se ajusta de forma adecuada a la frecuencia central de una banda de recepción con el fin de que sea capaz de recibir una señal de un bloque de frecuencia asignado a la terminal.

La unidad 82 de filtro filtra una señal recibida.

La unidad 83 de eliminación de prefijo cíclico elimina intervalo de guarda de una señal recibida para extraer una parte de símbolo efectiva de un símbolo recibido.

La unidad transformada de Fourier rápida (FFT) realiza transformada de Fourier rápida sobre la información incluida en el símbolo efectivo para realizar demodulación del esquema de OFDM.

5 La unidad 85 de medición de CQI mide un nivel de potencia recibido del canal piloto incluido en la señal recibida para cargar el resultado de medición de nuevo a la estación base como información de estado del canal CQI. El CQI se realiza para cada uno de todos los bloques de recursos en el bloque de frecuencia, y todos ellos se reportan a la estación base.

10 La unidad 86 de decodificación de canal de difusión (o canal de búsqueda) decodifica el canal de difusión. Cuando se incluye el canal de búsqueda, también se decodifica.

La unidad 87-0 de decodificación de canal de control no específico (parte 0) decodifica la información de la parte 0 en el canal de control L1/L2. Mediante la parte 0, se hace posible reconocer un formato de transmisión del canal de control no específico.

15 La unidad 87 de decodificación de canal de control no específico decodifica el canal de control no específico incluido en la señal recibida para extraer la información de programación. La información de programación incluye información que indica si un bloque de recursos se asigna a un canal de datos compartido dirigido a la terminal, y la información que indica un número de bloque de recursos cuando se asigna, y similares.

20 La unidad 88 de decodificación de canal de control específico decodifica un canal de control específico incluido en la señal recibida. El canal de control específico incluye información de modulación de datos, índice de codificación de canal, y HARQ sobre el canal de datos compartido.

La unidad 89 de decodificación de canal de datos decodifica el canal de datos compartido incluido en la señal recibida con base en la información extraída desde el canal de control específico. De acuerdo con el resultado de decodificación, el reconocimiento (ACK) o reconocimiento negativo (NACK) se puede reportar a la estación base.

25 La Figura 8B muestra un diagrama de bloques parcial de la terminal móvil como la Figura 8A, pero, la Figura 8B se ve diferente de la Figura 8A en que se muestra de forma concreta cada pieza de información de control. Los mismos símbolos de referencia indican los mismos elementos en la Figura 8A y La Figura 8B. En la figura, “desmapeo dentro de los bloques de recursos” significa extraer información que se mapea de forma limitada a uno o más bloques de recursos asignados a una terminal de comunicación específica. “Desmapeo fuera del bloque de recursos” significa extraer información que se mapea sobre la totalidad del bloque de frecuencia que incluye muchos bloques de recursos.

30

La Figura 8C muestra elementos relacionados con una unidad de recepción de la Figura 8A. Aunque no es esencial para la presente invención, en la presente realización, la recepción de diversidad de antenas utilizando dos antenas se lleva a cabo cuando se realiza la recepción. Las señales de enlace descendente recibidas por dos antenas se suministran a circuitos (81, 82) de recepción RF, respectivamente, se retira el intervalo (83) de guarda (prefijo cíclico) y la se lleva a cabo transformada (84) rápida de Fourier. Las señales recibidas por cada antena se combinan por una unidad de combinación de diversidad de antenas. Se suministra una señal después de combinación a cada unidad de decodificación mostrada en la Figura 8A o a una unidad de separación mostrada en la Figura 8B.

35

La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de operación de acuerdo con una realización de la presente invención. Como un ejemplo, que asume que un usuario que tiene una terminal móvil UE1 que puede realizar comunicación utilizando un ancho de banda de 10 MHz ingresa a una celda o sector en el que se realiza la comunicación utilizando un ancho de banda de 20 MHz. Se asume que la banda de frecuencia mínima del sistema de comunicación es 5 MHz, y que la banda completa se divide en cuatro bloques de frecuencia 1-4 como se muestra en la Figura 2.

40

En la etapa S11, la terminal UE1 recibe un canal de difusión desde la estación base, y verifica que el bloque de frecuencia pueda utilizar la propia terminal. El canal de difusión se puede transmitir utilizando una banda de 5MHz que incluye una frecuencia central de la banda completa de 20 MHz. De acuerdo con lo anterior, cualesquier terminales en las cuales los anchos de banda que se pueden recibir son diferentes, pueden recibir el canal de difusión fácilmente. El canal de difusión permite que el usuario que realiza la comunicación utilizando el ancho de banda de 10 MHz utilice una combinación de dos bloques de frecuencia adyacentes tales como los bloques (1, 2), (2, 3) o (3, 4) de frecuencia. Se puede permitir utilizar todos estos o se puede restringir el uso a cualquiera de las combinaciones. Como un ejemplo, se asume que se permite utilizar los bloques 2 y 3 de frecuencia.

45

50

En la etapa S12, la terminal UE1 recibe un canal piloto de enlace descendente para medir la calidad de señal recibida para los bloques 2 y 3 de frecuencia. La medición se realiza para cada uno de los muchos bloques de recursos incluidos en cada bloque de frecuencia, de tal manera que todos estos se reportan a la estación base como información de estado del canal CQI.

5 En la etapa S21, la estación base realiza programación de frecuencia para cada bloque de frecuencia con base en la información de estado del canal CQI reportada desde la terminal UE1 y otras terminales. Se verifica y maneja por la unidad de control de asignación de bloque de frecuencia (31 en la Figura 3A) que un canal de datos dirige a la UE1 se transmite desde el bloque de frecuencia 2 o 3.

10 En la etapa S22, la estación base genera un canal de señalización de control para cada bloque de frecuencia de acuerdo con la información de programación. El canal de señalización de control incluye el canal de control no específico y el canal de control específico.

En la etapa S23, el canal de control y el canal de datos compartido se transmiten desde la estación base para cada bloque de frecuencia de acuerdo con la información de programación.

En la etapa S13, la terminal UE1 recibe una señal transmitida por los bloques 2 y 3 de frecuencia.

15 En la etapa S14-0, la terminal UE1 reconoce un formato de transmisión del canal de control no específico desde la parte 0 del canal de control recibida por los bloques 2 y 3 de frecuencia.

20 En la etapa S14, la terminal separa el canal de control no específico desde el canal de control recibido por el bloque 2 de frecuencia, decodificado para extraer información de programación. De forma similar, la terminal separa el canal de control no específico desde el canal de control recibido por el bloque 3 de frecuencia, decodificado para extraer la información de programación. Cualquier información de programación incluye información que indica si se asigna un bloque de recursos a un canal de datos compartido dirigido a la terminal UE1, e incluye información que indica un número de bloques de recursos cuando se asigna, y similares. Cuando no se asigna ningún bloque de recursos al canal de datos compartido se dirige a la propia terminal, la terminal UE1 regresa al estado de espera para esperar recibir el canal de control. Cuando se asigna cualquier bloque de recursos al canal de datos compartido se dirige a la propia estación, la terminal UE1 separa el canal de control específico incluido en la señal recibida y lo decodifica en la etapa S15. El canal de control específico incluye información de modulación de datos sobre el canal de datos compartido, índice de codificación de canal y HARQ.

25 En la etapa S16, la terminal UE1 decodifica el canal de datos compartido incluido en la señal recibida con base en la información extraída desde el canal de control específico. Se puede reportar el reconocimiento (ACK) o reconocimiento negativo (NACK) a la estación base de acuerdo con el resultado de decodificación. Después de eso, se repite el procedimiento similar.

[Realización 2]

35 En la primera realización, el canal de control se clasifica en el canal de control específico que la terminal al que se asigna el bloque de recursos que debe codificar y demodular y clasificar otros, y el canal de control específico se mapea limitadamente en el bloque de recursos asignado, y otro canal de control se mapea sobre la banda de frecuencia completa. De acuerdo con lo anterior, para el canal de control, se puede mejorar la eficiencia de transmisión y se puede aumentar la calidad. Sin embargo, la presente invención no se limita a dichos ejemplos del método de transmisión.

40 La Figura 7G es una figura que muestra un ejemplo de mapeo de los canales de datos y canales de control de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. También en la presente realización, se utiliza una estación base mostrada en la Figura 3. En este caso, los elementos de proceso mostrados en la Figura 4B se utilizan principalmente con respecto al canal de control. En la presente realización, la información de control específica y la información de control no específica no se distinguen claramente, y se transmiten utilizando la región completa de la banda de frecuencia sobre una pluralidad de bloques de recurso. Como se muestra en la Figura 4B, 45 en la presente realización, la codificación de corrección de errores se realiza en canal de control completo para una pluralidad de usuarios como una unidad de procesamiento. El aparato del usuario (estación móvil, normalmente) decodifica y demodula el canal de control, determina si la propia estación se asigna, y recupera el canal de datos transmitidos por un bloque de recursos específico de acuerdo con información de asignación de canal.

50 Por ejemplo, asumiendo que la información de control de 10 bits se transmite para cada uno del primer a tercer usuarios UE1, UE2 y UE3 a los que se asignan bloques de recursos. La información de control completa de 30 bits para los tres son errores corregidos codificados como una unidad de procesamiento. Cuando la velocidad de codificación (R) es 1/2, se generan $30 \times 2 = 60$ bits y se transmiten. De otra parte, diferente a la presente realización, se puede considerar realizar la codificación de corrección de errores y transmitir cada información de control. En este

caso, la información de control de 10 bits para un usuario es corregir el error codificado, se generan $10 \times 2 = 20$ bits, y se preparan para los tres (60 bits en total). La cantidad de la información de control que se va a transmitir es 60 bits para cualquier caso. Pero, de acuerdo con la presente realización, debido a que la unidad de procesamiento de la codificación de corrección de errores es tres veces mayor que otra, es ventajoso en términos de aumentar la ganancia de codificación (es decir, hacerla más dura para provocar error). Adicionalmente, los bits de detección de error (bits CRC y similares) se agregan a los bits completos en la presente realización, pero, cuando se realiza la codificación de corrección de errores para cada usuario, se agregan bits de detección de errores para cada 20 bits. Por lo tanto, también desde el punto de vista de aumento de supresión superior debido a los bits de detección, la presente realización es ventajosa.

5

10 [Realización 3]

La Figura 7H es una figura que muestra un ejemplo de mapeo de los canales de datos y canales de control de acuerdo con la tercera realización de la presente invención. También en la presente realización, se utiliza una estación base mostrada en la Figura 3, pero, como el canal de control, se utilizan principalmente los elementos de proceso mostrados en la Figura 4C. También en la presente realización, aunque la información de control específica y la información de control no específica no se distinguen claramente, el canal de control se mapea limitadamente en un bloque de fuente asignado a un usuario que debe recibir el canal de control. Por ejemplo, un canal de control de un primer usuario UE1 se mapea en los primeros y segundos bloques RB1 y RB2 de recurso, un canal de control de un segundo usuario UE2 se mapea en el tercer y cuarto bloques RB3 y RB4 de recurso, y un canal de control de un tercer usuario UE3 se mapea en un quinto el bloque de recursos RB5. La codificación de corrección de errores se realiza para cada usuario. Este punto es diferente de la segunda realización en la que el canal de control del primer a tercer usuarios son corrección de errores codificados y mapeados en bloques de recurso RB1-RB5 como un todo.

15

20

25

En la presente realización, el canal de control y el canal de datos se limitan a los mismos bloques de recursos, pero qué bloque de recursos se asigna a una estación móvil se desconoce para la estación móvil antes de recibir el canal de control. Por lo tanto, es necesario que cada estación móvil deba recibir todos los bloques de recurso a los que el canal de control se puede mapear con el propósito de demodular no solo el canal de control de la propia estación sino también los canales de control de otras estaciones. En el ejemplo mostrado en la Figura 7H, el primer usuario UE1 demodula los canales de control mapeados en todos los bloques de recurso RB1-RB5 que son capaces de conocer que la propia estación se asigna al primer y segundo bloques de recurso RB1 y RB2.

30

35

En la segunda realización, la potencia de transmisión de la estación base se determina para un usuario en el peor ambiente de tal manera que el usuario en el peor ambiente de comunicaciones puede recibir el canal de control con una calidad requerida. Por lo tanto, se convierte en calidad excesiva para usuarios que no están en el peor ambiente de comunicaciones de tal manera que la estación base siempre necesita consumir potencia excedente. Sin embargo, en la tercera realización, debido al procesamiento tal como la codificación de corrección de errores y la banda de transmisión se limita a bloques de recurso de cada usuario, la potencia de transmisión control también se puede realizar para cada usuario. Por lo tanto, se vuelve innecesario consumir potencia redundante en la estación base. Adicionalmente, debido a que el bloque de recursos se asigna a un usuario en un buen estado de canal, el canal de control se transmite en dicho buen estado de canal de tal manera que se puede mejorar la calidad del canal de control.

[Realización 4]

40

45

La Figura 7I es una figura que muestra un ejemplo de mapeo de los canales de datos y canales de control de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención. También en la presente realización, se utiliza una estación base mostrada en la Figura 3, pero, los elementos de proceso en el canal de control se vuelven aquellos mostrados en la Figura 4C. También en la presente realización, aunque la información de control específica y la información de control no específica no se distinguen claramente, el canal de control es corregir el error codificado para cada usuario de tal manera que la potencia de transmisión se determina como la tercera realización. Sin embargo, el canal de control no solo se mapea en los bloques de recurso asignados a un usuario que debe recibir el canal de control pero también se mapean en otros bloques de recurso en una forma distribuida. También de esta forma, el canal de control se puede transmitir.

50

55

De esta forma, en la primera a cuarta realizaciones, cuando se mapea el canal de control en una pluralidad de bloques de recurso en una forma distribuida, no es esencial mapear el canal de control en todos los bloques de recurso en una banda de frecuencia dada. Por ejemplo, el canal de control se puede mapear solo en bloques de recursos numerados impares RB1, RB3, ... en la banda de frecuencia dada, o se puede mapear solo en bloques de recurso numerados pares. El canal de control se puede mapear limitadamente en cualesquiera bloques de recurso apropiados conocidos entre la estación base y la estación móvil. De acuerdo con lo anterior, se puede estrechar apropiadamente el rango de búsqueda utilizando la estación móvil extrae información de asignación de la propia estación.

[Realización 5]

Como se mencionó anteriormente, en la segunda realización, la potencia de transmisión de la estación base se determina para un usuario en el peor ambiente de comunicaciones de tal manera que la estación base siempre debe consumir potencia excedente. Sin embargo, si los ambientes de comunicaciones de muchos usuarios son buenos de forma similar, se puede superar dicho temor. Por lo tanto, en un ambiente de comunicaciones en el que la calidad comparable se puede obtener para una pluralidad de usuarios, es ventajoso el método descrito en la segunda realización. Desde este punto de vista, en la quinta realización de la presente invención, los aparatos del usuario en una celda se agrupan en forma apropiada y la banda de frecuencia utilizada se divide para cada grupo.

La Figura 7J muestra un diagrama esquemático para explicar la quinta realización de la presente invención. En el ejemplo mostrado en la figura, se preparan tres grupos de acuerdo con una distancia desde la estación base, en el que los bloques de recurso RB1-RB3 se asignan al grupo 1, los bloques de recurso RB4-RB6 se asignan al grupo 2, y los bloques de recurso RB7-RB9 se asignan al grupo 3. El número preparado de grupos y el número de bloques de recurso son únicamente ejemplos, y se puede utilizar cualquier número apropiado. Después de ser agrupado, se puede realizar cada uno de los diversos métodos descritos en la primera a cuarta realizaciones. Al agrupar los usuarios y las bandas de frecuencias, se puede reducir la diferencia de la calidad de recepción entre los usuarios. De acuerdo con lo anterior, el problema (problema temido en la segunda realización) que la cantidad excedente de la potencia de transmisión se consume en la estación base debido a que el usuario en el peor ambiente se puede abordar efectivamente. Adicionalmente, también en la tercera realización, al realizar el agrupamiento como la presente realización, las potencias de transmisión de los canales de control son comparables en el mismo grupo, de tal manera que se vuelve ventajoso desde el punto de vista para estabilizar la operación de un transmisor de estación base, y similares.

En el ejemplo mostrado en la figura, en aras de simplificar la explicación, se preparan tres grupos de acuerdo con la distancia desde la estación base. Sin embargo, se puede realizar agrupamiento no solo con base en la distancia pero también con base en el indicador de calidad del canal (CQI). El CQI se puede medir como cualquier cantidad apropiada que se conoce en este campo técnico tal como SIR y SINR y similares.

[Realización 6]

El canal de control no específico (que incluye la parte 0) es información necesaria para todos los usuarios, y el canal de datos se decodifica con base en el canal de control no específico. De esta forma, la codificación de detección de errores (CRC) y la codificación del canal se realizan en el canal de control no específico. En la sexta realización de la presente invención, se explican los ejemplos concretos de la codificación de detección de errores y la codificación del canal. La Figura 4E es una figura que corresponde a una configuración en la que la codificación del canal se realiza en la información de control L1/L2 (parte 0) y la información de control L1/L2 (parte 2a y 2b) en forma separada (que incluye codificar /extender / unidades de modulación de datos 41, 42-A para cada información de control). En lo sucesivo, se describen configuraciones alternativas de esto.

La Figura 10A muestra un caso en el que parte 0 y partes 2a y 2b son codificaciones de detección de errores como un todo, y, parte 0, y partes 2a y 2b se codifican en el canal en forma separada. Las terminales de comunicación UE1 y UE2 realizan detección de errores para la parte 0, y partes 2a y 2b como un todo, y utilizan un canal de control L1/L2 para la propia terminal de comunicaciones de las partes 2a y 2b con base en la parte 0.

Debido a que el código de detección de errores (CRC) puede llegar a ser más grande que los bits de control de la parte 0, en este caso, se puede reducir la sobrecarga de la codificación de detección de errores.

La Figura 10B indica un caso en el que la parte 0, y, las partes 2a y 2b codifican la detección de errores en forma separada, y la parte 0, y, partes 2a y 2b codifican el canal en forma separada. Aunque la parte superior se vuelve más grande comparado con el caso de la Figura 10A, existe una ventaja en que, cuando falla la detección de errores para la parte 0, se vuelve innecesaria para realizar procesamiento para las partes 2a y 2b.

La Figura 10C muestra un caso en el que la parte 0 y partes 2a y 2b son detección de errores codificados como un todo, y la parte 0 y partes 2a y 2b codifican el canal como un todo. En este caso, aunque la información de la parte 0 no se puede extraer a menos que la parte 0 y partes 2a y 2b se decodifiquen juntas, existe una ventaja en que aumenta la eficiencia de la velocidad de codificación del canal.

En las Figuras 10A-10C, aunque se describen la codificación de detección de errores y la codificación del canal para la parte 0 y parte 2a y 2b, se pueden aplicar de forma similar al canal de control no específico diferente a las partes 2a y 2b.

[Realización 7]

La Figura 10D muestra un método de ejemplo para reducir la cantidad de información de información relacionada con transmisión de datos de enlace ascendente. En la etapa S1, un canal de control L1/L2 de enlace descendente

5 se transmite desde la estación base. Como se mencionó anteriormente (especialmente, como se describe se relaciona a la Figura 7F), una pluralidad de piezas de información de control para una pluralidad de terminales de comunicación se multiplexan y se transmiten (asumiendo que el número de multiplexado de usuario es N, en aras de conveniencia). Cada terminal de comunicaciones demodula una pluralidad de canales de control L1/L2 dirigidos a terminales propias y otras terminales de comunicación. Por ejemplo, se asume que un canal de control que incluye UE-ID de la propia terminal se mapea a una posición X en N. En este caso, el aparato del usuario realiza los tiempos N de demodulación a lo sumo con el propósito de encontrar un canal de control no específico dirigido al propio aparato mapeado a la posición X, y determinar el contenido de asignación (que se puede utilizar en el bloque de recursos para la propia terminal, y similares) de la propia terminal con base en la información de asignación incluida en este.

En la etapa S2, utilizando el RB asignado que se asigna, un paquete ($t=TTI1$) de enlace ascendente se transmite a la estación base, por ejemplo. " $t=TTI1$ " indica tiempo.

15 En la etapa S3, la estación base recibe el canal de datos de enlace ascendente $D(t=TTI1)$, la decodifica para determinar la presencia o ausencia de un error. El resultado de determinación está representado por ACK o NACK. La estación base debe reportar el resultado de determinación a la terminal de comunicaciones de fuente. La estación base reporta el resultado de determinación a la terminal de comunicaciones utilizando el canal de control L1/L2. Este resultado de determinación (resultado de confirmación de transmisión) pertenece a la parte 1 de la información relacionada con la transmisión de datos de enlace ascendente de acuerdo con la clasificación de la Figura 5A. Debido a que la estación base también recibe canales de enlace ascendente de diversas terminales de comunicación, la estación base reporta información de confirmación de transmisión a todos las terminales de comunicación respectivamente. Por lo tanto, para distinguir estas piezas de información entre sí, se agrega información de identificación de usuario (ID) a toda la parte 1 (ACK/NACK) de la información relacionada con la transmisión de datos de enlace ascendente en el canal de control L1/L2 de enlace descendente, de tal manera que cada terminal de comunicaciones puede determinar, sin falla, información de confirmación de transmisión (ACK/NACK) para el canal de datos de enlace ascendente que se transmite por la propia terminal en el pasado.

20 Sin embargo, en la presente realización, desde el punto de vista de reducir la cantidad de información de control, la transmisión del canal de control L1/L2 de enlace descendente se realiza sin agregar información de identificación a cada pieza de información de la parte 1 de cada terminal de comunicaciones. En lugar de eso, la relación de correspondencia entre el número de asignación X utilizado cuando la información de mapeo de la parte 2 y la información de la parte 1 se mantiene para cada terminal de comunicaciones. Por ejemplo, cuando se realiza un método de multiplexación mostrado en la Figura 7F(1), asumiendo que el número de asignación 3 ($X=3$) se utiliza para reportar información de la parte 2 a la terminal de comunicaciones UE1 (tercero en el número de multiplexación N). En este caso, al demodular la información de recurso del número de asignación 3, se especifica un bloque de recursos del canal de datos de enlace ascendente, de tal manera que el canal de datos de enlace ascendente se transmite por el bloque de recursos. La información (ACK/NACK) de la parte 1 para el canal de datos de enlace ascendente que se describe en el recurso del número de asignación 3 en el canal de control L1/L2 de enlace descendente se transmite en $t=TTI1+\alpha$, en el que α es el tiempo fijado para el retorno de la información de confirmación de transmisión. En la etapa S3, dicho canal de control L1/L2 se transmite a la terminal de comunicaciones.

35 En la etapa S4, cada terminal de comunicaciones lee la información en la parte 1 con base en el número de asignación X y el periodo predeterminado α para revisar si se deben retransmitir los datos $D(t=TTI1)$ que se transmiten en $t=TTI1$.

40 De acuerdo con lo anterior, en la presente realización, al mantener una relación de correspondencia una a una entre el número de asignación que se utiliza en la etapa S1 y el número de asignación utilizado en la etapa S3, la estación base no necesita especificar que la parte 1 (ACK/NACK) de la información relacionada con la transmisión de datos de enlace ascendente se dirija a la terminal de comunicaciones individualmente. De esta forma, de acuerdo con el presente método, se puede reducir la cantidad de información del canal de control L1/L2 de enlace descendente generado en la etapa S2 en la Figura 9. Asumiendo que los recursos para el canal de datos de enlace ascendente se asignan a terminales de comunicación M en un tiempo de $t=TTI1$, el número de asignación X es 1, ..., M, y también, el número de información asignada (parte 2) de la información relacionada con la transmisión de datos de enlace ascendente, y el número de destinos al que la información de confirmación de transmisión (parte 1) se debe enviar en un tiempo posterior $t=TTI1+\alpha$ son comúnmente M. Por lo tanto, siempre es posible mantener una relación de correspondencia una a una para el número de asignación X.

[Realización 8]

55 La Figura 10E es una figura que muestra un ejemplo de operación cuando se realiza salto de frecuencia. La banda de frecuencia asignada al sistema de comunicaciones es 20MHz que incluye cuatro bloques de frecuencia cada uno tiene un ancho de banda mínimo de 5 MHz. En el ejemplo mostrado en la figura, el sistema de comunicaciones puede acomodar 40 usuarios que pueden realizar comunicación utilizando una banda de 5 MHz, 20 usuarios que

puede realizar comunicación utilizando una banda de 10 MHz, y 10 usuarios que pueden realizar comunicación utilizando una banda de 20 MHz.

5 El usuario que puede realizar comunicación utilizando la banda de 20 MHz siempre puede utilizar todos los bloques de frecuencia 1-4. Sin embargo, en los 40 usuarios que pueden realizar comunicación solo con la banda de 5 MHz, a los primeros de décimos usuarios se les permite utilizar solo el bloque de frecuencia 1 en un tiempo t , que permite utilizar solo el bloque de frecuencia 2 en un tiempo $t+1$, y permite utilizar solo el bloque de frecuencia 3 en un tiempo $t+2$. Al undécimo a vigésimo usuarios se les permite utilizar bloques de frecuencia 2, 3 y 4 en los tiempos t , $t+1$ y $t+2$ respectivamente. En el vigésimo primero a trigésimo usuarios se les permite utilizar bloques de frecuencia 3, 4 y 1 en los tiempos t , $t+1$ y $t+2$. En el trigésimo primero a cuatragésimo usuarios se les permite utilizar bloques de frecuencia 4, 1 y 2 en los tiempos t , $t+1$ y $t+2$. Adicionalmente, en los 20 usuarios que pueden realizar comunicación con solo la banda de 10 MHz, el primero a décimo usuarios se les permite utilizar solo bloques de frecuencia 1 y 2 en un tiempo t , permite utilizar solo bloques de frecuencia 3 y 4 en un tiempo $t+1$, y permite utilizar solo bloques de frecuencia 1 y 2 en un tiempo $t+2$. El undécimo a vigésimo usuarios se les permite utilizar bloques de frecuencia 3 y 4, 1 y 2, y 3 y 4 en los tiempos t , $t+1$ y $t+2$ respectivamente.

15 Dicho patrón de salto de frecuencia se reporta a cada usuario de antemano por un canal de radiodifusión u otros métodos. En este caso, algunos patrones se definen de antemano como patrones de salto de frecuencia, y un número de patrón que indica que el patrón que se utiliza en los patrones se reporta a un usuario, de tal manera que el patrón de salto de frecuencia se puede reportar al usuario con un número pequeño de bits. Cuando se presentan algunas elecciones en bloques de frecuencia utilizables como la presente realización, es deseable cambiar el bloque de frecuencia utilizable después de iniciar la comunicación desde el punto de vista de equalizar la calidad de la comunicación entre usuarios y entre bloques de frecuencia. Por ejemplo, si el salto de frecuencia no se realiza como la presente realización, un usuario particular siempre debe realizar comunicación en mala calidad cuando es grande la diferencia de la superioridad o inferioridad de comunicación de la calidad entre los bloques de frecuencia. Al realizar el salto de frecuencia, aunque la calidad de la comunicación es mala en un tiempo, se puede esperar que se vuelva buena en otro momento.

En el ejemplo mostrado en la figura, aunque se muestra un patrón de salto de frecuencia en el que los bloques de frecuencia de cambio 5 MHz y 10 MHz para el lado derecho uno a uno, se pueden utilizar otros diversos patrones de salto. Esto se debe, aunque se adopta cualquier patrón de salto, solo es necesario que el patrón se conoce en el lado de transmisión y el lado de recepción.

30 [Realización 9]

En la novena realización de la presente invención descrita adelante, se describe un método para transmitir un canal de búsqueda adicionalmente al canal de señalización de control.

35 La Figura 11 es una figura que muestra un diagrama de flujo (lado izquierdo) de un ejemplo de operación y las bandas de frecuencias (lado derecho) de una realización de la presente invención. En la etapa S1, un canal de radiodifusión se transmite desde la estación base hasta el usuario bajo la estación base. Como se muestra en la Figura 11 (1), el canal de radiodifusión se transmite utilizando un ancho de banda mínimo que incluye una frecuencia central de la banda de frecuencia completa. La información de radiodifusión reportada por el canal de radiodifusión incluye relación de correspondencia entre las bandas de frecuencia que los usuarios pueden recibir y utilizar bloques de frecuencia.

40 En la etapa S2, un usuario (UE1, por ejemplo) ingresa a un estado de espera para un bloque de frecuencia especificado (bloque de frecuencia 1, por ejemplo). En este caso, el usuario UE1 ajusta la banda de la señal de recepción de tal manera que puede recibir una señal del bloque de frecuencia 1 que se permite utilizar. En la presente realización, no solo un canal de señalización de control para el usuario UE1 sino también un canal de búsqueda para el usuario UE1 se transmiten utilizando el bloque de frecuencia 1. Cuando se comprueba que el usuario UE1 está paginado por el canal de búsqueda, el flujo pasa a la etapa S3.

En la etapa S3, el canal de datos se recibe de acuerdo con información de programación utilizando el bloque de frecuencia especificado. El usuario UE1 retorna al estado de espera de nuevo después de eso.

50 La Figura 12 es una figura que muestra un diagrama de flujo (lado izquierdo) de otro ejemplo de operación y bandas de frecuencia (lado derecho) de una realización de la presente invención. En la etapa S1, como el ejemplo mencionado anteriormente, un canal de radiodifusión se transmite de la estación base a usuarios bajo la estación base, y el canal de radiodifusión se transmite utilizando un ancho de banda mínimo que incluye una frecuencia central de la banda de frecuencia completa (Figura 12 (1)). Como el ejemplo de la Figura 11, se asume que el bloque de frecuencia utilizable es el bloque de frecuencia 1.

En la etapa S2, el usuario UE1 entra a un estado de espera. Diferente al ejemplo anterior, el usuario UE1 no ajusta la banda de la señal de recepción en este tiempo. Por lo tanto, el usuario UE1 espera un canal de búsqueda utilizando la misma banda que aquella para recibir el canal de radiodifusión (Figura 12 (2)).

5 En la etapa S3, después que se identifica el canal de búsqueda, la terminal se mueve para el bloque de frecuencia 1 que se asigna a la propia estación, y recibe el canal de señalización de control para realizar comunicación de acuerdo con información de programación (Figura 12 (3)). El usuario UE1 retorna al estado de espera de nuevo después de eso.

10 En el ejemplo mostrado en la Figura 11, la terminal se mueve rápidamente al bloque de frecuencia 1 al momento de espera. Pero, en el ejemplo mostrado en la Figura 12, se identifica la terminal no se mueve en ese tiempo, pero se mueve el bloque de frecuencia 1 después de búsqueda de la terminal propio. En el primer método, cada uno de diversos usuarios espera una señal utilizando un bloque de frecuencia asignado a cada usuario. De otra parte, en el último método, cada usuario espera una señal utilizando una misma banda. Por lo tanto, el primer método se puede comparar preferiblemente con el último en que los recursos de frecuencia se pueden utilizar igualmente. De otra parte, la búsqueda de celda vecina para necesidad de revisión de entrega se realiza utilizando el ancho de banda mínimo del centro de la banda completa. De esta forma, desde el punto de vista de reducir el número de tiempos de ajuste de frecuencia en la terminal, es deseable que coincida con la banda cuando se utiliza en la espera de la banda para búsqueda de celda como el ejemplo mostrado en la Figura 12.

[Realización 10]

20 De esta forma, es deseable realizar adaptación de enlace desde el punto de vista de mejorar la calidad de la señal de recepción del canal de control. En la décima realización de la presente invención, como un método para desarrollar adaptación de enlace, se utilizan el control de potencia de transmisión (TPC) y control de codificación y modulación adaptable (AMC). La Figura 13 muestra una forma en la que se realiza la potencia de transmisión control, y pretende lograr la calidad requerida en el lado de recepción al controlar la potencia de transmisión del canal de enlace descendente. Más particularmente, en razón a que se predice que el estado del canal para un usuario 1 lejos de la estación base es malo, el canal de enlace descendente se transmite utilizando una gran potencia de transmisión. En contraste, se predice que es bueno el estado del canal para un usuario 2 cerca a la estación base. En este caso, si la potencia de transmisión del canal de enlace descendente al usuario 2 es grande, la señal de recepción la calidad para el usuario 2 puede ser buena, pero la interferencia se vuelve grande para otros usuarios. Debido a que el estado del canal para el usuario 2 es bueno, se puede asegurar la calidad requerida aunque la potencia de transmisión es pequeña. Por lo tanto, en este caso, el canal de enlace descendente se transmite con una potencia de transmisión relativamente pequeña. Cuando el control de la potencia de transmisión se realiza únicamente, el esquema de modulación y el esquema de codificación de canal se mantienen constantes, y una combinación conocida para el lado de transmisión y se utiliza el lado de recepción. Por lo tanto, no es necesario reportar en forma separada un esquema de modulación y similares para demodular un canal en el control de potencia de transmisión.

40 La Figura 14 muestra una forma en la que se realiza la modulación adaptable y el control de codificación, y en la que pretende lograr calidad requerida en el lado de recepción al cambiar adaptablemente ambos o un esquema de modulación y el esquema de codificación de acuerdo con buen o malo estado de canal. Más particularmente, si la potencia de transmisión de la estación base es constante, debido a que se predice que el estado del canal de un usuario 1 lejos de la estación base es malo, el número de niveles de modulación de modulación de múltiple nivel se fija para que sea pequeño y/o la velocidad de codificación del canal se fija para que sea pequeña. En el ejemplo mostrado en la figura, se utiliza QPSK como un esquema de modulación para el usuario 1, e información de 2 bits se transmite por 1 símbolo. De otra parte, se predice que el estado del canal para el usuario 2 ubicado cerca a la estación base es bueno, de tal manera que el número de niveles de modulación se fija para que sea grande y/o la velocidad de codificación de canal se fija para que sea grande. En el ejemplo mostrado en la figura, se utiliza 16 QAM como un esquema de modulación para el usuario 2, e información de 4 bits se transmite por 1 símbolo. De acuerdo con lo anterior, se logra calidad requerida para un usuario en estado de canal malo al aumentar la confiabilidad, y se puede mejorar el rendimiento mientras se mantiene la calidad requerida para un usuario en un buen estado del canal. En la modulación adaptable y el control de codificación, cuando se demodula un canal recibido, es necesaria la información de un esquema de modulación realizado en el canal, esquema de codificación, número de símbolos y similares. De esta forma, es necesario que la información al lado de recepción utilizando alguna vía. Adicionalmente, debido a que el número de bits que se pueden transmitir por un símbolo es diferente de acuerdo con un buen o mal estado de canal, la información se puede transmitir con un número pequeño de símbolos cuando es bueno el estado del canal, pero cuando no es bueno, son necesarios un gran número de símbolos.

55 En la décima realización de la presente invención, la potencia de transmisión control parr163 se realiza para un canal de control no específico que los usuarios no específicos deben decodificar, y uno o ambos del control de potencia de transmisión y modulación adaptable y se realiza control de codificación para un canal de control específico que un usuario específico al que un bloque de recursos asignado se decodifica. En particular, luego se pueden considerar tres métodos.

(1) TPC-TPC

En el primer método, la potencia de transmisión control se realiza para el canal de control no específico, y también solo la potencia de transmisión control se realiza para el canal de control específico. Debido a que el esquema de modulación y similares se fijan en el control de potencia de transmisión, cuando se recibe en forma apropiada un canal, se puede demodular sin notificación anterior de esquema de modulación y similares. Debido a que el canal de control no específico se distribuye sobre los bloques de frecuencia completos, el canal de control no específico se transmite utilizando la misma potencia de transmisión sobre el rango de frecuencia completo. De otra parte, un canal de control específico para un usuario solo ocupa un bloque de recursos específico para el usuario. Por lo tanto, la potencia de transmisión del canal de control específico se puede ajustar individualmente de tal manera que la calidad de la señal recibida se vuelve buena para cada usuario al que el bloque de recursos se asigna. Por ejemplo, en los ejemplos mostrados en las Figuras 7A y B, el canal de control no específico se puede transmitir utilizando la potencia de transmisión P_0 , un canal de control específico del usuario 1 (UE1) se puede transmitir utilizando la potencia de transmisión P_1 adecuada para el usuario 1, un canal de control específico del usuario 2 (UE2) se puede transmitir utilizando la potencia de transmisión P_2 adecuada para el usuario 2, y un canal de control específico del usuario 3 (UE3) se puede transmitir utilizando la potencia de transmisión P_3 adecuada para el usuario 3. De esta forma, la parte del canal de datos compartido se puede transmitir con una potencia de transmisión P_D igual o diferente.

Como se mencionó anteriormente, el canal de control no específico se debe decodificar por todos los usuarios no específicos. Sin embargo, el propósito principal para transmitir el canal de control es reportar que existen datos que se reciben y reportar la información programada y similares a un usuario al que un bloque de recursos se asigna realmente. Por lo tanto, la potencia de transmisión cuando se transmite el canal de control no específico se puede ajustar de tal manera que la calidad requerida se satisface por el usuario al que se asigna el bloque de recursos. Por ejemplo, en los ejemplos mostrados en las Figuras 7A y B, cuando todos los usuarios 1, 2 y 3 se ubican cerca a la estación base, la potencia de transmisión P_0 del canal de control no específico se puede fijar para que sea relativamente pequeña. En este caso, los usuarios diferentes a los usuarios 1, 2 y 3 ubicados en un extremo de la celda, por ejemplo, no pueden ser capaces de decodificar el canal de control no específico en forma apropiada. Pero, debido a que los usuarios no se asignan al bloque de recursos, no se presenta daño real.

(2) TPC-AMC

En el segundo método, la potencia de transmisión control se realiza para el canal de control no específico, y solo se realiza modulación adaptable y control de codificación para el canal de control específico. Cuando se realiza el control AMC, generalmente, es necesario que el esquema de modulación y similares se reporten de antemano. En el presente método, la información tal como el esquema de modulación y similares para el canal de control específico se incluye en el canal de control no específico. Por lo tanto, cada usuario recibe el canal de control no específico primero, lo decodifica y demodula para determinar la presencia o ausencia de los datos dirigidos a la propia estación. Si los datos existen, adicionalmente para extraer la información programada, el usuario extrae información en el esquema de modulación, esquema de codificación y el número de símbolos y similares que se aplican al canal de control específico. Luego, el canal de control específico se demodula de acuerdo con la información programada e información del esquema de modulación y similares, se obtiene información del esquema de modulación y similares para el canal de datos compartido, de tal manera que se demodula el canal de datos compartido.

De esta forma no se requiere transmitir el canal de control con alto rendimiento comparado con el canal de datos compartido. Por lo tanto, cuando se realiza el control AMC para el canal de control no específico, el número total de combinaciones de los esquemas de modulación y similares puede ser menor que el número total de los esquemas de modulación y similares para en canal de datos compartido. Por ejemplo, como una combinación de AMC para el canal de control no específico, el esquema de modulación se puede fijar a QPSK, y la velocidad de codificación se puede cambiar como $7/8$, $3/4$, $1/2$ y $1/4$.

De acuerdo con el segundo método, la calidad del canal de control específico se puede hacer buena mientras se mantiene la calidad del canal de control no específico que es igual o mayor que un nivel predeterminado sobre los usuarios totales. Esto se debe a que el canal de control específico se mapea a un bloque de recursos en un buen estado de canal para cada una de las terminales de comunicación específicos, y se utiliza el esquema de modulación apropiado y/o esquema de codificación. En el canal de control, al realizar modulación adaptable y control de codificación sobre una parte del canal de control específico, la calidad de recepción de la parte se puede mejorar.

De esta forma, el número de combinaciones de los esquemas de modulación y las velocidades de codificación del canal se puede limitar a muy pequeño, de tal manera que la demodulación puede ser para cada combinación en el lado de recepción. El contenido mediante el cual la demodulación se puede realizar bien se adopta finalmente. De acuerdo con lo anterior, aunque la información en el esquema de modulación y similares no se reporta de antemano, se puede realizar control AMC en algún grado.

(3) TPC-TPC/AMC

En el tercer método, la potencia de transmisión control se realiza para el canal de control no específico, y ambos del control de potencia de transmisión y modulación adaptable y control de codificación se realizan para el canal de control específico. Como se mencionó anteriormente, cuando se realiza control AMC, es necesario que el esquema de modulación y similares se reporte de antemano como una regla general. Adicionalmente, es deseable que el número total de combinaciones de los esquemas de modulación y las velocidades de codificación del canal sean grandes desde el punto de vista de mantener la calidad requerida incluso cuando existe desvanecimiento de cambio mayor. Sin embargo, cuando el número total es grande, determinar los procesos para el esquema de modulación y similares se vuelve complicado, y la cantidad de información necesaria para notificación se vuelve grande de tal manera que la carga de cálculo y la parte superior se vuelve grande. En el tercer método, el control de potencia de transmisión se utiliza adicionalmente con el control de AMC de tal manera que la calidad requerida se mantiene por ambos controles. Por lo tanto, no es necesario compensar todo el desvanecimiento de cambio mayor solo por el control de AMC. En particular, el esquema de modulación y similares que alcanza la vecindad de calidad requerida se selecciona, de tal manera que la calidad requerida se puede mantener al ajustar la potencia de transmisión bajo el esquema de modulación seleccionado y similares. Por lo tanto, el número total de combinaciones de los esquemas de modulación y los esquemas de codificación de canal se puede limitar a pequeño.

En cualquiera de los métodos anteriores, debido a que solo la potencia de transmisión control se realiza para el canal de control no específico, el usuario puede obtener fácilmente la información de control mientras que se mantiene la calidad requerida. Diferente del control de AMC, debido a que la cantidad de transmisión de información por un símbolo está sin cambio, se puede realizar la transmisión fácilmente utilizando un formato fijo. Debido a que el canal de control no específico se distribuye sobre la región completa de los bloques de frecuencia o sobre muchos bloques de recurso, es grande el efecto de diversidad de frecuencia. Por lo tanto, se puede esperar que la calidad requerida se logre suficientemente mediante el control simple de la potencia de transmisión tal como uno en el que se ajusta el nivel promedio periódico grande. De esta forma, no es esencial para la presente invención que solo la potencia de transmisión control se realice para el canal de control no específico. Por ejemplo, el formato de transmisión utilizado para el canal de control no específico se puede controlar a baja velocidad utilizando un canal de radiodifusión.

Al incluir la información de control AMC (información para especificar el esquema de modulación y similares) al canal de control específico en el canal de control no específico, se puede realizar el control de AMC para el canal de control específico. De esta forma, la eficiencia de transmisión y la calidad se pueden mejorar para el canal de control específico. Aunque el número de símbolos necesarios para el canal de control no específico es casi constante, el número de símbolos necesarios para el canal de control específico es diferente de acuerdo con el contenido del control de AMC y el número de antenas y similares. Por ejemplo, asumiendo que el número de símbolos necesarios sea N cuando la velocidad de codificación del canal es $1/2$ y el número de antenas sea 1 , el número de símbolos necesarios aumenta a $4N$ cuando la velocidad de codificación del canal es $1/4$ y el número de antenas es 2 . De acuerdo con lo anterior, aunque el número de necesario de símbolos para el canal de control cambia, el canal de control se puede transmitir por un formato fijo simple como se muestra en las Figuras 7A y B en la presente realización. El contenido de cambio del número de símbolos no se incluye en el canal de control no específico, y se incluye solo en el canal de control específico. Por lo tanto, al cambiar la relación de ocupación del canal de control específico y en el canal de datos compartido en un bloque de recursos específico, dicho cambio del número de símbolos puede ser tratado en forma flexible.

La invención se define por las reivindicaciones adjuntas 1-14.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de transmisión que comprende:
- 5 una unidad de programación de frecuencia configurada para asignar por lo menos un bloque de recursos a terminales de comunicación individuales, en donde una banda de frecuencia proporcionada para el sistema de comunicaciones incluye una pluralidad de bloques de frecuencia cada uno de los cuales incluye una pluralidad de bloques de recurso; y
- una primera unidad de generación configurada para generar un canal de datos para una terminal de comunicaciones al que por lo menos un bloque de recursos se asigna en la unidad de programación de frecuencia;
- 10 una segunda unidad de generación configurada para generar un canal de control específico para una terminal de comunicaciones, sobre una base terminal por terminal, a la que por lo menos un bloque de recursos se asigna en la unidad de programación de frecuencia;
- una tercera unidad de generación configurada para generar un canal de control no específico común para terminales de comunicación a los que por lo menos un bloque de recursos se asigna en la unidad de programación de frecuencia;
- 15 una cuarta unidad de generación configurada para generar un canal de radiodifusión que incluye información de radiodifusión que se va a reportar en terminales de comunicación;
- una unidad de multiplexado configurada para disponer el canal de radiodifusión generado en la cuarta unidad de generación sobre un bloque de frecuencia que incluye una frecuencia central entre la pluralidad de bloques de frecuencia incluidos en la banda de frecuencia proporcionada para el sistema de comunicaciones, y para disponer el
- 20 canal de control no específico generado en la tercera unidad de generación, por lo menos un canal de control específico generado en la segunda unidad de generación y por lo menos un canal de datos generado en la primera unidad de generación sobre la pluralidad de bloques de frecuencia incluidos en la banda de frecuencia proporcionada para el sistema de comunicaciones; y
- una unidad de transmisión configurada para transmitir la señal de salida de la unidad de multiplexado.
- 25 2. El aparato de transmisión como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la unidad de multiplexado es capaz de utilizar, para el canal de datos, un esquema localizado en el que se asignan bloques de recurso consecutivos y un esquema distribuido en el que los bloques de recurso que corresponden a una pluralidad de componentes de frecuencia se asignan intermitentemente.
- 30 3. El aparato de transmisión como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el número de símbolos en una parte que incluye por lo menos un canal de control específico generado en la segunda unidad de generación es variable, y el canal de control no específico generado en la tercera unidad de generación incluye información relacionada con el número de símbolos en una parte que incluye por lo menos un canal de control específico generado en la segunda unidad de generación.
4. El aparato de transmisión como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-3,
- 35 en donde el canal de control específico generado en la segunda unidad de generación incluye información relacionada con un esquema de modulación de datos o en un esquema de codificación o para control de retrasmisión híbrida.
5. El aparato de transmisión como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 2, 3,
- 40 en donde el canal de control específico generado en la segunda unidad de generación incluye información de precodificación para uso en un esquema MIMO.
6. El aparato de transmisión como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1- 5,
- en donde la unidad de multiplexado multiplexa en el tiempo por lo menos un canal de datos generado en la primera unidad de generación en el canal de control no específico generado en la tercera unidad de generación y por lo menos un canal de control específico generado en la segunda unidad de generación.
- 45 7. El aparato de transmisión como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-6,

en donde la unidad de multiplexado dispone un canal de búsqueda en una forma similar al canal de datos.

8. Un método de transmisión que comprende las etapas de:

asignar por lo menos un bloque de recursos a terminales de comunicación individuales, en donde una banda de frecuencia proporcionada para el sistema de comunicaciones incluye una pluralidad de bloques de frecuencia cada uno de los cuales incluye una pluralidad de bloques de recurso; y

generar un canal de datos para una terminal de comunicaciones al que se asigna por lo menos un bloque de recursos;

generar un canal de control específico para una terminal de comunicaciones, sobre una base terminal por terminal, a la que por lo menos se asigna un bloque de recursos;

generar un canal de control no específico común para terminales de comunicación al que por lo menos se asigna un bloque de recursos;

generar un canal de radiodifusión que incluye información de radiodifusión que se va a reportar en terminales de comunicación;

multiplexar dichos canales generados, al disponer el canal de radiodifusión sobre un bloque de frecuencia que incluye una frecuencia central entre la pluralidad de bloques de frecuencia incluidos en la banda de frecuencia proporcionada para el sistema de comunicaciones, y disponer el canal de control no específico, por lo menos un canal de control específico y por lo menos un canal de datos sobre la pluralidad de bloques de frecuencia incluidos en la banda de frecuencia proporcionada para el sistema de comunicaciones; y

transmitir la señal de salida de la etapa de multiplexado.

9. Un método de transmisión como se reivindica en la reivindicación 8, en donde la etapa de multiplexado es capaz de utilizar, para el canal de datos, un esquema localizado en el que se asignan bloques de recurso consecutivos y un esquema distribuido en el que bloques de recurso que corresponde a una pluralidad de componentes de frecuencia se asignan intermitentemente.

10. El método de transmisión como se reivindica en la reivindicación 8, en donde el número de símbolos en una parte que incluye por lo menos un canal de control específico generado en la etapa de generar el canal de control específico es variable, y

el canal de control no específico generado en la etapa de generar el canal de control no específico incluye información relacionada con el número de símbolos en una parte que incluye por lo menos un canal de control específico generada en la etapa de generar el canal de control específico.

11. El método de transmisión como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8-10,

en donde el canal de control específico generado en la etapa de generar el canal de control específico incluye información relacionada con un esquema de modulación de datos o con un esquema de codificación o para control de retrasmisión híbrida.

12. El método de transmisión como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 9, 10,

en donde el canal de control específico generado en la etapa de generar el canal de control específico incluye información de precodificación para uso en un esquema MIMO.

13. El método de transmisión como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8-12, en donde, en la etapa de multiplexado, por lo menos un canal de datos se multiplexa en el tiempo en el canal de control no específico y por lo menos un canal de control específico.

14. El método de transmisión como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 8-13, en donde, en la etapa de multiplexado, un canal de búsqueda se dispone en una forma similar al canal de datos.

FIG.1

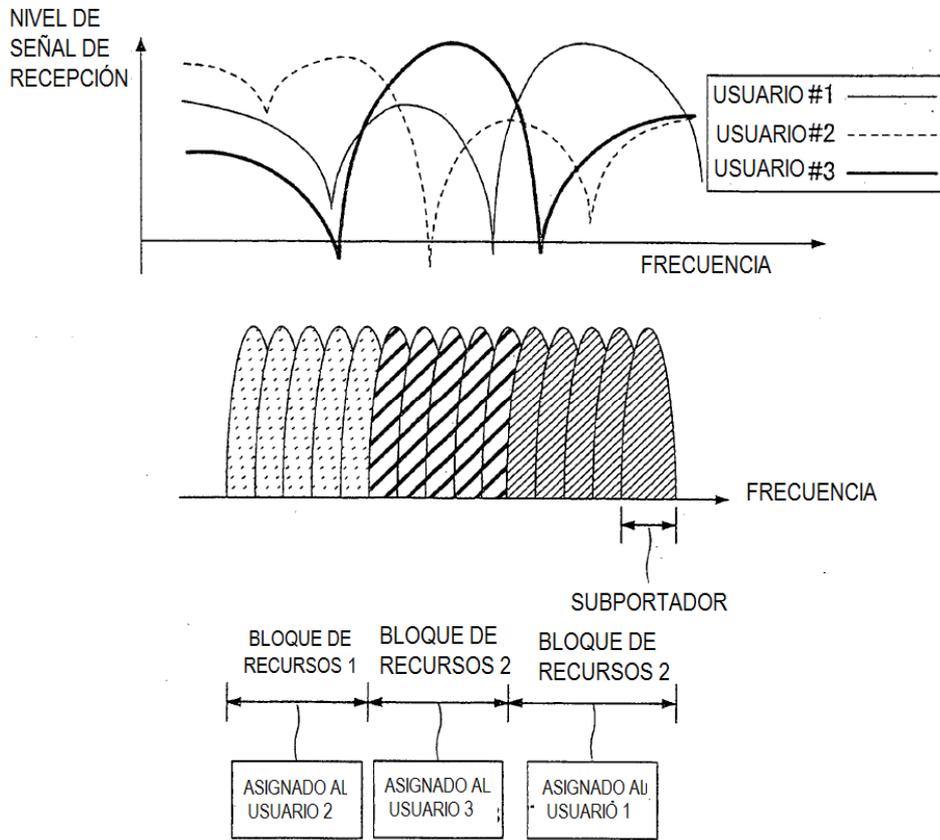
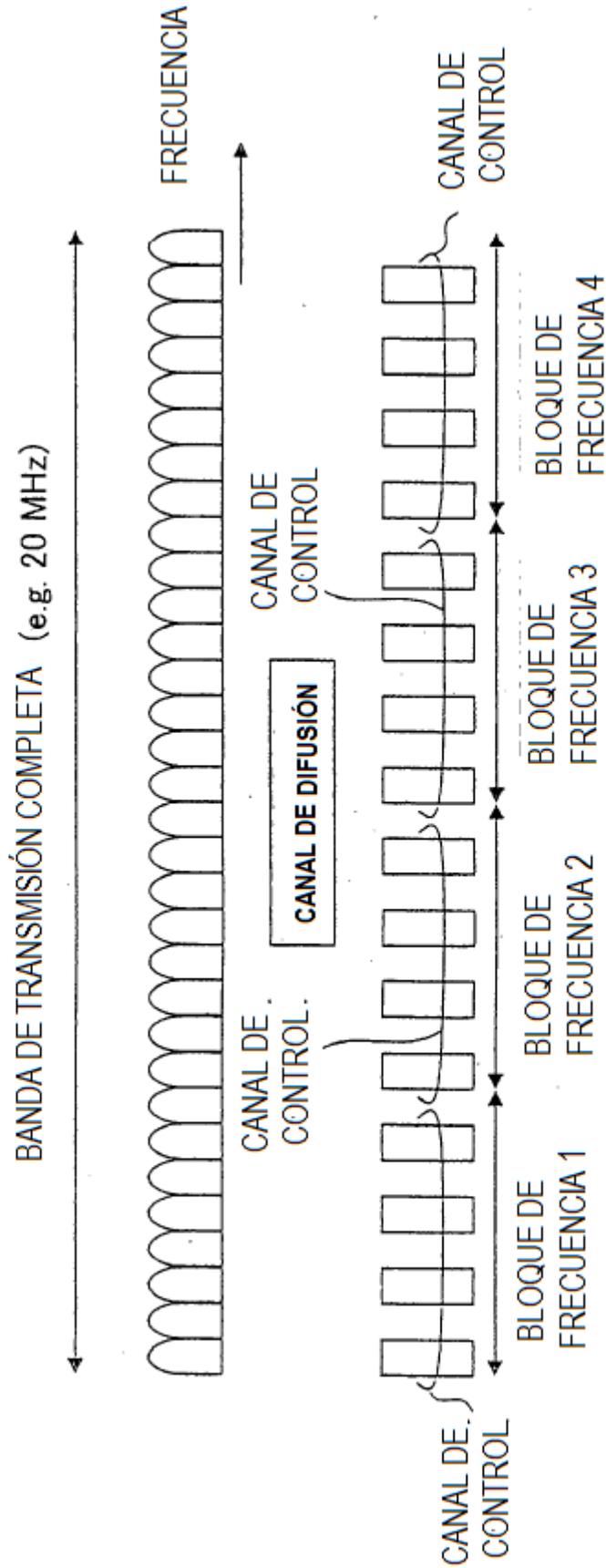


FIG.2



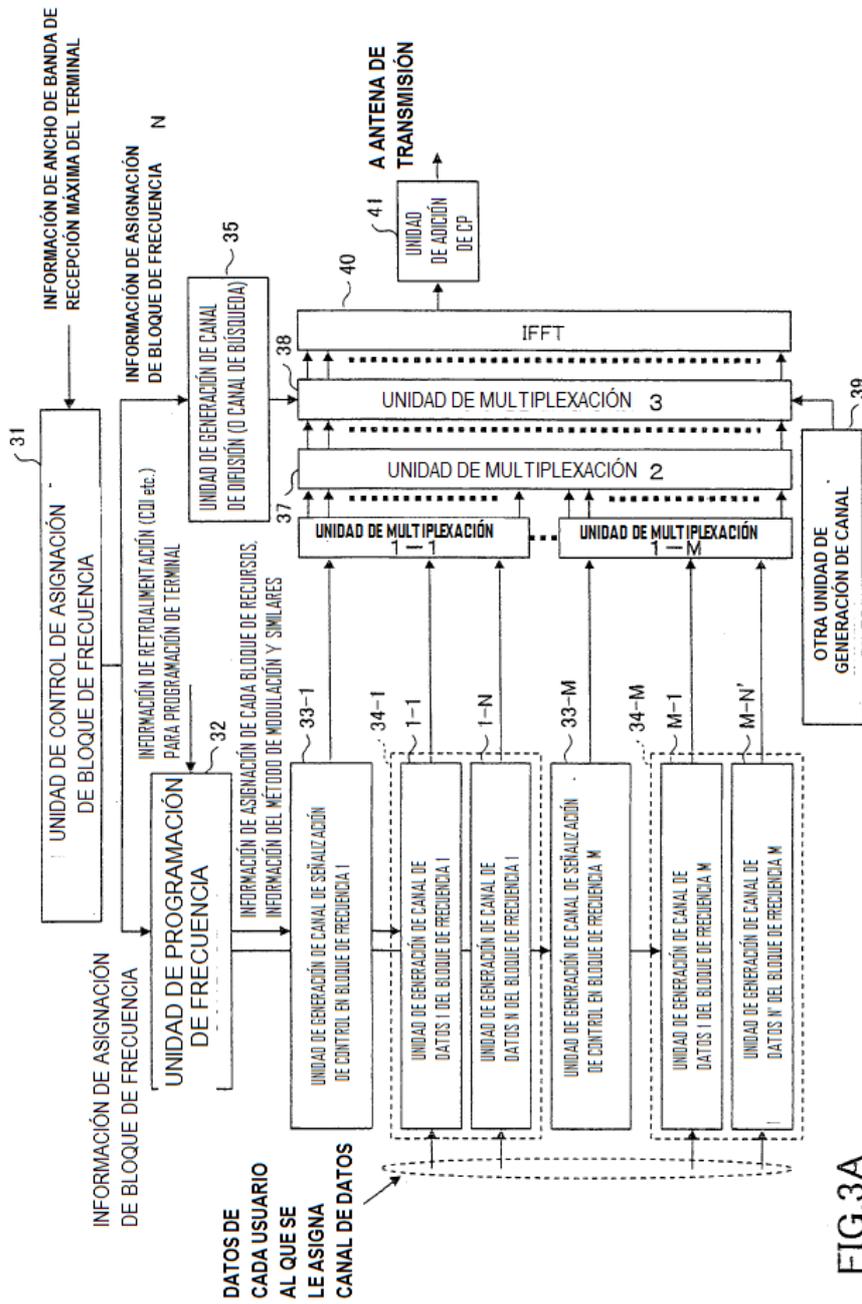


FIG.3A

FIG.3B

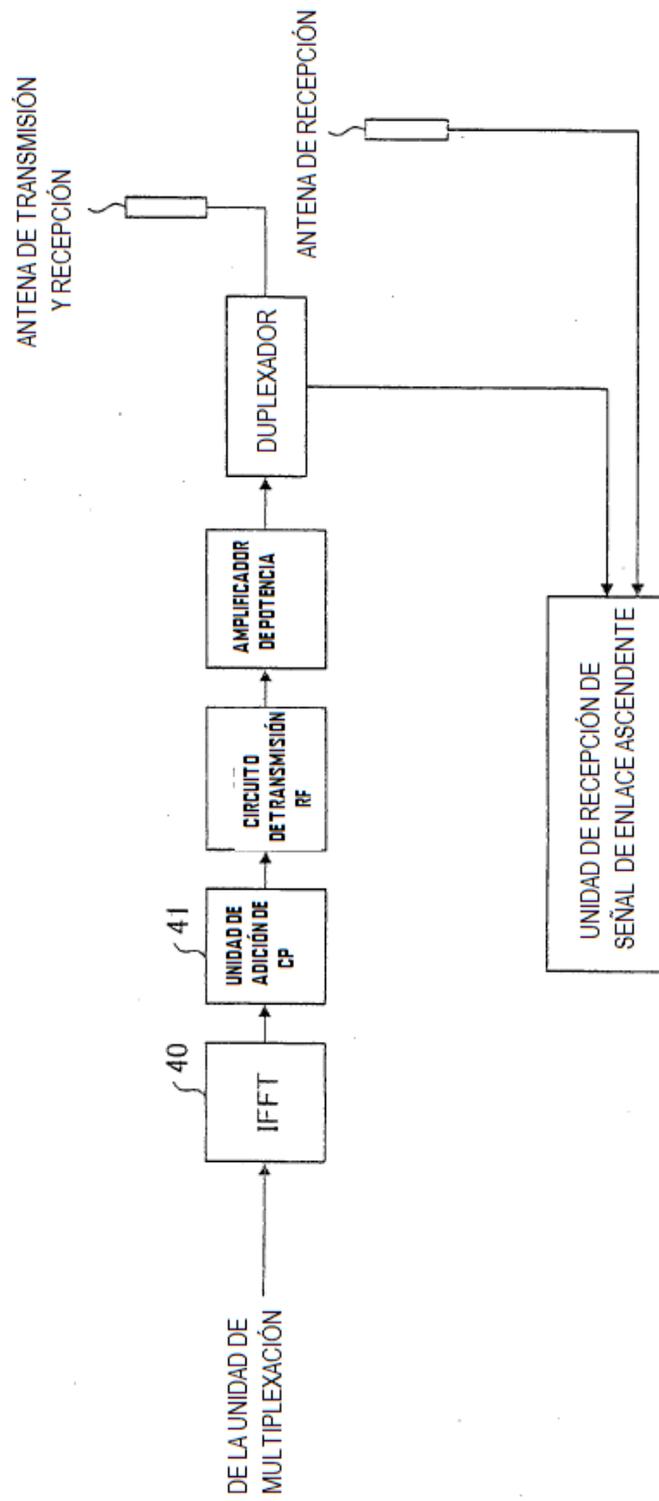
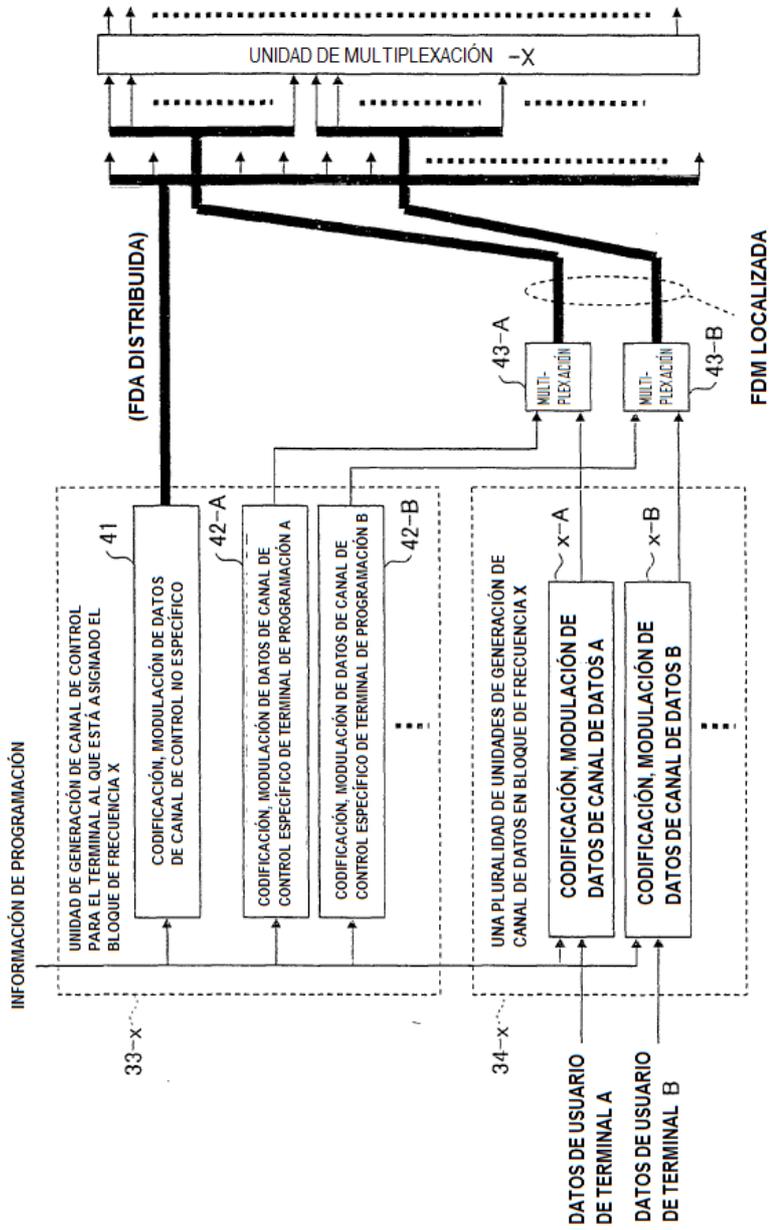


FIG.4A



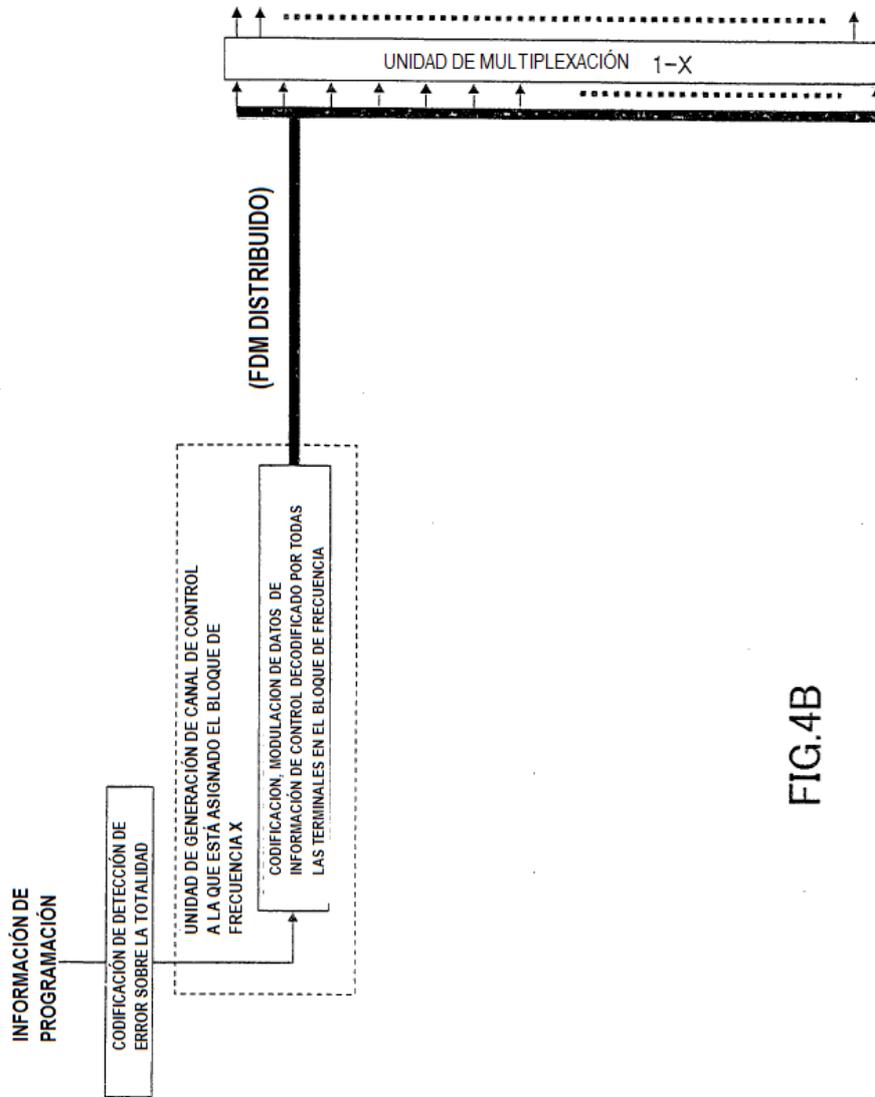


FIG.4B

FIG.4C

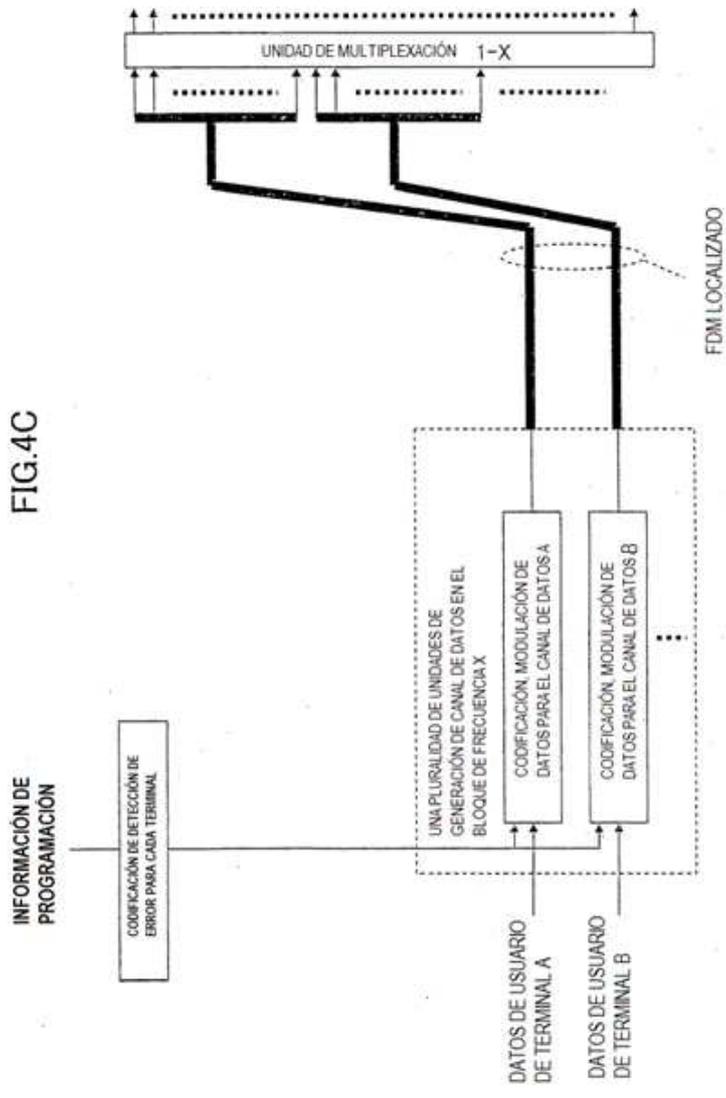
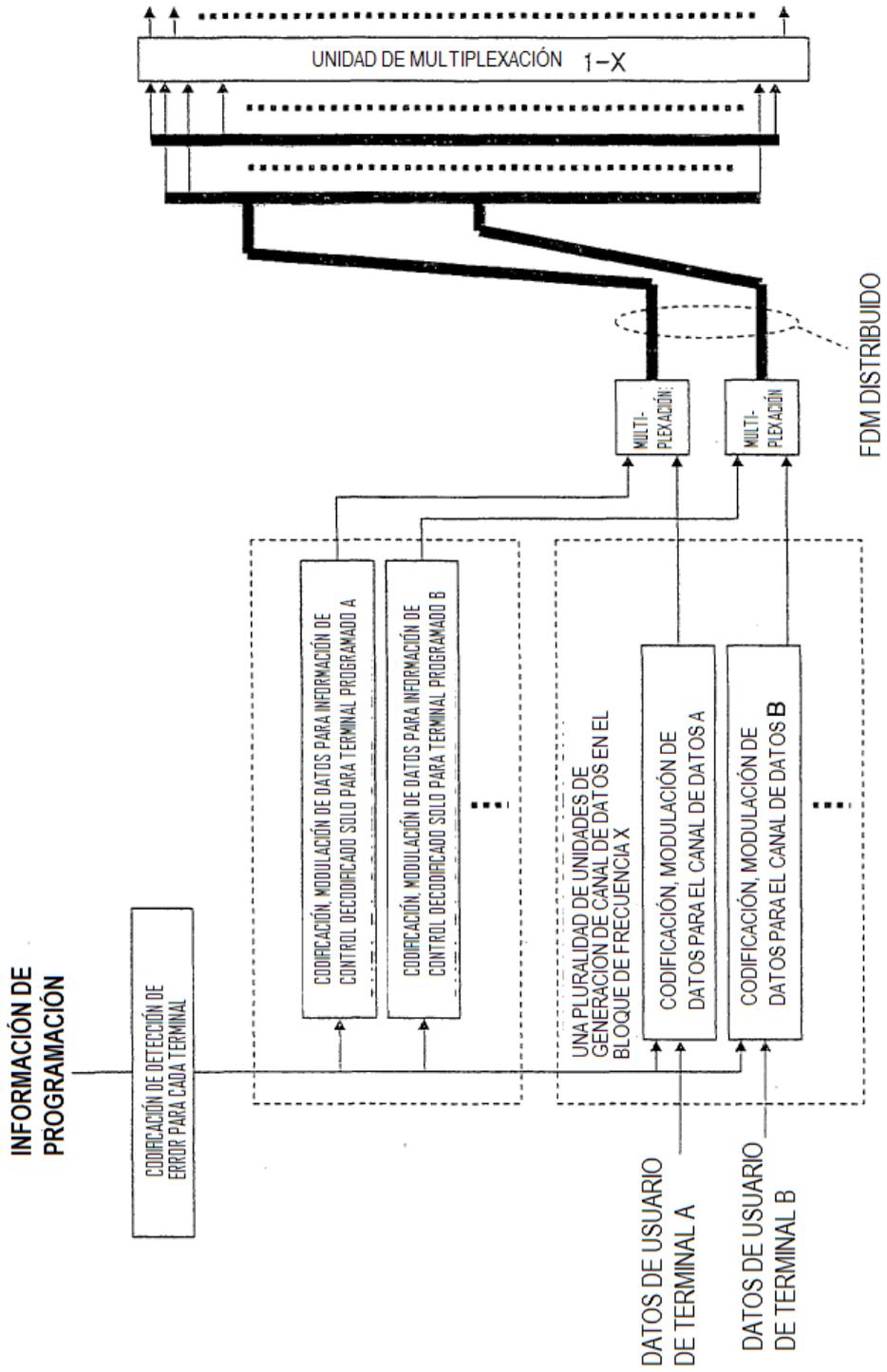


FIG.4D



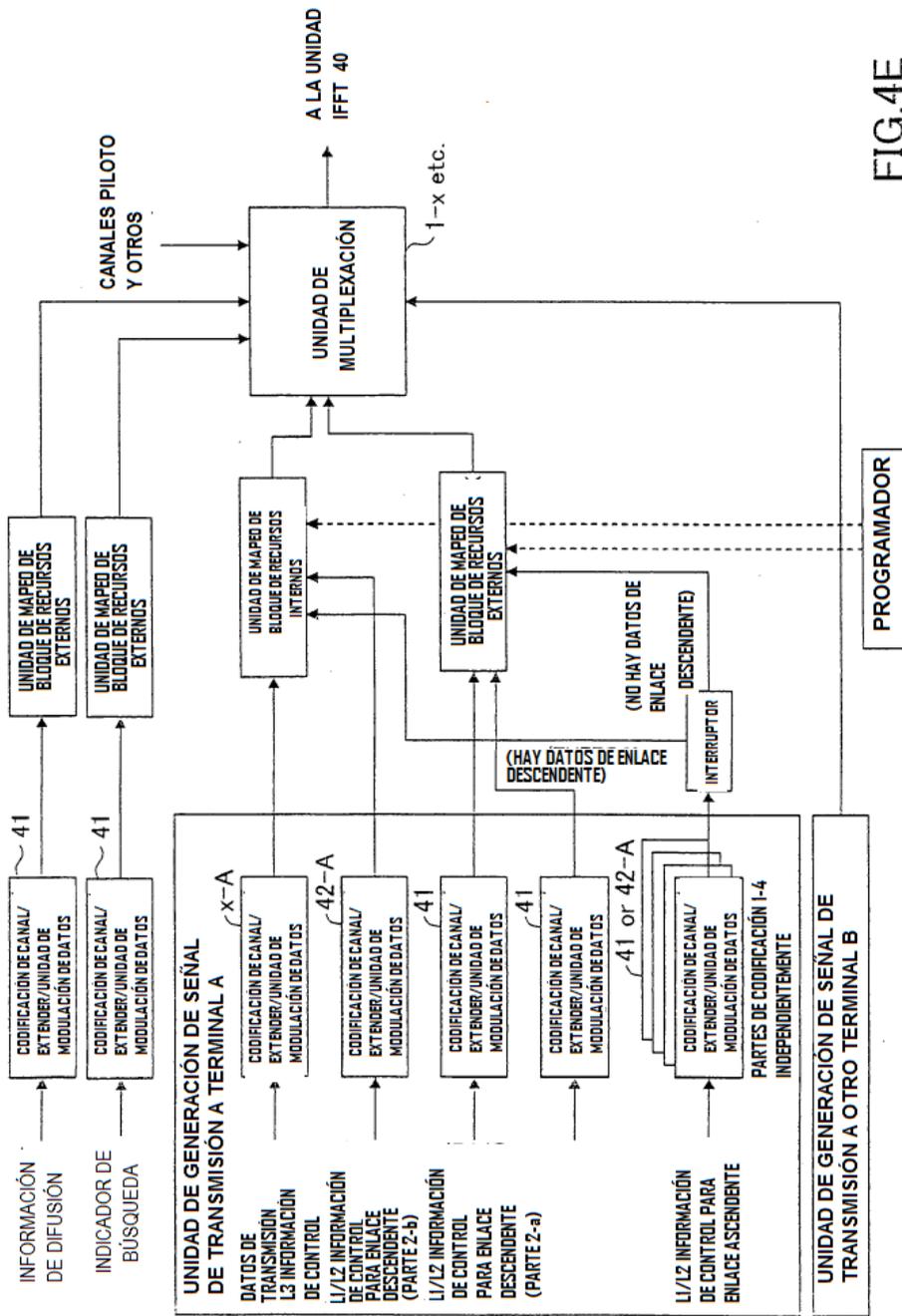


FIG.4E

FIG. 5A

TIPOS DE CANAL		ÍTEMS DE INFORMACIÓN		
CANAL DE DIFUSIÓN		FORMATO DE TRANSMISIÓN DE CANAL DE CONTROL L1/L2 VALOR MÁXIMO DE NÚMERO DE USUARIOS ASIGNADOS SIMULTÁNEAMENTE COLOCACIÓN DE BLOQUE DE RECURSOS ESQUEMA MIMO		
CANAL DE SEÑALIZACIÓN L3 INDIVIDUAL		TIPO DE ESQUEMA FDM INFORMACIÓN DE PROGRAMACIÓN PERSISTENTE	CANAL DE CONTROL ESPECÍFICO	
CANAL DE CONTROL L1/L2	INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA TRANSMISIÓN DE DATOS DE ENLACE DESCENDENTE	PARTE 0	FORMATO DE TRANSMISIÓN DE CANAL DE CONTROL L1/L2 NÚMERO DE USUARIOS ASIGNADOS SIMULTÁNEAMENTE	CANAL DE CONTROL NO ESPECÍFICO
		PARTE 1	INDICADOR DE BÚSQUEDA	CANAL DE CONTROL NO ESPECÍFICO
		PARTE 2a	ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE ENLACE DESCENDENTE FRECUENCIA DE ASIGNACIÓN INFORMACIÓN MIMO (NÚMERO DE CORRIENTES, etc.)	
		PARTE 2b	INFORMACIÓN DE PRECODIFICACIÓN MIMO ESQUEMA DE MODULACIÓN TAMAÑO DE CARGA ÚTIL INFORMACIÓN HARQ INFORMACIÓN CRC	CANAL DE CONTROL ESPECÍFICO
	INFORMACIÓN RELACIONADA CON LA TRANSMISIÓN DE DATOS DE ENLACE ASCENDENTE	PARTE 1	ACH/NACK	CANAL DE CONTROL ESPECÍFICO O NO ESPECÍFICO
		PARTE 2	ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE ENLACE ASCENDENTE ESQUEMA DE MODULACIÓN TAMAÑO D CARGA ÚTIL POTENCIA DE TRANSMISIÓN INFORMACIÓN CRC	
		PARTE 3	BIT DE CONTROL DE TEMPORIZACIÓN DE TRANSMISIÓN	
		PARTE 4	BIT DE CONTROL DE POTENCIA DE TRANSMISIÓN	

FIG.5B

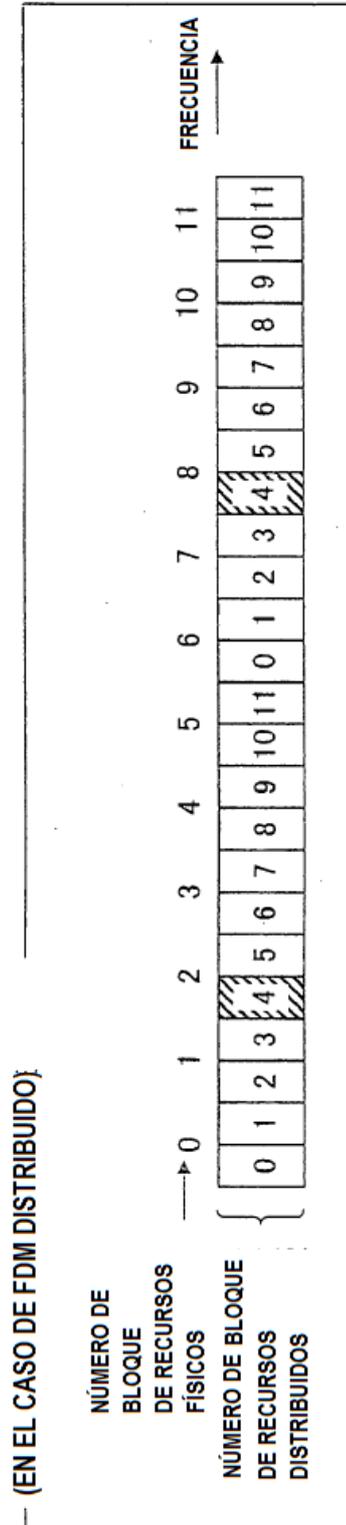
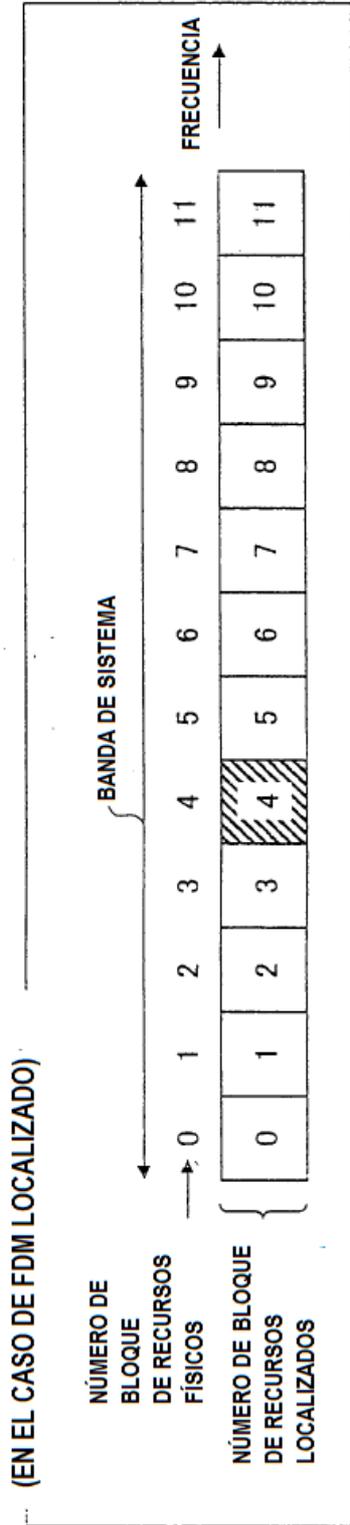


FIG.5C

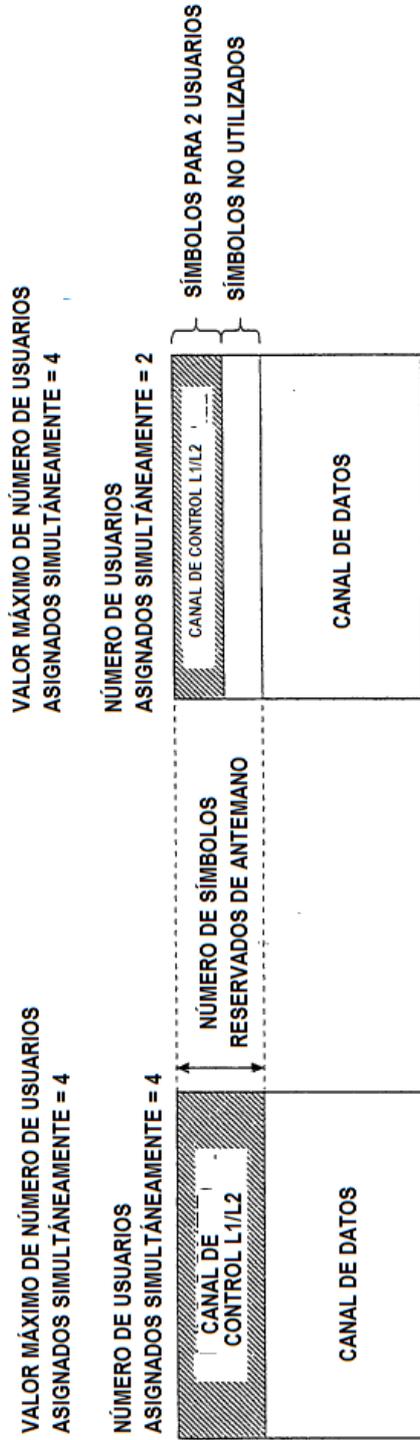


FIG.6

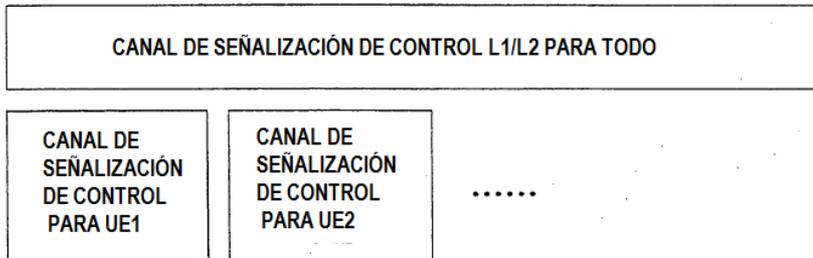


FIG.7A

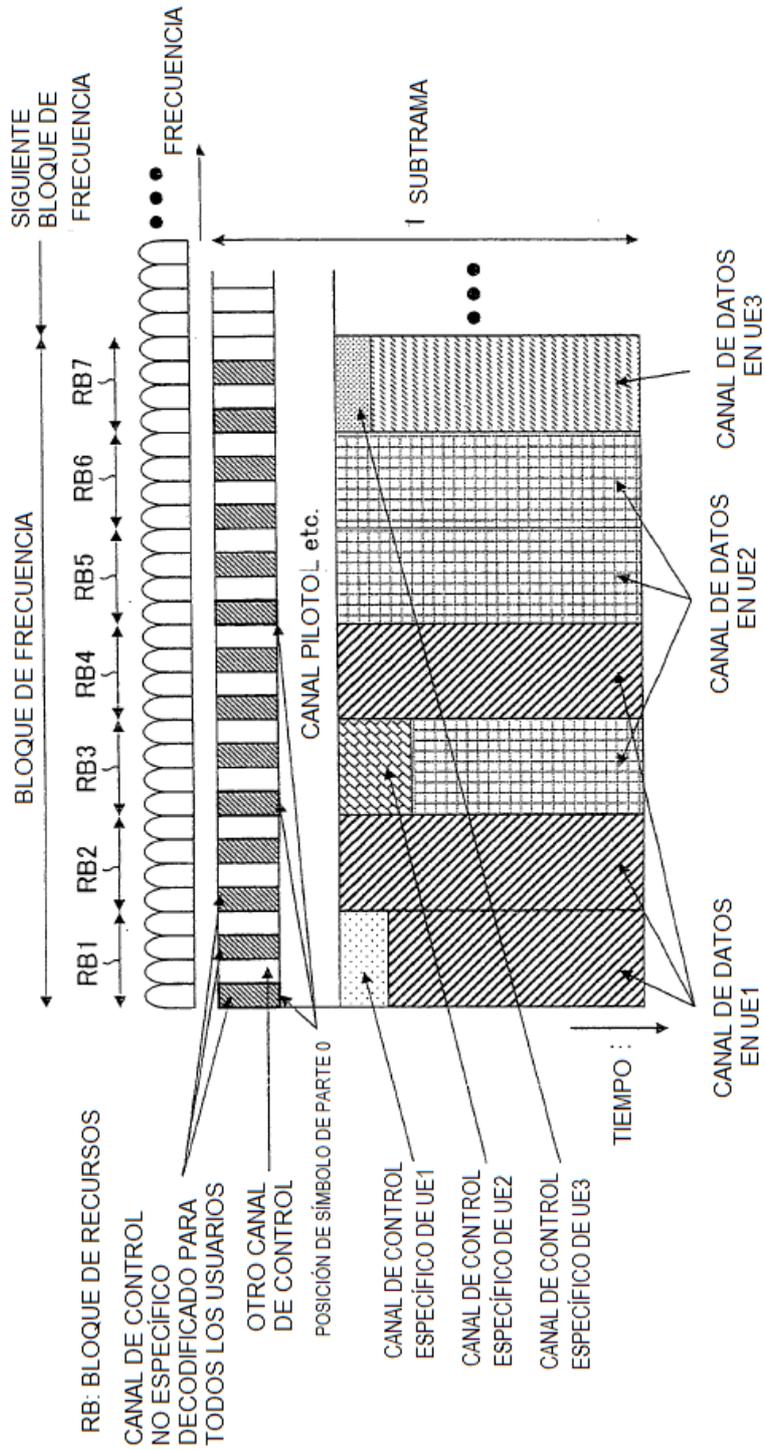


FIG.7B

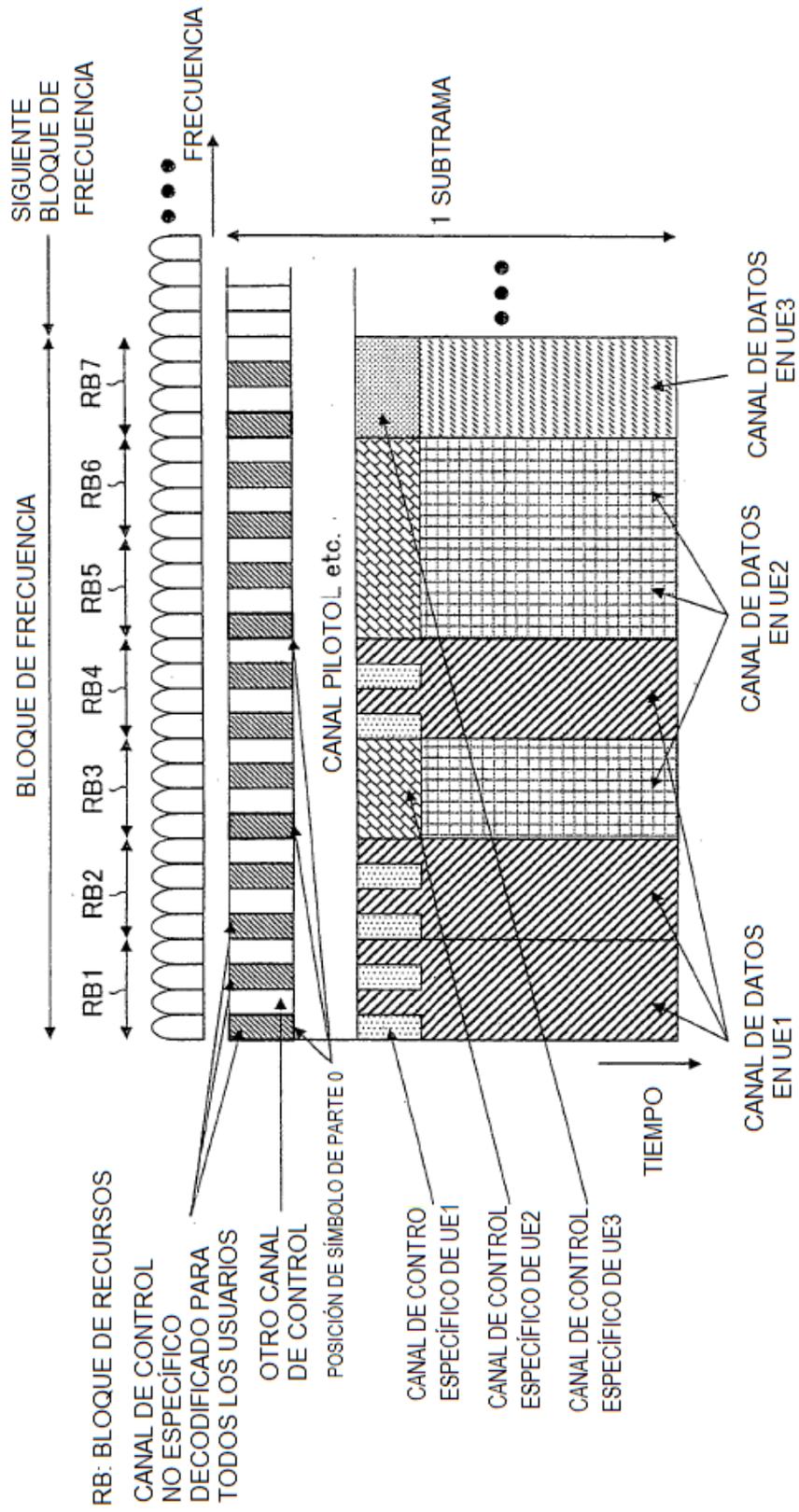


FIG.7C

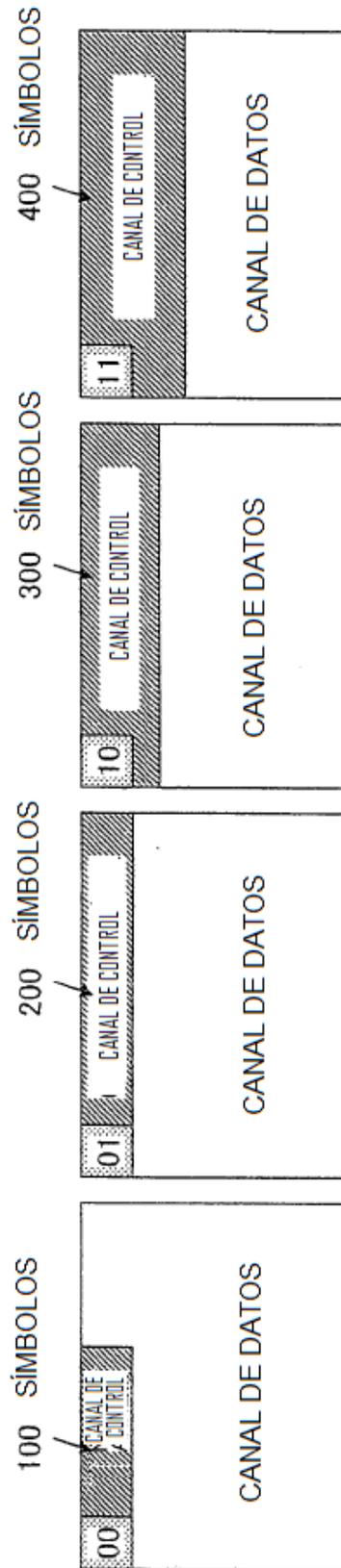
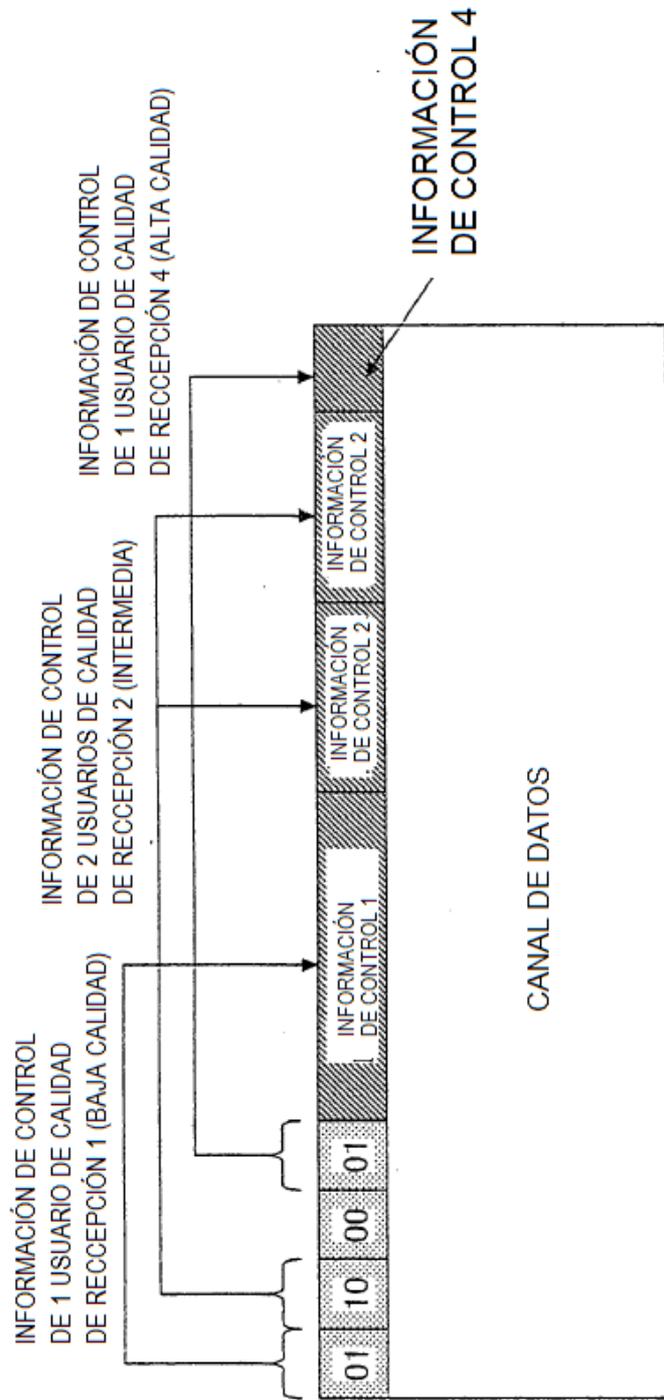


FIG.7D



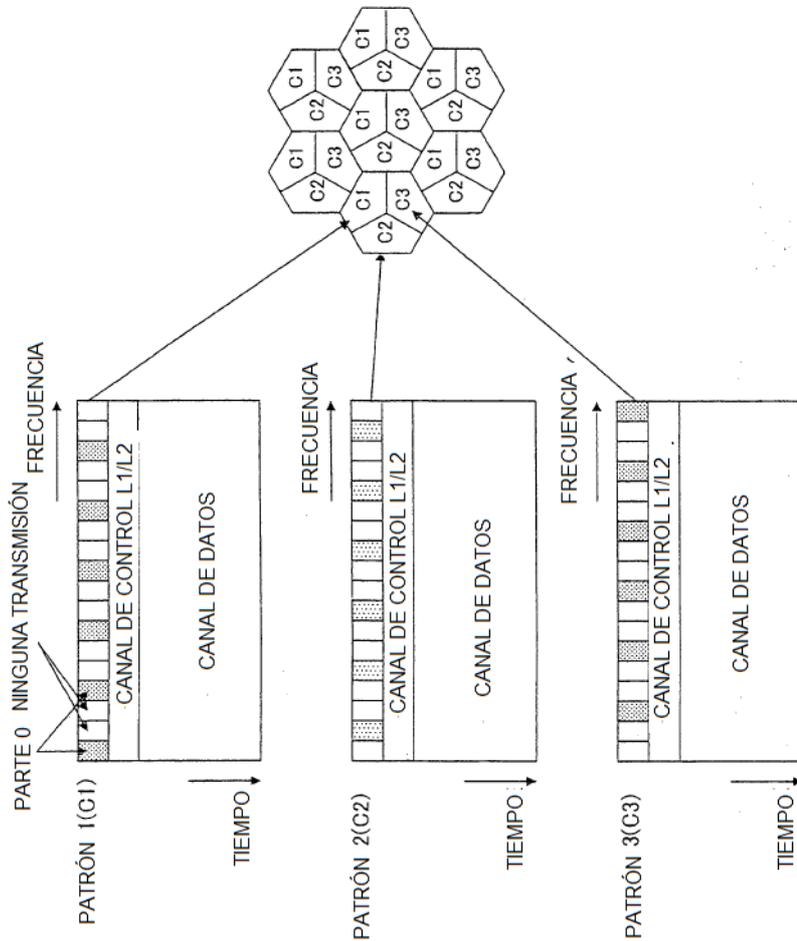


FIG.7E

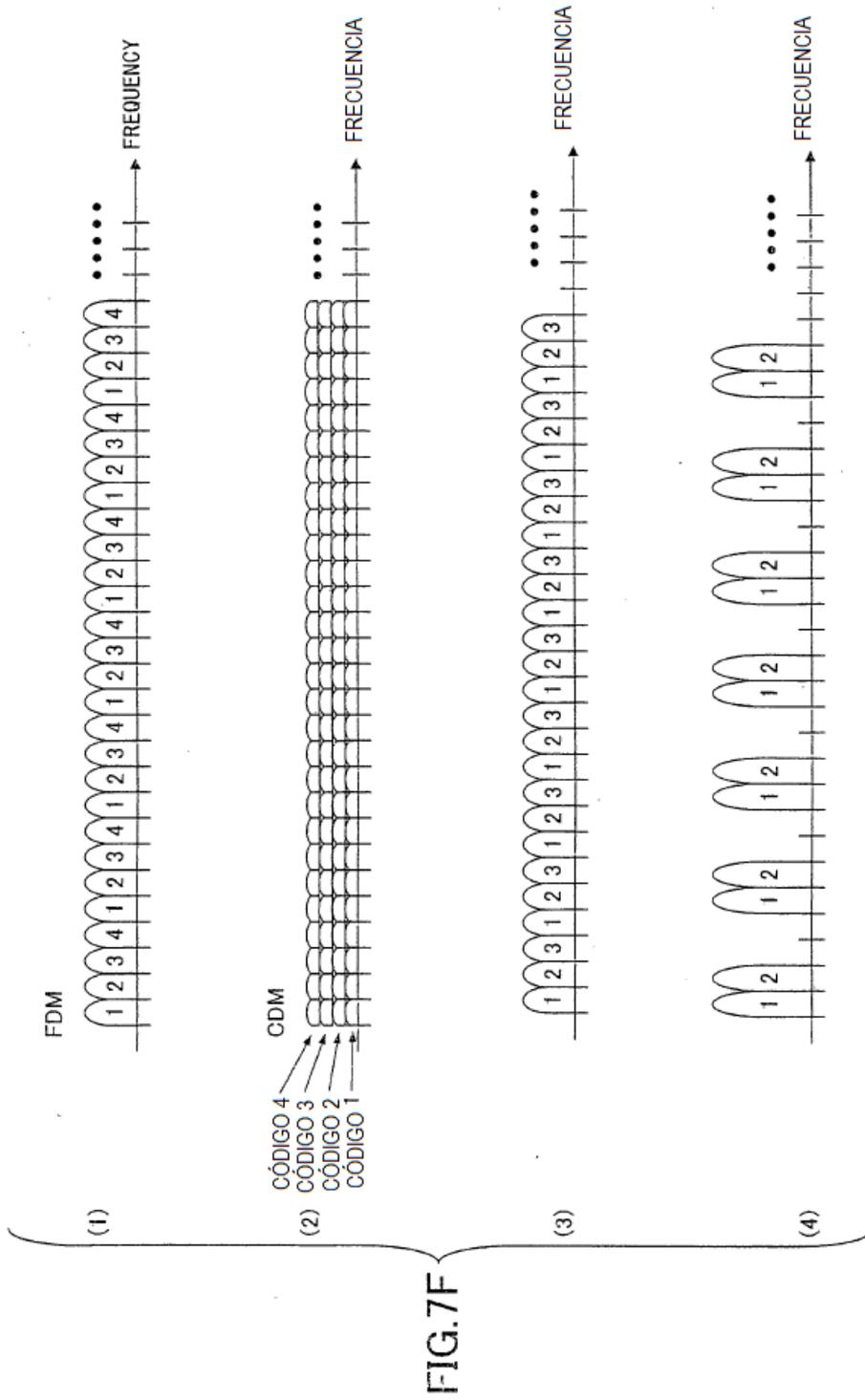


FIG.7G

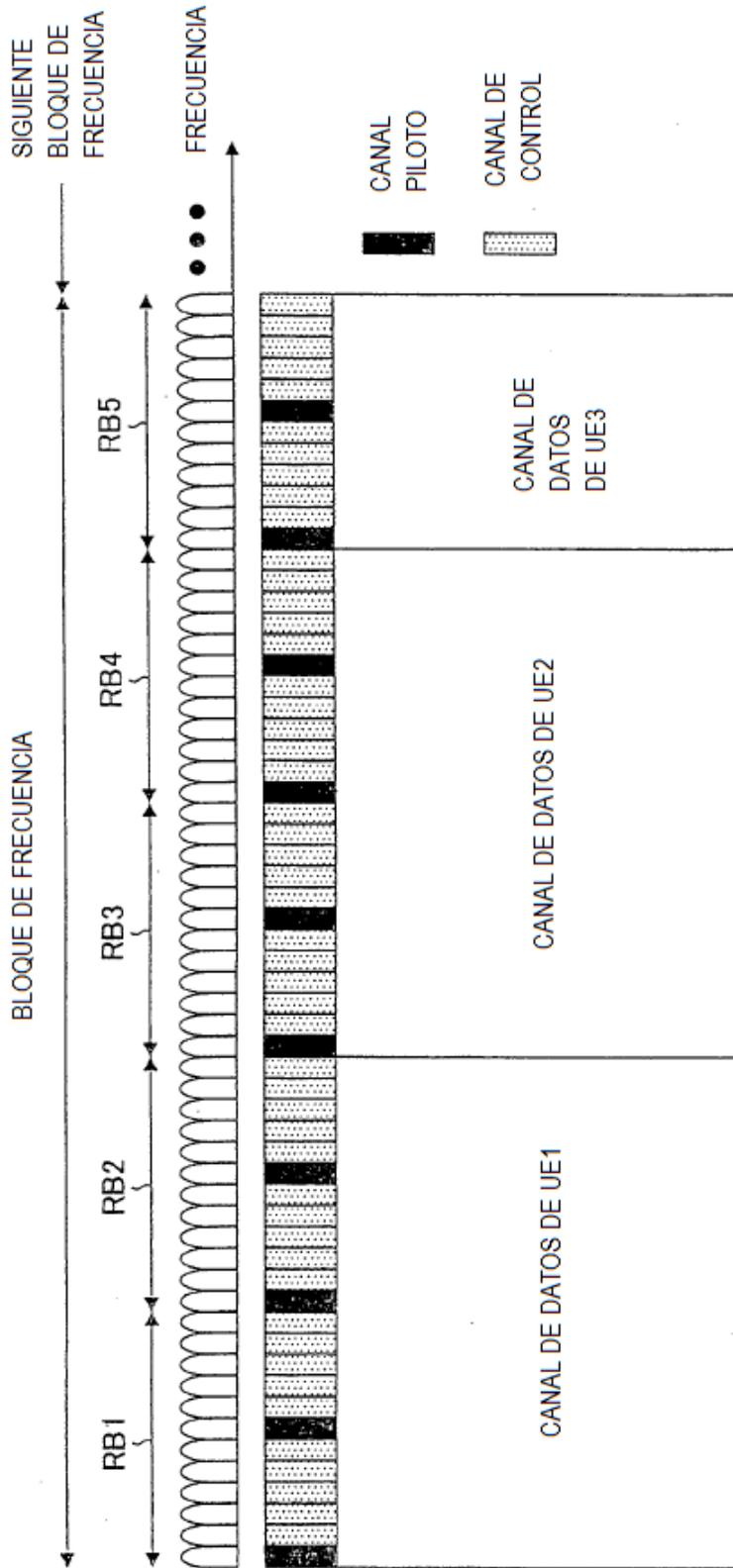


FIG.7H

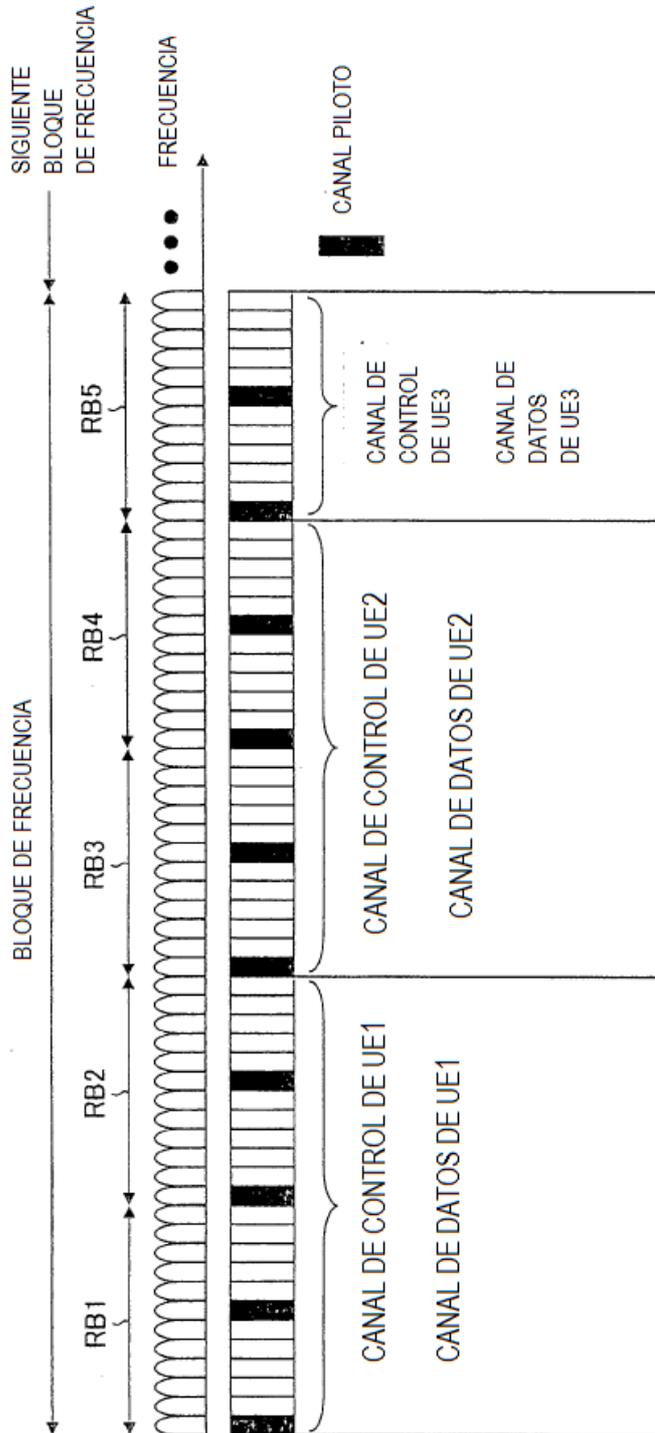
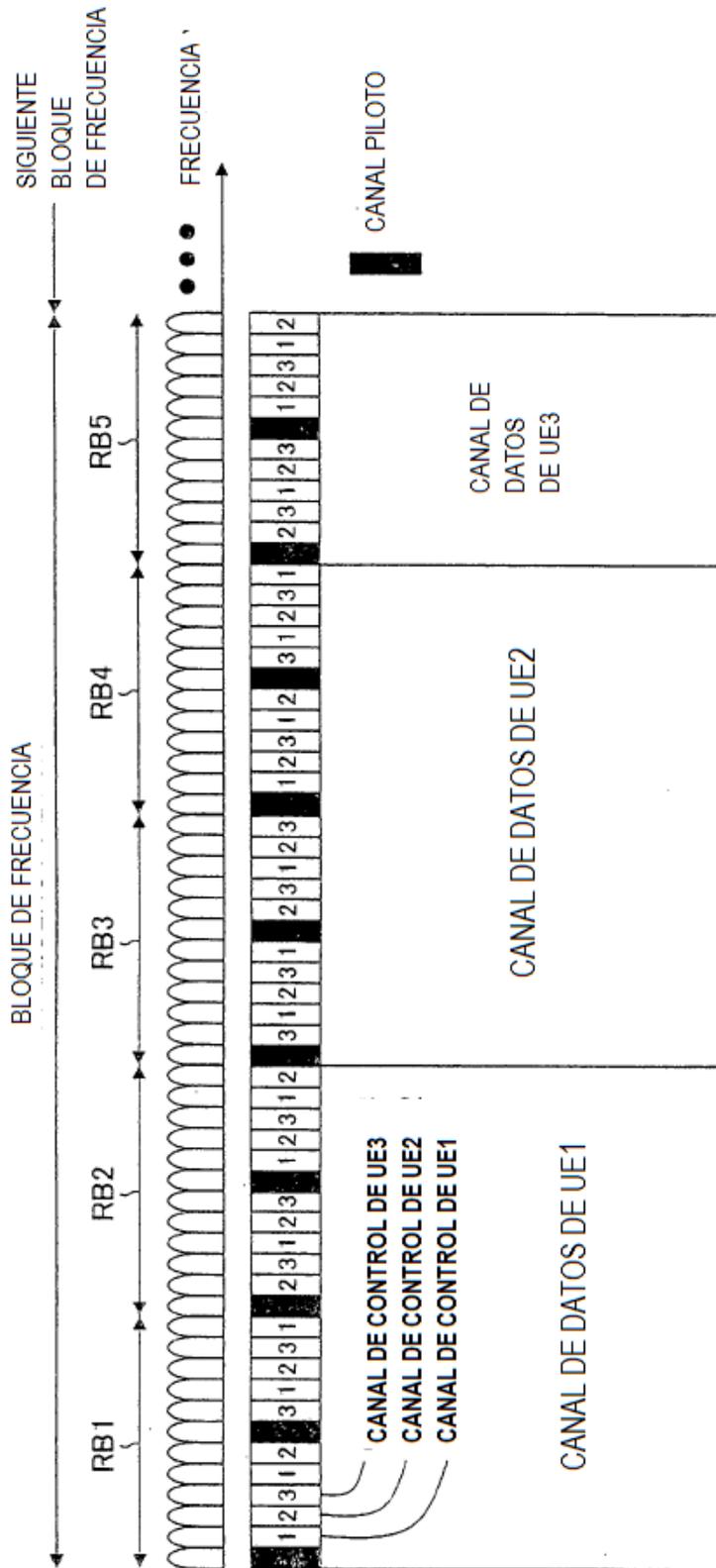


FIG.7I



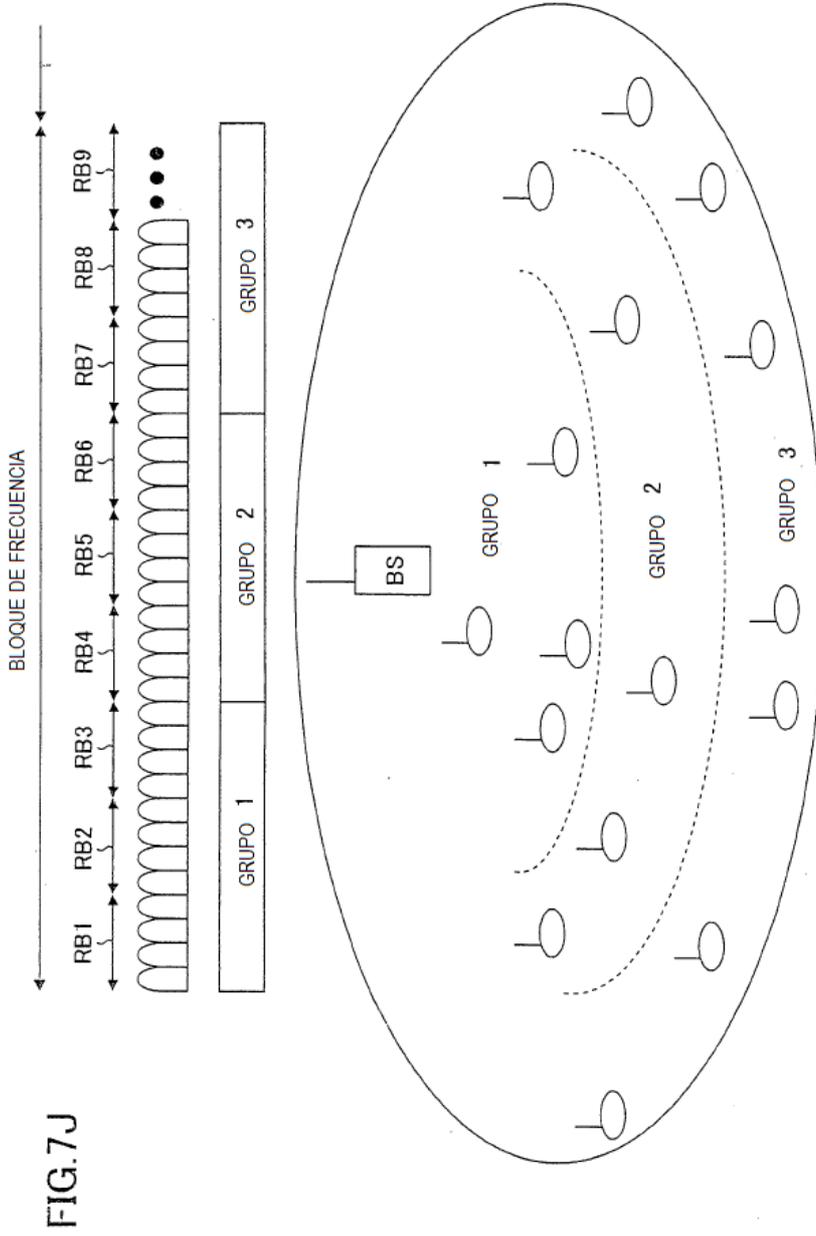
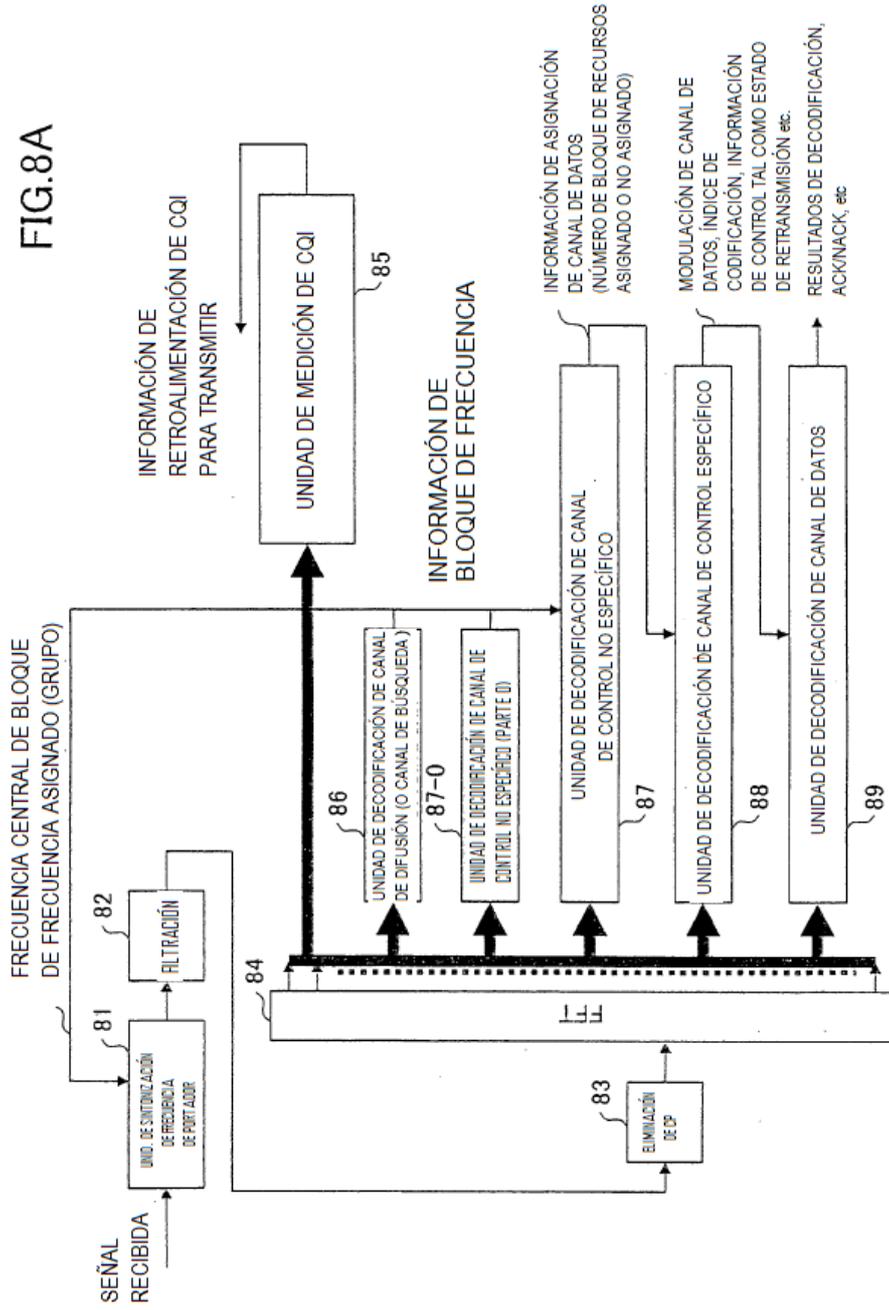


FIG.8A



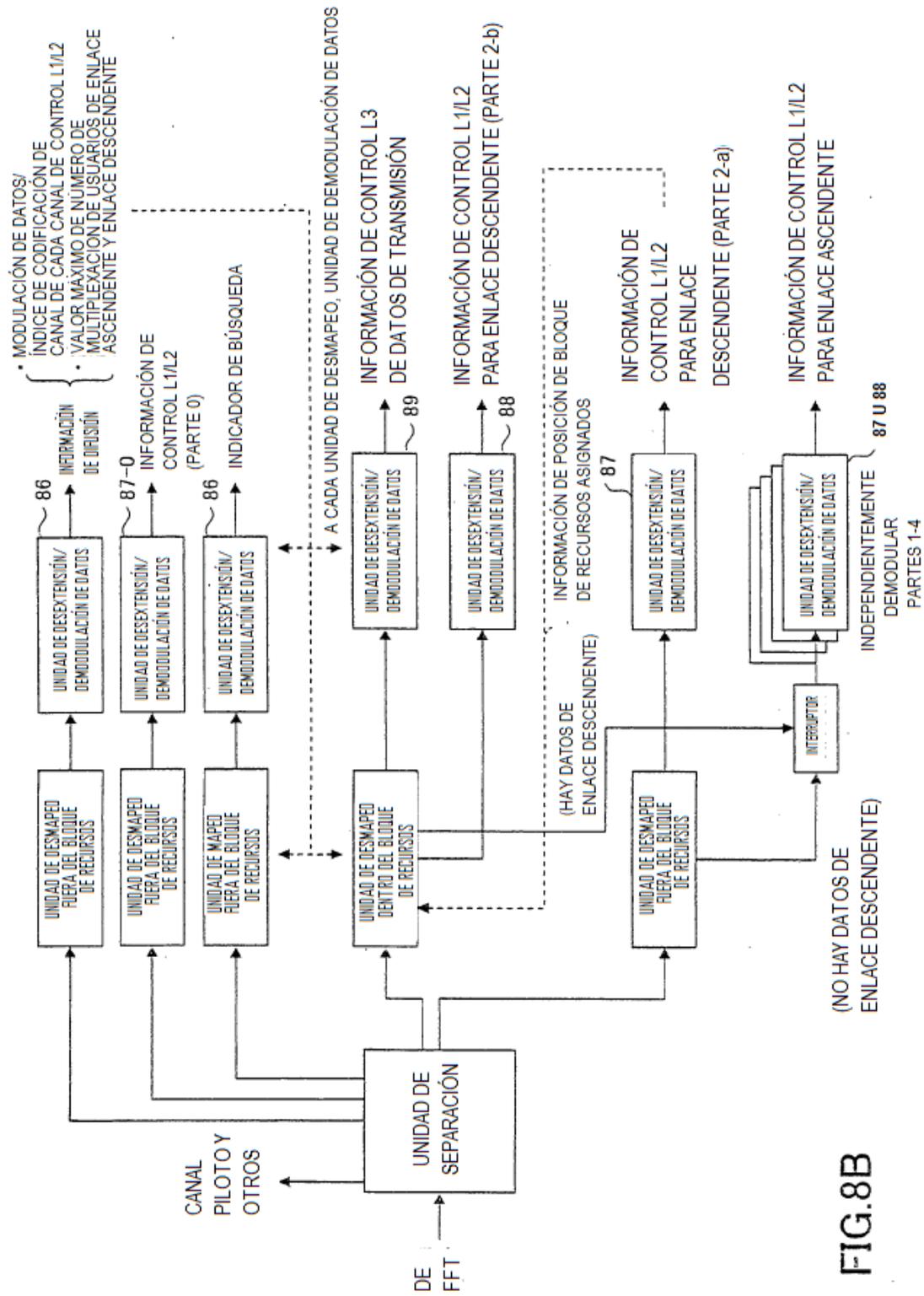


FIG.8B

FIG.8C

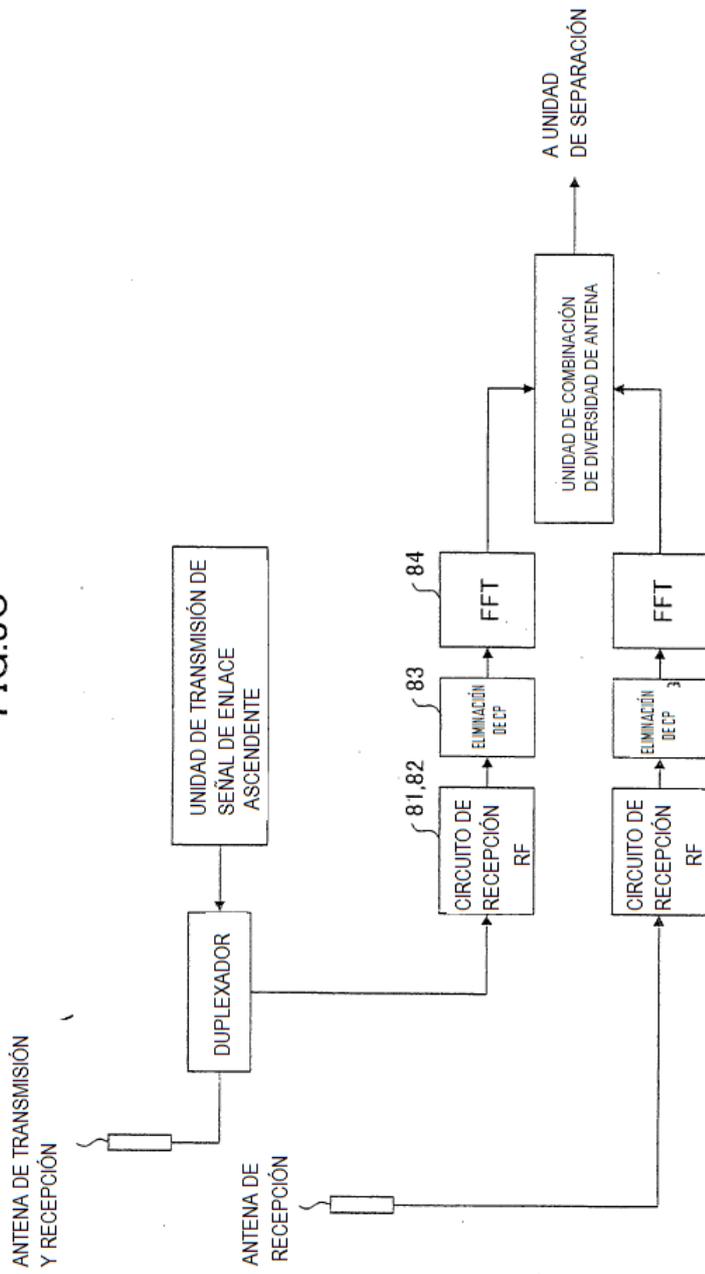


FIG.9

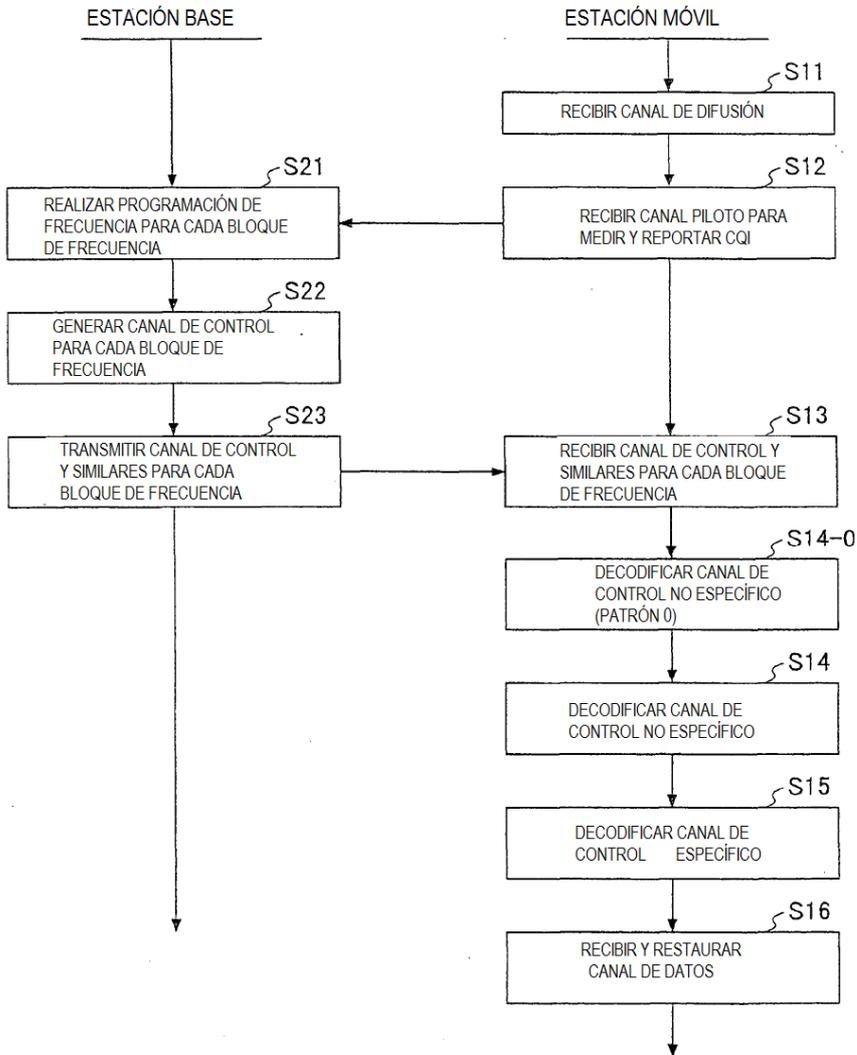


FIG.10A

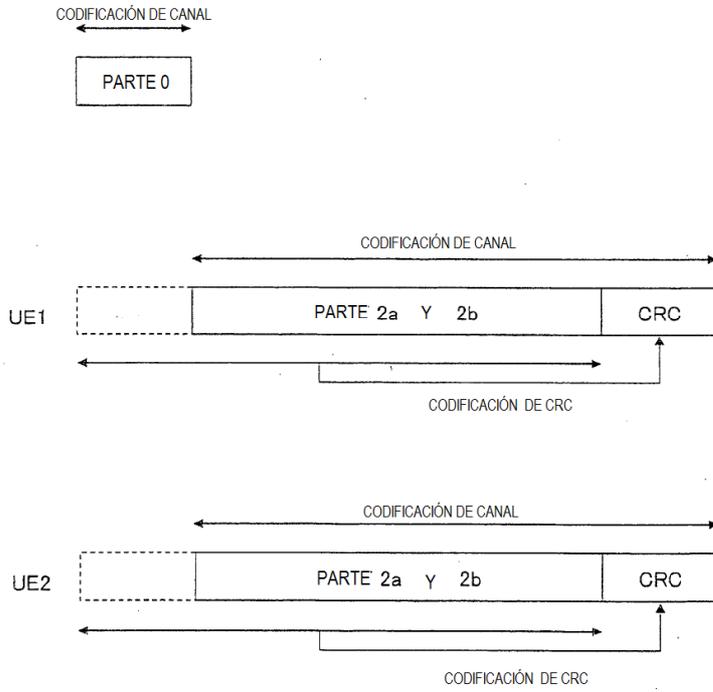


FIG.10B

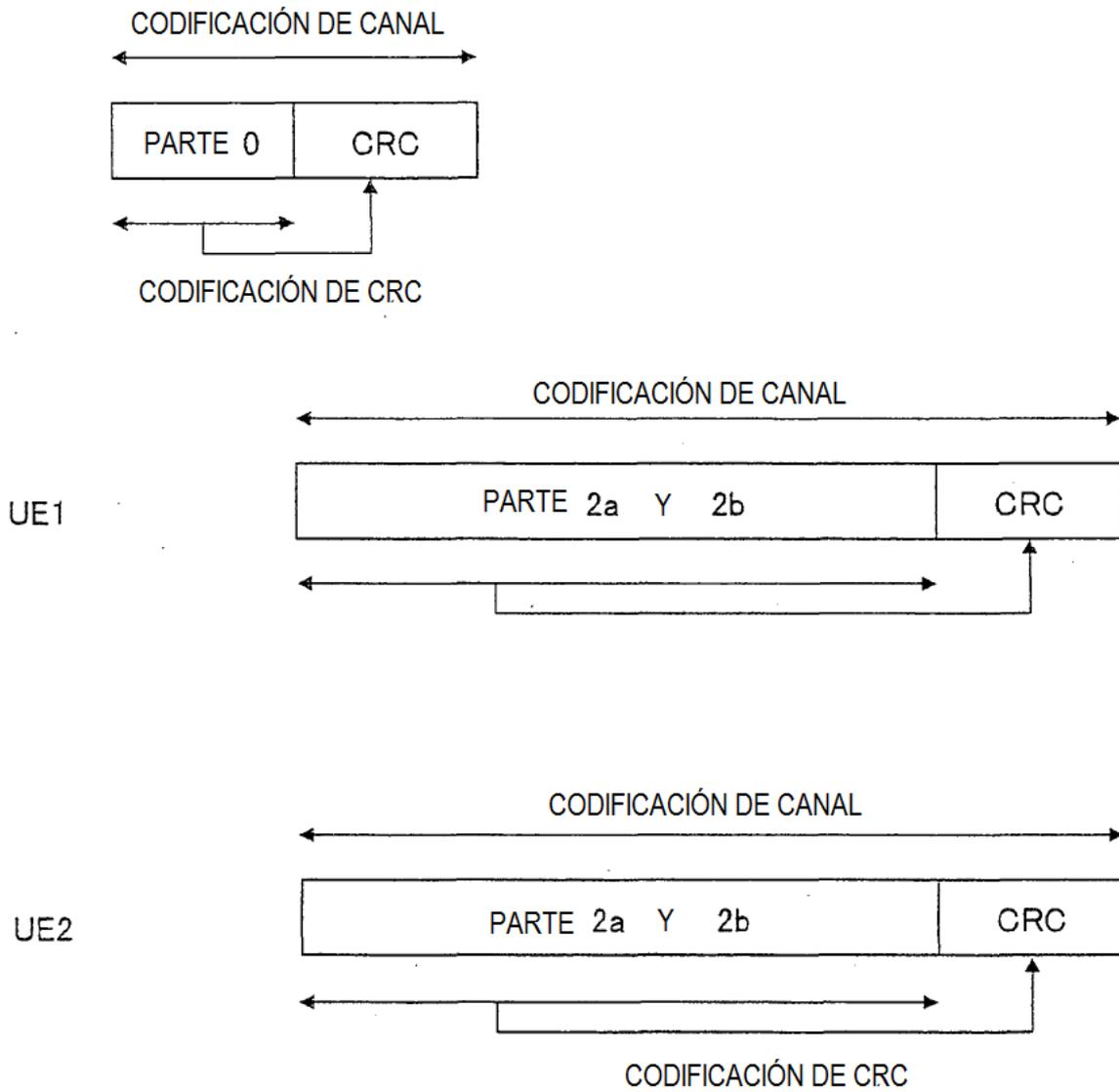


FIG.10C

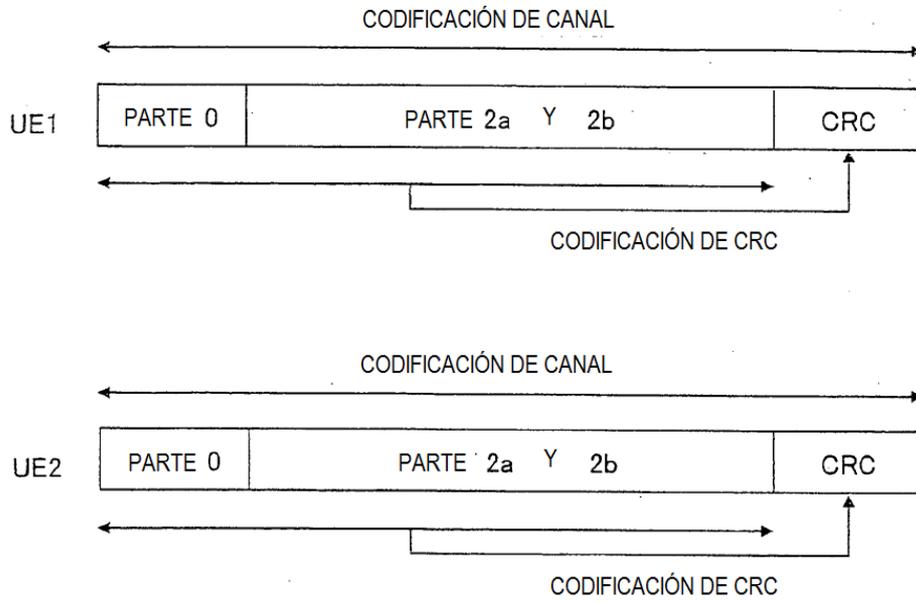


FIG.10D

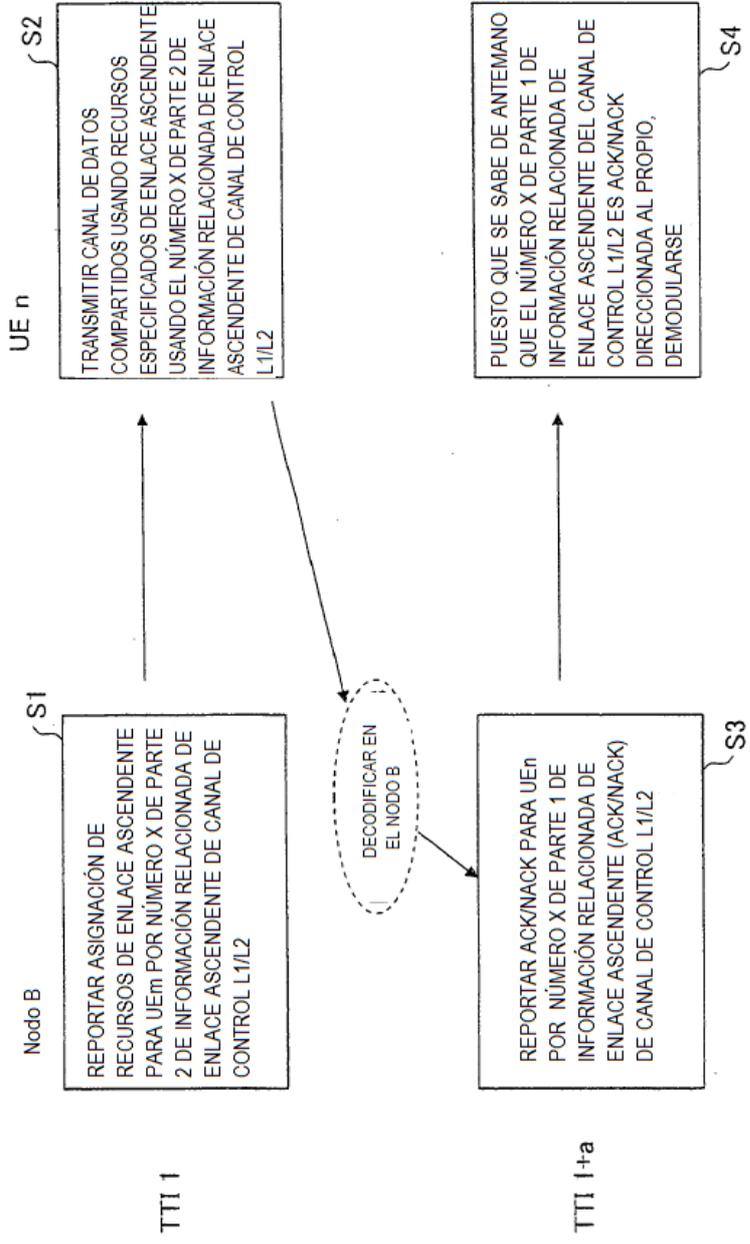
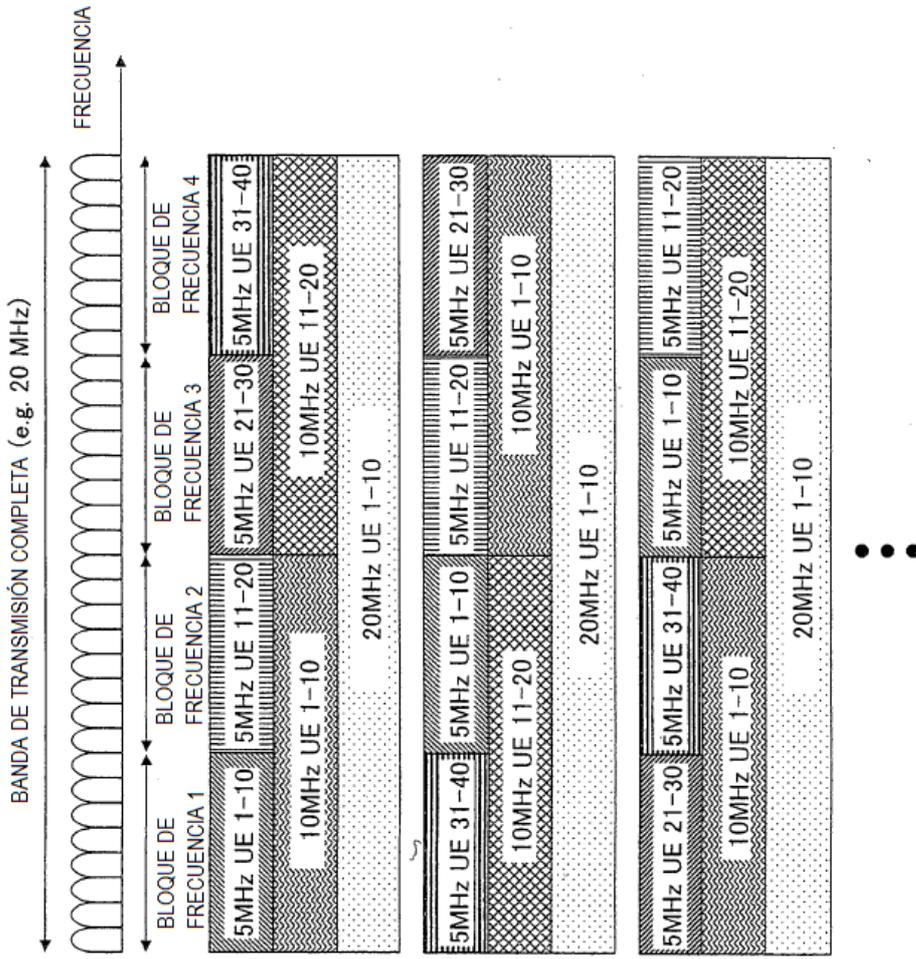


FIG.10E



ASIGNACIÓN EN EL TIEMPO t

ASIGNACIÓN EN EL TIEMPO $t+1$

ASIGNACIÓN EN EL TIEMPO $t+2$

FIG.11

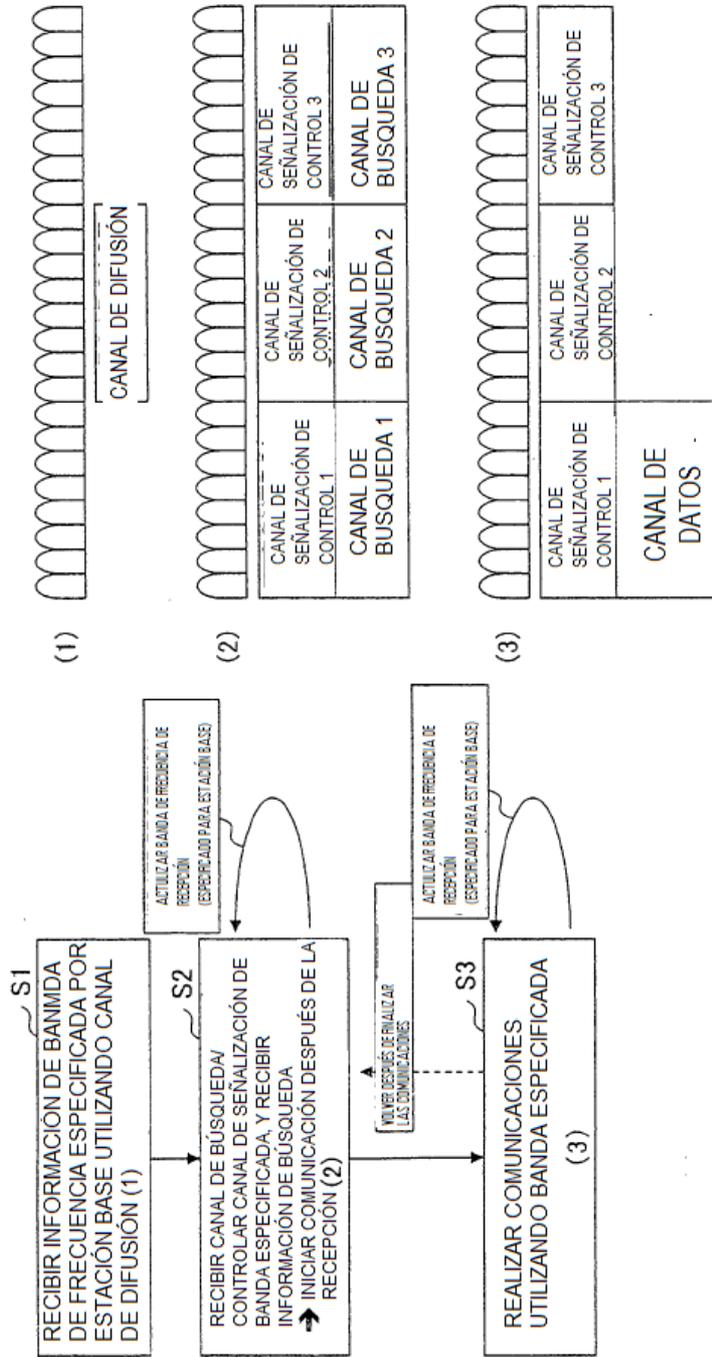


FIG.12

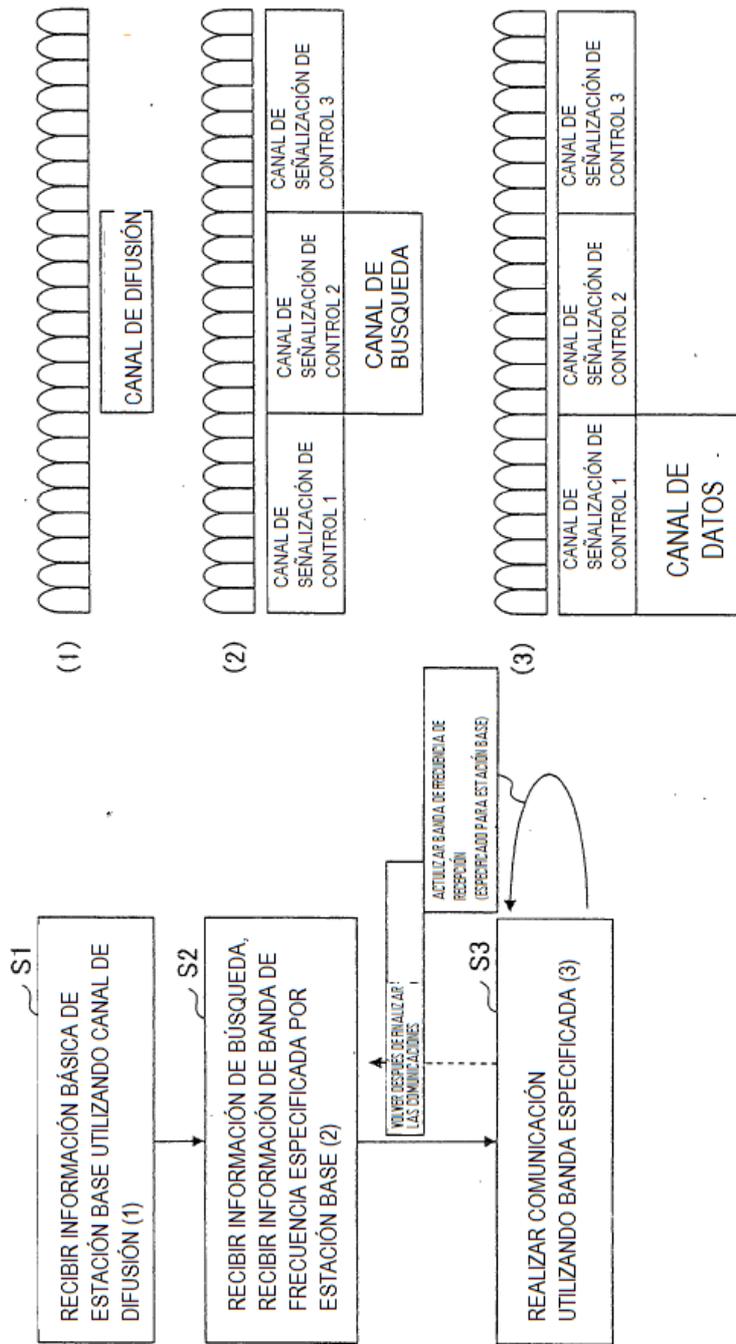


FIG.13

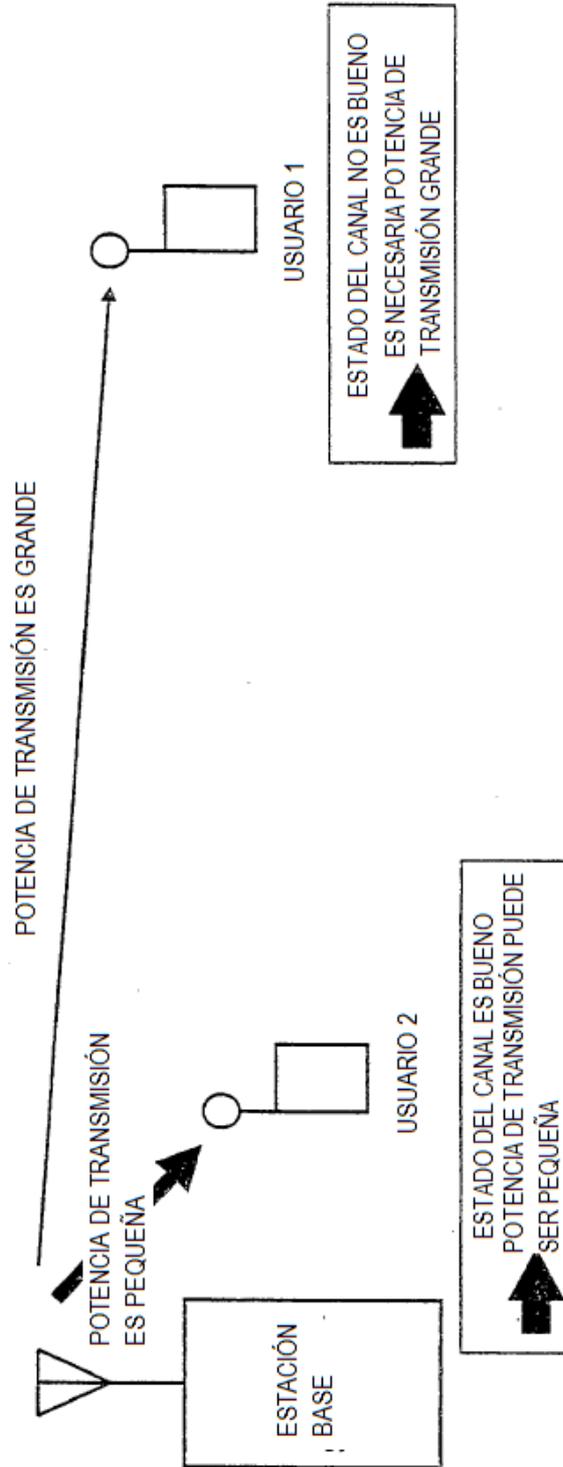


FIG.14

