

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 400**

51 Int. Cl.:

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2006** **E 12178826 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016** **EP 2523519**

54 Título: **Aparato de transmisión y método de asignación de recursos de radio**

30 Prioridad:

31.03.2005 JP 2005105493
14.06.2005 JP 2005174403

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.04.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MIKI, NOBUHIKO;
TANNO, MOTOHIRO;
HIGUCHI, KENICHI;
SAWAHASHI, MAMORU y
ATARASHI, HIROYUKI

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 609 400 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de transmisión y método de asignación de recursos de radio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método y a una unidad de asignación de recursos de radio.

Antecedentes de la técnica

10 En el esquema UMTS (Sistema de telecomunicaciones móvil universal) que es uno de los esquemas de comunicación de tercera generación (3G), el HSDPA (Acceso de paquete de enlace descendente de alta velocidad) es estandarizado como un esquema para realizar transmisión de paquetes de alta velocidad en un enlace (a ser conocido como un enlace descendente en lo sucesivo) a partir de una estación base a una estación móvil.

15 En el HSDPA, para aumentar el rendimiento que se puede realizar, se adopta una técnica de programación de paquete en la cual los usuarios que se conectan a la estación base comparten recursos de radio (a ser conocido como un canal de paquete compartido en lo sucesivo), y la estación base asigna los recursos de radio a un usuario que tiene buena condición de propagación con carácter prioritario.

20 En el HSDPA, la transmisión de señal de un portador simple se lleva a cabo en un ancho de banda de canal de 5MHz. En consecuencia, la totalidad del ancho de banda de canal de 5MHz se usa para los datos que son señal transmitida por el canal de paquete de datos, y la asignación de espacios de transmisión a cada usuario se lleva a cabo con base en el tiempo de multiplexación básicamente. Además, también para un canal de control para reportar cual usuario está asignado al espacio de transmisión y similares para realizar esta transmisión de canal de paquete compartido, se lleva a cabo la transmisión de la señal usando la totalidad del ancho de banda de canal de 5MHz.

25 Por otro lado, se inicia la consideración de estandarización en evolución a largo plazo (LTE) del UMTS, y se procesa el estudio del esquema de comunicación móvil de cuarta generación (4G) que es el esquema de comunicación móvil de una próxima generación de 3G. En los esquemas LTE de 3G y de 4G, se desea soportar la flexibilidad a partir de un ambiente multicelular como los sistemas celulares a un ambiente celular aislado, como áreas de punto caliente y áreas interiores, y adicionalmente se desea aumentar la eficiencia del uso de frecuencia de ambos ambientes de teléfono móvil.

30 Como un esquema de acceso de radio adoptado para un enlace descendente en los esquemas LTE de 3G y de 4G, se considera que el OFDM (Multiplexado de división de frecuencia ortogonal) es un fuerte candidato para transmitir señales que usan diversos sub portadores (con referencia al documento 1 no patente, por ejemplo)

35 En el OFDM, la conversión serie a paralelo se lleva a cabo en series de datos que se transmiten, de manera que las señales paralelas de las series de datos son transmitidas usando una diversidad de sub portadores. De acuerdo con esto, ya que una tasa de símbolos se vuelve baja, se suprimen los efectos de las ondas retrasadas (multitrayectoria) ocasionados debido a la diferencia de las rutas de propagación a partir de un receptor, de manera que se vuelva posible transmitir una señal de tasa de información alta con calidad superior.

40 Además, para soportar el ambiente multicelular por el esquema de acceso de radio usando el OFDM, se desea aplicar la reutilización de frecuencia de un teléfono móvil para la realización de gran capacidad. Para realizar la reutilización de frecuencia de un teléfono móvil, la aplicación de propagación es efectiva para suprimir los efectos de las señales de interferencia usando la misma frecuencia de los teléfonos móviles adyacentes circundantes.

45 En consecuencia, en el OFDM (OFDM con propagación) al cual se aplica la propagación, como se muestra en las Figs. 1A y 1B, después que el dato de entrada es codificado de canal y modulado de datos, se aplica la propagación, y se lleva a cabo la conversión serie a paralelo y la conversión de Fourier inversa, de manera que las señales de los multiportadores se generan y se transmiten después que se inserta un intervalo de guarda. Más particularmente, como un caso donde se aplica propagación, cuando 8 se aplica como por ejemplo un factor de propagación, cada símbolo se propaga en ocho sub portadores y se transmite. Además, cuando los efectos de interferencia de los teléfonos móviles circundantes son pequeños, 1 se aplica como un factor de propagación ya que es innecesario aplicar la propagación, de manera que se transmiten los datos D1, D2, ... que son diferentes en cada sub portador.

50 También en el OFDM o el OFDM al cual se aplica la propagación como se mencionó anteriormente, se puede aplicar la técnica de programación de paquete usando un canal compartido como el usado en HSDPA, y se puede aumentar el rendimiento de acuerdo con esto. En este caso, ya que se lleva a cabo la transmisión multiportador en el OFDM para la transmisión de canal compartido, no solo un método para llevar a cabo la asignación de espacio de transmisión a cada usuario por multiplexado de tiempo como está disponible el HSDPA pero también este está disponible para asignar recursos de radio a cada usuario en unidades de un sub portador o en unidades de un bloque de frecuencia a los cuales están ligados una diversidad de sub portadores (con referencia al documento 2 no patente, por ejemplo).

60

65

Por lo tanto, cuando se lleva a cabo la transmisión de señal usando la transmisión multiportador dentro de una banda ancha de canal, se vuelve posible un método para asignar recursos de radio distintos de uno para HSDPA.

5 Sin embargo, con el fin de realizar la comunicación móvil actual en el OFDM o el OFDM usando propagación, además de transmitir el canal de control, es necesario transmitir un canal de control necesario para transmitir información de control del canal compartido o transmitir un canal de control común para transmitir información del sistema e información de paginación que se transmite a todos los usuario conectados a una estación base. [Documento 1 no patente] J. A. C. Bingham, "Modulación multiportador para transmisión de datos: una idea cuyo tiempo ha llegado," IEEE Commun. Mag., pp 5-14, Mayo de 1990. [Documento 2 no patente] W. Wang, T. Ottosson, M. Sternad, A. Ahlen, A. Svensson, "Impacto de la diversidad de multiusuario y variabilidad de canal en OFDM adaptado," IEEE VTC2003-otoño, pp. 547-551, Octubre de 2003.

15 Además de lo anterior, se encontró que el documento WO 2004/091126 A1 daba a conocer una estación base y un método de comunicación relacionado. Se encontró que las enseñanzas respectivas consideraban los denominados "bloques" con una pluralidad de subportadoras dispuestas en el "dominio de símbolo" de tiempo y frecuencia. Sin embargo, tal asignación sólo se da a conocer con respecto o bien a señales piloto o bien a datos o la asignación de datos de control y una pluralidad de usuarios. Más notablemente, los datos de control no se asignan nunca al comienzo en el que al mismo tiempo se asigna un canal compartido a los símbolos restantes.

20

Descripción de la invención

Problemas que van a resolverse mediante la invención

25 Sin embargo, en la transmisión multiportadora anteriormente mencionada, para llevar a cabo la transmisión de señal usando una diversidad de sub portadores, hay a continuación un problema.

Hay un problema, en un enlace descendente, que no se determina cómo los recursos de radio son asignados de manera óptima a los canales físicos para transmitir diferentes tipos de información.

30

Un objeto de la presente invención es proporcionar una unidad y un método de asignación de recursos de radio que pueden asignar recursos de radio según tipos de canales físicos. Medios para resolver el problema

35 Para resolver el problema anterior, la presente invención proporciona el contenido de las reivindicaciones independientes. Una realización adicional preferida se define en una reivindicación dependiente.

Breve descripción de los dibujos

40 La Fig. 1A es un diagrama explicativo que muestra un esquema de comunicación OFDM al que se aplica la propagación;

La Fig. 1B es un diagrama explicativo que muestra un esquema de comunicación OFDM al cual se aplica la propagación; La Fig. 2 es un diagrama explicativo que muestra la clasificación de canales físicos;

45 La Fig. 3 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de transmisión de una realización de la presente invención;

La Fig. 4 es un diagrama explicativo que muestra las combinaciones de niveles de calidad de recepción, esquemas de modulación de datos y tasas de codificación;

50

La Fig. 5 es un diagrama explicativo que muestra una asignación de un recurso de radio a un canal de control común, un canal de señalamiento de control y un canal compartido;

55 La Fig. 6A es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

La Fig. 6B es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

60 La Fig. 6C es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

La Fig. 6D es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

65

La Fig. 6E es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control

común;

La Fig. 6F es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

5 La Fig. 6G es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

10 La Fig. 6H es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

La Fig. 6I es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

15 La Fig. 6J es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

La Fig. 6K es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

20 La Fig. 6L es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de control común;

La Fig. 7A es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

25 La Fig. 7B es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

La Fig. 7C es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

30 La Fig. 7D es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

La Fig. 7E es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

35 La Fig. 7F es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

40 La Fig. 7G es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

La Fig. 7H es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

45 La Fig. 7I es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

La Fig. 7J es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

50 La Fig. 7K es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

55 La Fig. 7L es un diagrama explicativo que muestra la asignación de un recurso de radio a un canal de señalamiento de control;

La Fig. 8 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de transmisión de una realización de la presente invención;

60 La Fig. 9A es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de aplicación de multiplexado de tiempo;

La Fig. 9B es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de aplicación de multiplexado de tiempo;

65 La Fig. 10 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de transmisión de una realización de la presente invención;

La Fig. 11A es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de uso combinado del multiplexado de frecuencia;

La Fig. 11B es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de uso combinado del multiplexado de frecuencia;

5 La FIG. 12 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de transmisión de una realización de la presente invención; La Fig. 13 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de aplicación de multiplexado de código;

La Fig. 14 es un diagrama explicativo que muestra una asignación de un recurso de radio al canal compartido;

10 La Fig. 15 es un diagrama explicativo que muestra una asignación de un recurso de radio al canal compartido;

La Fig. 16 es un diagrama explicativo que muestra una asignación de un recurso de radio al canal compartido;

15 La Fig. 17A es un diagrama explicativo que muestra una asignación de un recurso de radio al canal compartido;

La Fig. 17B es un diagrama explicativo que muestra una asignación de un recurso de radio al canal compartido;

20 La Fig. 18 es un diagrama explicativo que muestra una asignación de un recurso de radio a un canal multidifusión y a otros canales físicos;

La Fig. 19 es un diagrama explicativo que muestra la multiplexación de tasas de datos elevadas de usuarios;

La Fig. 20 es un diagrama explicativo que muestra la multiplexación de tasas de datos bajas de usuarios;

25 La Fig. 21 es un diagrama explicativo que muestra la multiplexación de tasas de datos bajas de usuarios;

La Fig. 22A es un diagrama explicativo que muestra la multiplexación de usuarios de movilidad de alta velocidad;

30 La Fig. 22B es un diagrama explicativo que muestra la multiplexación de usuarios de movilidad de alta velocidad;

La Fig. 23A es un diagrama explicativo que muestra la multiplexación de usuarios de movilidad de baja velocidad;

La Fig. 23B es un diagrama explicativo que muestra la multiplexación de usuarios de movilidad de baja velocidad;

35 La Fig. 24 es un diagrama explicativo de un diagrama que muestra la multiplexación de usuarios con tasas de datos bajas;

40 La Fig. 25A es un diagrama explicativo de un diagrama que muestra la multiplexación de usuarios con tasas de datos bajas;

La Fig. 25B es un diagrama explicativo de un diagrama que muestra la multiplexación de usuarios con tasas de datos bajas;

45 La Fig. 26A es un diagrama explicativo de un diagrama que muestra la multiplexación de usuarios con tasas de datos bajas;

La Fig. 26B es un diagrama explicativo de un diagrama que muestra la multiplexación de usuarios con tasas de datos bajas;

50 La Fig. 27A es un diagrama explicativo de un diagrama que muestra la multiplexación de usuarios con tasas de datos bajas;

La Fig. 27B es un diagrama explicativo de un diagrama que muestra la asignación de un recurso de radio al canal compartido;

55 La Fig. 28 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de un aparato de transmisión de una realización de la presente invención;

Descripción de los símbolos de referencia: Aparato 100 de transmisión

60 **Descripción detallada**

A continuación, se describen realizaciones de la presente invención y ejemplos con referencia a los dibujos. Por cierto, en todos los dibujos se usan los mismos símbolos de referencia para unidades que tienen la misma función, y no se da descripción repetida.

65

Primero, se describe con referencia a la Fig. 2, un canal físico en el enlace descendente previsto para las realizaciones de la presente invención.

5 El canal físico en el enlace descendente previsto para las realizaciones de la presente invención se clasifica dentro de un canal de control común, un canal compartido, un canal (a ser conocido como un canal de señalamiento, en lo sucesivo) para transmitir información de control de la capa física e información de control de la capa 2, y un canal multidifusión.

10 El canal de control común es un canal para llevar a cabo la transmisión de la totalidad de un teléfono móvil cubierto por una estación base, por ejemplo, el canal de control común transmite información de difusión, información de paginación y similares.

15 El canal compartido es para transmitir datos de tráfico a cada usuario, datos de señal de control que usan una señal de una capa superior y similares. Por ejemplo, como la señal de control que usa la señal de la capa superior, hay un ACK/NACK que indica la presencia o ausencia de un error de recepción en TCP/IP.

20 El canal de señalamiento de control transmite, por ejemplo, como la información de control en la capa física, la información del esquema de modulación y la tasa de codificación en la modulación adaptada. Además, por ejemplo, el canal de señalamiento de control transmite, como la información de control de la capa física, la información de asignación de recurso de radio tal como la información que indica cual símbolo o sub portador se asigna.

25 Además, por ejemplo, el canal de señalamiento de control transmite, como la información de control de la capa 2, información de control de retransmisión de paquete. Además, por ejemplo, el canal de señalamiento de control transmite, como la información de control de la capa 2, información de asignación de programación de paquete.

El canal multidifusión es un canal para multidifusión.

Se describe un aparato de transmisión de una realización de la presente invención, con referencia a la Fig. 3.

30 El aparato de transmisión se dispone en una estación base, por ejemplo, y transmite un canal de enlace descendente.

35 El aparato 100 de transmisión transmite el canal de control común y el canal de señalamiento de control usando una banda de frecuencia completa o al menos una parte de las bandas de frecuencia discretamente ubicadas sobre la banda de frecuencia completa. De acuerdo con esto, se puede obtener el efecto de diversidad en un dominio de frecuencia.

40 Además, el aparato 100 de transmisión divide un dominio de tiempo y un dominio de frecuencia, y transmite el canal compartido con base en una programación de paquete para asignar una parte correspondiente para recibir un buen estado a un usuario. De acuerdo con esto, se puede obtener un efecto de diversidad multiusuario.

45 Además, el aparato 100 de transmisión puede transmitir el canal compartido con base en la programación de paquete del dominio de tiempo usando la banda de canal completa. De acuerdo con esto, se puede obtener el efecto de diversidad de frecuencia.

50 El aparato 100 de transmisión incluye una unidad 110 de generación de señal de canal de control común, una unidad 120 de generación de señal de canal de señalamiento de control, una unidad 130 de generación de señal de canal compartido, una unidad 140 de asignación de recurso de radio conectada a la unidad 110 de generación de señal de canal de control común, la unidad 120 de generación de canal de señalamiento de control y la unidad 130 de generación de señal de canal compartido, una unidad 150 IFFT conectada a la unidad 140 de asignación de recurso de radio, y una unidad 160 de inserción de intervalo de guarda conectada a la unidad 150 IFFT.

55 La unidad 110 de generación de señal de canal de control común incluye una unidad 102 de codificación de canal a la que se suministran los datos de transmisión que se envían por el canal de control común, una unidad 104 de modulación conectada a la unidad 102 de codificación de canal, y una unidad 106 de propagación conectada a la unidad 104 de modulación. La unidad 106 de propagación está conectada a la unidad 140 de asignación de recurso de radio.

60 La unidad 130 de generación de señal de canal compartido incluye una unidad 128 de programación de paquete a la cual se suministran los datos de cada usuario, una unidad 122 de codificación de canal conectada a la unidad 128 de programación de paquete, una unidad 124 de modulación de datos conectada a la unidad 122 de codificación de canal, y una unidad 124 de propagación conectada a la unidad 124 de modulación de datos. La unidad 126 de propagación está conectada a la unidad 140 de asignación de recurso de radio.

65 La unidad 120 de generación de señal de canal de señalamiento de control incluye una unidad 112 de codificación de canal conectada a la unidad 128 de programación de paquete como un medio de programación, una unidad 114

de modulación de datos conectada a la unidad 112 de codificación de canal, una unidad 116 de propagación conectada a la unidad 114 de modulación de datos. La unidad 116 de propagación está conectada a la unidad 140 de asignación de recurso de radio.

5 Los datos de cada usuario se suministran a la unidad 128 de programación de paquete. En la unidad 128 de programación de paquete, se lleva a cabo la programación de paquete para seleccionar un usuario para ser asignado al canal compartido con base en la información de retroalimentación que indica el estado de radio enviada a partir de cada usuario (estación receptora). Por ejemplo, la unidad 128 de programación de paquete divide el dominio de tiempo y el dominio de frecuencia para asignar una parte donde el estado de radio es bueno para un usuario.

10 Además, la unidad 128 de programación de paquete determina una tasa de codificación de canal y un esquema de modulación de datos para el usuario seleccionado. Además, la unidad 128 de programación de paquete determina un factor de propagación para el usuario seleccionado. Por ejemplo, la unidad 128 de programación de paquete determina el esquema de modulación y la tasa de codificación de datos con base en la información que indica los esquemas de modulación de datos y las tasas de codificación para los niveles de calidad recibidos que se muestran en la Fig. 4 de manera que se lleva a cabo la transmisión más eficientemente de acuerdo con un algoritmo definido de antemano.

15 La información que indica los esquemas de modulación de datos y las tasas de codificación para los niveles de calidad recibidos se definen de manera que, el mejor nivel de calidad de recepción es, el mayor nivel de modulación del esquema de modulación de datos y la tasa de codificación más grande. Por ejemplo, como el esquema de modulación de datos, QPSK, 16QAM, y QAM se definen como la calidad de recepción se vuelve mejor. Como la tasa de codificación, se definen los valores crecientes que forman $1/9$ a $3/4$ en la medida que se vuelve mejor el nivel de calidad de recepción. El esquema de modulación de datos y la tasa de codificación que se definen aquí, se cambian de acuerdo con un ambiente, teléfono móvil y similares donde se instala el aparato de transmisión.

20 Además, la unidad 128 de programación de paquete suministra, a la unidad 112 de codificación de canal, la unidad 124 de modulación de datos y la unidad 126 de propagación, la información obtenida por la programación de paquete que es, por ejemplo, un ID de usuario que indica un usuario seleccionado y la información, como información de control, que indica al menos uno de un factor de propagación para usarse para la transmisión para el usuario, una tasa de codificación de canal y un esquema de modulación de datos.

25 Además, la unidad 128 de programación de paquete suministra datos de transmisión de un usuario seleccionado por la programación de paquete a la unidad 122 de codificación de canal, y la información se suministra a la unidad 124 de modulación de datos.

30 La unidad 122 de codificación de canal lleva a cabo la codificación de canal en los datos de transmisión de acuerdo con la tasa de codificación de canal seleccionada por la unidad de programación de paquete y suministra los datos de transmisión a la unidad 124 de modulación de datos.

35 La unidad 124 de modulación de datos lleva a cabo la modulación de datos en los datos de transmisión en la cual se lleva a cabo la codificación de canal de acuerdo con el esquema de modulación de datos seleccionado por la unidad 128 de programación de paquete, y suministra los datos a la unidad 126 de propagación.

40 La unidad 126 de propagación, propaga los datos de transmisión en la cual se llevan a cabo los datos de propagación con el factor de propagación seleccionado por la unidad 128 de programación de paquete, y suministra los datos a la unidad 140 de asignación de recurso de radio.

45 Por otro lado, la información de control suministrada a la unidad 112 de codificación de canal por la unidad 128 de programación de paquete, es codificada de canal de acuerdo con una tasa de codificación de canal establecida de antemano en la unidad 112 de codificación de canal, y la información de control es suministrada a la unidad 114 de modulación de datos.

50 La unidad 114 de modulación de datos lleva a cabo la modulación de datos en la información de control la cual lleva a cabo la codificación de canal de acuerdo con un esquema de modulación de datos definido de antemano, y suministra la información de control a la unidad 116 de propagación.

55 La unidad 116 de propagación propaga la información de control en la cual se lleva a cabo la modulación de datos de acuerdo con el factor de propagación definido de antemano, y suministra la información a la unidad 140 de asignación de recurso de radio.

60 Además, la información transmitida por el canal de control común es suministrada a la unidad 102 de codificación de canal, de manera que se lleva a cabo la codificación de canal de acuerdo con una tasa de codificación de canal establecida de antemano, y la información es suministrada a la unidad 104 de modulación de datos.

65

La unidad 104 de modulación de datos lleva a cabo la modulación de datos en los datos de transmisión en los cuales se lleva a cabo la codificación de canal, y suministra los datos de transmisión a la unidad 106 de propagación.

5 La unidad 116 de propagación propaga los datos de transmisión en la cual se lleva a cabo la modulación de datos de acuerdo con un factor de propagación definido de antemano, y suministra los datos de propagación a la unidad 140 de asignación de recurso de radio.

10 La tasa de codificación de canal usada por las unidades 102 y 112 de codificación de canal, los esquemas de modulación de datos usados por las unidades 104 y 114 de modulación de datos, y los factores de propagación usados por las unidades 106 y 116 de propagación, son variables de acuerdo con un ambiente y un teléfono móvil (sector).

15 La unidad 140 de asignación de recurso de radio asigna recursos de radio al canal de control común, el canal de señalamiento de control y el canal compartido.

Se proporcionan descripciones con referencia a la Fig. 5.

20 Por ejemplo, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común y el canal de señalamiento de control, como se muestra en la configuración 1, la unidad 140 de asignación de recurso de radio divide una banda de frecuencia completa asignada al sistema en bloques sub portador cada uno formado por uno o más sub portadores, y asigna al menos un bloque sub portador a un espacio de transmisión que indica una unidad de paquete de transmisión. (TTI: Intervalo de tiempo de transmisión).

25 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal compartido, la unidad 140 de asignación de recurso de radio asigna recursos de radio distintos que los asignados al canal de control común y al canal de señalamiento de control. De acuerdo con esto, en cuanto al canal de control común y al canal de señalamiento de control, se lleva a cabo el mapeado a los dominios de frecuencia discreta sobre la banda de frecuencia completa, de manera que se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

30 Además, como se muestra en la configuración 2, cuando los recursos de radio de asignación al canal de control común y al canal de señalamiento de control, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede asignar, al canal de control común y al canal de señalamiento de control, al menos una parte de una diversidad de símbolos que forman el espacio de transmisión que indica la unidad (TTI: Intervalo de tiempo de transmisión) de transmisión en el paquete de transmisión.

35 También en este caso, cuando se asignan recursos de radio al canal compartido, la unidad 140 de asignación de recurso de radio asigna símbolos distintos que los símbolos a los que se asignan el canal de control común o el canal de señalamiento de control. De acuerdo con esto, ya que el canal de control común y el canal de señalamiento de control pueden estar mapeados sobre la banda de frecuencia completa, se puede mejorar la calidad de recepción del receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

45 Además, como se muestra en la configuración 3, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común y al canal de señalamiento de control, la unidad 140 de asignación de recurso de radio divide la banda de frecuencia completa asignada al sistema en bloques sub portadores cada uno formados por uno o más sub portadores en la dirección del eje de la frecuencia, y divide en unidades una diversidad de símbolos OFDM en la dirección del eje del tiempo, de manera que forma bloques de frecuencia que usan una diversidad de sub portadores y una diversidad de símbolos OFDM.

50 La unidad 140 de asignación de recurso de radio puede seleccionar al menos uno de una diversidad de bloques de frecuencia para asignarlo al canal de control común y al canal de señalamiento de control. Además, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede asignar al menos una parte de una diversidad de símbolos OFDM que forman el bloque de frecuencia al canal de control común y al canal de señalamiento de control.

55 También en este caso, cuando se asignan recursos de radio al canal compartido, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede asignar al menos uno de bloques de símbolos y de frecuencia distintos a los símbolos asignados al canal de control común y al canal de señalamiento de control. De acuerdo con esto, ya que el canal de control común y el canal de señalamiento de control pueden estar mapeados en dominios de frecuencia discreta en la banda de frecuencia completa, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

60 La unidad 150 IFFT lleva a cabo la transformada de Fourier rápida inversa en la señal de entrada para llevar a cabo la modulación del esquema OFDM.

65 La unidad 160 de adición GI adiciona un intervalo de guarda a una señal que se transmite para generar un símbolo del esquema OFDM. El intervalo de guarda se obtiene copiando una parte de un encabezado o un final de un

símbolo que se transmite.

En lo siguiente, la asignación de recursos de radio se describe concretamente para cada uno del canal de control común, el canal de señalamiento de control y el canal compartido.

5 Primero, se describe la asignación de recurso de radio para el canal de control común con referencia a las Figs. 6A-6L.

10 El canal de control común es información dirigida a todos los usuarios en un teléfono móvil. Además, es necesario que los usuarios en el teléfono móvil puedan recibir la información con probabilidad espacial requerida y con calidad requerida, por ejemplo, con una tasa de error predeterminada. En consecuencia, cuando se lleva a cabo la transmisión usando solo una banda de frecuencia estrecha, el estado de recepción en la frecuencia es diferente para cada usuario y hay un riesgo que se produzca a un usuario para quien el estado de recepción es malo dependiendo de las circunstancias. Además, ya que la información está dirigida a todos los usuarios, no es posible el uso de llevar a cabo la asignación con programación de paquete para llevar a cabo la transmisión de señal.

15 Por lo tanto, en el canal de control común, no se aplica la programación de paquete, y el canal es asignado a la banda de frecuencia completa o a al menos parte de las bandas de frecuencia ubicadas discretamente sobre la banda de frecuencia completa. De acuerdo con esto, se puede obtener el efecto de diversidad de frecuencia.

20 Por ejemplo, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común, como se muestra en la Fig. 6A, el canal de control común es asignado a al menos un espacio de transmisión, y se lleva a cabo la transmisión usando la banda de frecuencia completa en el espacio de transmisión asignado. Usando de esta manera la banda de frecuencia completa, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

25 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común, como se muestra en la Fig. 6B, la banda de frecuencia completa asignada al sistema se divide en bloques de sub portador cada uno formado por una diversidad de sub portadores, y el canal de control común es mapeado secuencialmente a al menos uno de los bloques de sub portador. Al llevar a cabo el mapeado de esta manera en la dirección de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

30 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común, como se muestra en la Fig. 6C, las configuraciones 1 y 2 se combinan de manera que el canal de control común es mapeado a al menos un bloque sub portador en al menos un espacio de transmisión. Al llevar a cabo el mapeado de esta manera en la dirección de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

35 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común, como se muestra en la Fig. 6D, el canal de control común se asigna a una parte de símbolos en al menos un espacio de transmisión, y se lleva a cabo la transmisión usando la banda de frecuencia completa en el símbolo al cual se lleva a cabo la asignación. De acuerdo con esto, usando la banda de frecuencia completa, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

40 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común, como se muestra en la Fig. 6E, la banda de frecuencia completa asignada al sistema se divide en bloques de sub portador cada uno formado por una diversidad de sub portadores, y el canal de control común es mapeado secuencialmente a una parte de sub portadores en al menos un bloque de sub portador. Al llevar a cabo el mapeado de esta manera en la dirección de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

45 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común, como se muestra en la Fig. 6F, las configuraciones 3 y 4 se combinan para mapear el canal de control común en una parte de sub portadores en al menos un bloque sub portador en una parte de símbolos en al menos un espacio de transmisión. Al llevar a cabo el mapeado de esta manera en la dirección de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

50 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común, como se muestra en la Fig. 6G, el canal de control común es mapeado a una parte de símbolos en al menos un bloque de sub portador en al menos un espacio de transmisión. En este caso, en cada espacio de transmisión, el canal de control común a ser mapeado es ubicado de manera tal que la posición es diferente en al menos una parte de los bloques de sub portador. Mapeando de esta manera el canal de control común en la dirección de frecuencia y la dirección del eje de tiempo, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de tiempo además del efecto de diversidad de frecuencia. Por ejemplo, cuando el receptor se mueve a una velocidad elevada, hay un caso donde la calidad de recepción en la frecuencia cae en cierto momento. En tal caso, llevando a cabo el mapeado de manera que la posición del bloque sub portador sea diferente en al menos una parte de los bloques de sub portador, se puede obtener el efecto de diversidad de tiempo de manera que se puede mejorar la calidad de la recepción.

55

Además, como se muestra en la Fig. 6H, cuando se asignan recursos de radio al canal de control común, el espacio de transmisión descrito en la Fig. 6G se puede transmitir en un número predeterminado de veces en intervalos de un tiempo predeterminado. De acuerdo con esto, al transmitir el mismo espacio de transmisión una diversidad de número de veces, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de tiempo además del efecto de diversidad de frecuencia. En este caso, el intervalo de tiempo por el cual el espacio de transmisión es enviado, se controla adaptivamente de acuerdo con el ambiente. Por ejemplo, el intervalo de transmisión se ajusta que sea largo en un ambiente como una oficina donde el movimiento es pequeño, y el intervalo de transmisión se ajusta que sea corto en un ambiente como una ciudad donde el movimiento es grande. Además, se puede llevar a cabo el mapeado de manera que la posición del canal de control común a ser mapeado a una parte de al menos un bloque de sub portador en un espacio de transmisión a ser transmitido en segundo lugar o posterior, sea diferente de la posición del canal de control común transmitida previamente.

La posición del canal de control común en cada bloque sub portador descrito en las Figs. 6G y 6H está determinado fijamente de antemano con base en una regla predeterminada como se muestra en la Fig. 6I. Además, la posición del canal de control común en cada bloque sub portador puede estar aleatoriamente determinada en cada bloque sub portador como se muestra en la Fig. 6J.

Además, en la Fig. 6H, como se muestra en la Fig. 6K, la información igual a la transmitida en primer lugar es transmitida por el canal de control común transmitida en segundo lugar o posterior. En este caso, se lleva a cabo el procesamiento de demodulación en el receptor, y se determina si hay un error de demodulación. Cuando no hay error de demodulación, el receptor es controlado de manera que este no reciba el canal de control común transmitido en tercer lugar o posterior. Cuando hay un error de demodulación, se descarta la información, y el canal de control común transmitido en segundo lugar es demodulado de nuevo (ningún paquete se combina, Tipo-I).

Además, como se muestra en la Fig. 6L, cuando hay un error de demodulación, la información no se puede descartar de manera que se lleva a cabo la combinación de paquete para el canal de control común transmitido en segundo lugar o posterior y al canal de control común recibido previamente para demodularlo de nuevo (existe combinación de paquete, Tipo-I). De acuerdo con esto, se puede mejorar la recepción de SIR.

Además, en la Fig. 6H, el canal de control común transmitido en segundo lugar o posterior puede ser para transmitir información diferente de la de la primera transmisión. Por ejemplo, el canal de control común transmitido en segundo lugar o posterior puede estar configurado para transmitir un paquete en el cual se lleva a cabo la perforación con un patrón diferente de un patrón de la primera transmisión (existe combinación de paquete, Tipo-II). En este caso, se lleva a cabo el procesamiento de demodulación en el lado receptor, y se determina si hay un error de demodulación. Cuando no hay error de demodulación, el receptor es controlado de manera que este no reciba el canal de control común transmitido en tercer lugar o posterior. Cuando hay un error de demodulación, la información no se puede descartar, y se puede llevar a cabo la combinación de paquete para el canal de control común transmitido en segundo lugar o posterior y el canal de control común recibido previamente para demodularlo de nuevo. De acuerdo con esto, se puede mejorar la ganancia de codificación.

Además, en la Fig. 6H, el canal de control común transmitido en segundo lugar o posterior puede estar configurado para transmitir información diferente de una enviada en primer lugar. Por ejemplo, se transmite la información que indica que el canal de control común está dividido en dos o más, y la información dividida es transmitida. Cuando la información se almacena en el canal de control común transmitida en primer lugar y el código de redundancia se almacena en el canal de control común transmitido en segundo lugar o posterior, el canal de control común transmitido en segundo lugar o posterior no puede ser decodificado cuando falla la recepción del canal de control común transmitido en primer lugar.

En ese caso, al dividir la información que indica el canal de control común en dos o más, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de tiempo. En este caso, se puede transmitir un espacio para transmitir información que indica el canal de control común dividiéndola y un paquete que almacena el código de redundancia.

En este caso, es necesario determinar de antemano un número de división del canal de control común en el transmisor y en el receptor. Como la información es determinada de antemano, son necesarios, un número de paquetes para llevar a cabo la combinación de paquete, un patrón de perforación, una constelación, y un bit que indica un paquete nuevo o retransmitido. El bit que indica un paquete nuevo o retransmitido es necesario para impedir la combinación incorrecta considerando un error de bit ACK/NACK.

Luego, se describe la asignación de recursos de radio al canal de señalamiento de control con referencia a las Figs. 7A-7L.

El canal de señalamiento de control es una señal transmitida para cada usuario programada por la unidad 128 de programación de paquete, y es necesario especificar diversos usuarios quienes deciden la programación en el teléfono móvil que es capaz de recibir la señal con una probabilidad espacial requerida y una calidad requerida, esto es, por ejemplo, con una tasa de error predeterminada. Por lo tanto, el canal se asigna a la banda de frecuencia

completa que está ubicada discretamente sobre la banda de frecuencia completa sin aplicar la programación de paquete. De acuerdo con esto, se puede obtener el efecto de diversidad de frecuencia.

5 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 7A, cuando se asignan recursos de radio al canal de señalamiento de control, el canal de señalamiento de control es asignado a al menos un espacio de transmisión, y se lleva a cabo la transmisión usando toda la banda de frecuencia completa en el espacio de transmisión asignado. Usando la banda de frecuencia completa de esta manera, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de tiempo.

10 Además, como se muestra en la Fig. 7B, cuando se asignan recursos de radio al canal de señalamiento de control, la banda de frecuencia completa asignada al sistema se divide en bloques sub portador cada uno formado por una diversidad de sub portadores de manera que el canal de señalamiento de control es mapeado secuencialmente a al menos un bloque sub portador. Al llevar a cabo de esta manera el mapeado en la dirección de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

15 Además, como se muestra en la Fig. 7C, cuando se asignan recursos de radio al canal de señalamiento de control, la Fig. 7A y la Fig. 7B se combinan de manera que el canal de señalamiento de control es mapeado a al menos un bloque sub portador en al menos un espacio de transmisión. Al llevar a cabo el mapeado de esta manera en la dirección de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

20 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de señalamiento de control, como se muestra en la Fig. 7D, el canal de señalamiento de control es asignado a una parte de símbolos en al menos un espacio de transmisión, y se lleva a cabo la transmisión usando la banda de frecuencia completa en el símbolo en el cual se lleva a cabo la transmisión. Usando de esta manera la banda de frecuencia completa, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

25 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de señalamiento de control, como se muestra en la Fig. 7E, la banda de frecuencia completa asignada al sistema se divide en bloques sub portador cada uno formado por una diversidad de sub portadores, y el canal de señalamiento de control es mapeado secuencialmente a una parte de sub portadores en al menos un bloque sub portador. Al llevar a cabo el mapeado de esta manera en la dirección de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

30 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de señalamiento de control, como se muestra en la Fig. 7F, la Fig. 7C y la Fig. 7D, se combinan para mapear el canal de señalamiento de control en una parte de sub portadores en al menos un bloque sub portador en una parte de símbolos en al menos un espacio de transmisión. Al llevar a cabo el mapeado de esta manera en la dirección de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

35 Además, cuando se asignan recursos de radio al canal de señalamiento de control, como se muestra en la Fig. 7G, el canal de señalamiento de control es mapeado a una parte de símbolos en al menos un bloque sub portador en al menos un espacio de transmisión. En este caso, en cada espacio de transmisión, el canal de señalamiento de control a ser mapeado es ubicado de manera que la posición sea diferente en al menos una parte de los bloques sub portador. Al mapear de esta manera el canal de señalamiento de control en la dirección de frecuencia y en la dirección del eje de tiempo, se puede mejorar la calidad en la recepción en el receptor, debido al efecto de diversidad de tiempo además del efecto de diversidad de frecuencia. Por ejemplo, cuando el receptor se mueve a una velocidad elevada, hay un caso donde la calidad de recepción en la frecuencia cae en cierto momento. En tal caso, al llevar a cabo el mapeado de manera que la posición del canal de señalamiento de control a ser mapeado a cada bloque sub portador es diferente en al menos una parte de los bloques sub portadores, se puede obtener el efecto de diversidad de tiempo de manera que se puede mejorar la calidad de recepción.

40 Además, como se muestra en la Fig. 7H, cuando se asignan recursos de radio al canal de señalamiento de control, el espacio de transmisión descrito en la Fig. 7G se puede transmitir un número predeterminado de veces en intervalos de un tiempo predeterminado. Al transmitir de esta manera un espacio de transmisión igual una diversidad de número de veces, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de tiempo además del efecto de diversidad de frecuencia. En este caso, el intervalo de tiempo por el cual el espacio de transmisión es enviado, se controla adaptivamente de acuerdo con el ambiente. Por ejemplo, el intervalo de transmisión se ajusta que sea largo en un ambiente como una oficina donde el movimiento es pequeño, y el intervalo de transmisión se ajusta que sea corto en un ambiente como una ciudad donde el movimiento es grande. Además, se puede llevar a cabo el mapeado de manera que la posición del canal de señalamiento de control a mapear una parte de símbolos de al menos un bloque sub portador en un espacio de transmisión que se transmite en segundo lugar o posterior, sea diferente a una posición del canal de señalamiento de control transmitido previamente.

45 La posición del canal de señalamiento de control en cada bloque sub portador que se describe en las Figs. 7G y 7H está determinado fijamente de antemano con base en una regla predeterminada como se muestra en la Fig. 7I. Además, la posición del canal de señalamiento de control en cada bloque sub portador puede estar aleatoriamente

determinada en cada sub portador como se muestra en la Fig. 7J.

Además, en la Fig. 7H, como se muestra en la Fig. 7K, la información igual a la transmitida en primer lugar, es transmitida por el canal de señalamiento de control transmitida en segundo lugar o posterior. En este caso, se lleva a cabo el procesamiento de demodulación en el receptor, y se determina si hay un error de demodulación. Cuando no hay un error de demodulación, el receptor es controlado de manera que este no recibe el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior. Cuando hay un error de demodulación, se descarta la información, y el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior se desmodula de nuevo (ningún paquete se combina, Tipo-I).

Además, como se muestra en la Fig. 7L, cuando hay un error de demodulación, la información puede ser descartada para llevar a cabo la combinación de paquete para el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior y el canal de señalamiento de control recibido previamente para demodularlo de nuevo (existe la combinación de paquete, Tipo-I). De acuerdo con esto, se puede mejorar la recepción de SIR.

Además, en la Fig. 7H, el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior puede ser para transmitir información diferente de una de la primera transición. Por ejemplo, el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior puede estar configurado para transmitir un paquete en el cual se lleva a cabo la perforación con un patrón diferente que el patrón de la primera transmisión (existe la combinación de paquete, Tipo-II). En este caso, se lleva a cabo el procesamiento de demodulación en el lado receptor, y se determina si hay un error de demodulación. Cuando no hay un error de demodulación, el receptor es controlado de manera que este no recibe el canal de señalamiento de control transmitido en tercer lugar o posterior. Cuando hay un error de demodulación, la información no se puede descartar y se puede llevar a cabo la combinación de paquete para el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior y el canal de señalamiento de control recibido previamente para demodularlo de nuevo. De acuerdo con esto, se puede mejorar la ganancia de codificación.

Además, en la Fig. 7H el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior puede estar configurado para transmitir información diferente que la enviada en primer lugar. Por ejemplo, la información que indica que el canal de señalamiento de control está dividido en dos o más, y se transmite la información dividida. Cuando la información se almacena en el canal de señalamiento de control transmitido en primer lugar y el código de redundancia se almacena en el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior, el canal de señalamiento de control transmitido en segundo lugar o posterior no puede ser decodificado cuando falla la recepción del canal de señalamiento de control transmitido en primer lugar.

En ese caso, al dividir la información que indica el canal de señalamiento de control en dos o más, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de tiempo. En este caso, se pueden transmitir un espacio de transmisión para transmitir información que indica el canal de señalamiento de control dividiéndola y un paquete que almacena el código de redundancia.

En este caso, es necesario determinar de antemano un número de división del canal de señalamiento de control en el transmisor y en el receptor. Como la información es determinada de antemano, son necesarios, un número de paquetes para llevar a cabo la combinación de paquete, un patrón de perforación, una constelación, y un bit que indica un paquete nuevo o retransmitido. El bit que indica un paquete nuevo o retransmitido es necesario para impedir la combinación incorrecta considerando un error de bit ACK/NACK.

Como se mencionó anteriormente, se describen hasta el momento los casos donde los recursos de radio se asignan al canal de control común y al canal de señalamiento de control.

Luego, se describe un método para asignar recursos de radio a una diversidad de canales de control común y canales de señalamiento de control.

Se proporcionan descripciones para cada uno de los casos donde se aplica el multiplexado de tiempo, un caso donde se usa adicionalmente el multiplexado de frecuencia y un caso donde se usa adicionalmente el multiplexado de código.

Primero, se describe un caso donde se aplica un multiplexado de tiempo.

En este caso, como se muestra en la Fig. 8, el aparato de transmisión está configurado por una unidad 110 de generación de señal de canal de control común al que se suministran los datos de transmisión para ser transmitidos por el canal de control común como un canal #1, una unidad 120 de generación de señal de canal de señalamiento de control a la cual la información de control se suministra a partir de la unidad 128 de programación de paquete como un canal #2, una unidad 140 de asignación de recurso de radio, una unidad 150 IFFT y una unidad 160 de inserción de intervalo de guarda.

La unidad 140 de asignación de recurso de radio incluye una unidad 131 de conmutación conectada a las unidades

106 y 116 de propagación, una unidad 132 de control de conmutación y una unidad 133 de conversión serie a paralelo conectada a la unidad 131 de conmutación. La unidad 133 de conversión serie a paralelo está conectada a la unidad 150 IFFT.

5 La unidad 132 de control de conmutación lleva a cabo el control para cambiar los canales que se transmiten para cada símbolo o cada espacio de transmisión. La unidad 131 de conmutación cambia oportunamente los canales a transmitirse de acuerdo con una señal de control a partir de la unidad 132 de control de conmutación para suministrar señales a la unidad 133 de conversión serie a paralelo.

10 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 9A, la unidad 132 de control de conmutación divide el dominio de tiempo en una diversidad de dominios en un bloque de frecuencia asignado, y lleva a cabo la conmutación de manera que se asignen canales físicos a una diversidad de canales de control común y canales de señalamiento de control en los dominios de tiempo divididos. Por ejemplo, la unidad 132 de control de conmutación lleva a cabo la conmutación de manera que se asignen una diversidad de canales físicos a los canales de control común y los canales de señalamiento de control en unidades de símbolos incluidos en los dominios de tiempo divididos, por ejemplo, para
15 cada uno de los canales #1, #2, #3, ...

En este caso, los recursos de radio a los cuales cualquiera del canal de control común y el canal de señalamiento de control no están asignados, por ejemplo se asigna otro canal físico tal como un canal compartido mencionado más
20 adelante.

De acuerdo con esto, al usar al menos un bloque de frecuencia y al asignar una diversidad de canales de control común y los canales de señalamiento de control en un nivel de símbolo, se puede mejorar la calidad de recepción debido al efecto de diversidad de frecuencia.
25

Además, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 9B, la unidad 134 de control de conmutación puede llevar a cabo la conmutación, para cada espacio de transmisión, de manera que se asignen una diversidad de canales físicos, como los canales #1, #2, por ejemplo, que incluyen canales de control común, canales de señalamiento de control, o ambos de estos a un símbolo OFDM predeterminado o bloques de frecuencia incluidos en el espacio de transmisión.
30

En este caso, los recursos de radio a los cuales cualquiera del canal de control común y el canal de señalamiento de control no están asignados, por ejemplo se asigna otro canal físico tal como un canal compartido mencionado más adelante. De acuerdo con esto, al asignar una diversidad de canales de control, canales de señalamiento de control o ambos de estos, los canales de control común y los canales de señalamiento de control se pueden transmitir usando la banda completa, de manera que se puede mejorar la calidad de recepción debido al efecto de diversidad de frecuencia.
35

Luego, se describe un caso donde el multiplexado de frecuencia es usado en conjunto. En este caso, se describe un método de transmisión en un caso donde el multiplexado de frecuencia es usado en conjunto con el multiplexado de tiempo cuando el número de canales físicos que pueden ser multiplexados, es pequeño aplicando solo el multiplexado de tiempo anteriormente mencionado.
40

El aparato de transmisión en el caso donde el multiplexado de frecuencia es usado en conjunto, es diferente del aparato de transmisión descrito con referencia en la Fig. 8 en que la configuración de la unidad 140 de asignación de recurso de radio es diferente. La unidad 140 de asignación de radio es una unidad 134 de mapeado de sub portador conectada a las unidades 106 y 116 de propagación, y una unidad 135 de mapeado de sub portador conectada a la unidad 134 de mapeado de sub portador. La unidad 134 de mapeado de sub portador está conectada a la unidad 150 IFFT.
45

50 La unidad 135 de control de mapeado de sub portador determina los sub portadores para mapeado de los canales de control común y los canales de señalamiento de control, y suministra el resultado a la unidad 134 mapeado de sub portador. La unidad 134 de mapeado de sub portador lleva a cabo el mapeado para los canales de control común y los canales de señalamiento de control con base en la información suministrada en los sub portadores.

55 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 11A, la unidad 135 de control de mapeado del sub portador divide una banda de frecuencia de cada bloque de frecuencia en una diversidad de bandas para asignar los canales de control común y los canales de señalamiento de control en unidades de la banda dividida. Además, la unidad 135 de control de mapeado del sub portador puede dividir el dominio de tiempo de los bloques de frecuencia en una diversidad de dominios para cambiar los canales de control común y los canales de señalamiento de control a ser asignados a cada dominio de tiempo dividido en una forma de división de tiempo.
60

Por ejemplo, cuando se divide una banda de frecuencia en cada uno de los bloques de frecuencia seleccionados en dos bandas y se divide un espacio de transmisión en tres, la unidad 135 de control de mapeado del sub portador asigna los canales de control común, los canales de señalamiento de control, o ambos de estos a los bloques divididos, por ejemplo, a los canales #1, #2, #3, ... #6.
65

Al usar de esta manera una diversidad de bloques de frecuencia, y al asignar los canales de control común y los canales de señalamiento de control a las bandas divididas de la banda de frecuencia en cada bloque de frecuencia, se puede mejorar la calidad de recepción debido el efecto de diversidad de frecuencia.

5 Además, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 11B, la unidad 135 de control de mapeado del sub portador puede asignar, en un nivel de espacio de transmisión, los canales de control común, los canales de señalamiento de control o ambos de estos a un símbolo OFDM predeterminado incluido en el espacio de transmisión, por ejemplo como los canales #1, #2, #3, y #4.

10 Por ejemplo, la unidad 135 de control de mapeado del sub portador asigna los canales de control común, los canales de señalamiento de control o ambos de estos a un símbolo OFDM predeterminado en bloques de frecuencia asignados. En este caso, los recursos de radio a los que cualquiera del canal de control común y el canal de señalamiento de control no está asignado, se asigna a otro canal físico tal como un canal compartido mencionado más adelante, y se lleva a cabo la conmutación en una manera de división de tiempo.

15 De acuerdo con esto, al asignar los canales de control común, los canales de señalamiento de control o ambos de estos en el nivel de bloque de frecuencia, los canales de control común y los canales de señalamiento de control se pueden transmitir usando partes discretas sobre la banda completa, de manera que se puede mejorar la calidad de recepción debido al efecto de diversidad de frecuencia.

20 Luego, se describe un caso donde el multiplexado de código es usado en conjunto.

25 El aparato de transmisión en el caso donde el multiplexado de código es usado en conjunto, es diferente del aparato de transmisión que se describe con referencia en la Fig. 8 en que la configuración de la unidad 140 de recurso de radio es diferente. La unidad 140 de asignación de radio incluye una unidad 137 de multiplexación de código conectada a las unidades 106 y 116 de propagación, y una unidad 136 de control de multiplexación conectada a la unidad 137 de multiplexación de código. La unidad 137 de multiplexado de código está conectada a la unidad 150 IFFT.

30 La unidad 136 de control de multiplexación de código lleva a cabo el control para señales de salida de multiplexación de código, de las unidades 106 y 116 de propagación, que se propagan con diferentes códigos de propagación. La unidad 137 de multiplexación de código lleva a cabo la multiplexación de código en los canales de entrada.

35 Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 13, la unidad 136 de control de multiplexación de código asigna cada uno de los canales de control común, los canales de señalamiento de control o ambos de estos por ejemplo como canales #1, #2, a un símbolo OFDM predeterminado en símbolos OFDM incluidos en un espacio de transmisión en un nivel de espacio de transmisión, de manera que se lleva a cabo la multiplexación de código.

40 En este caso, los recursos de radio a los cuales cualquiera del canal de control común y el canal de señalamiento de control no están asignados, por ejemplo se asigna otro canal físico tal como un canal compartido mencionado más adelante. De acuerdo con esto, al usar una diversidad de bloques de frecuencia para llevar a cabo la multiplexación de código para el canal de control común y el canal de señalamiento de control, se puede mejorar la calidad de recepción debido al efecto de diversidad de frecuencia.

45 Luego, se describe la asignación de recursos de radio para el canal compartido.

50 Ya que el canal compartido es información dirigida al usuario, se puede aplicar la programación de paquete. En cuanto a la dirección del eje de frecuencia, la unidad 140 de asignación de recurso de radio divide la banda de frecuencia completa asignada al sistema en unidades de un sub portador o una diversidad de sub portadores, en cuanto a la dirección del eje de tiempo, la unidad 140 de asignación de recurso de radio divide en unidades de uno o una diversidad de símbolos OFDM, y divide la dirección del eje de código en unidades de uno o una diversidad de códigos, de manera que cada bloque de frecuencia esté configurado por uno o una diversidad de códigos, y los recursos de radio se asignan en unidades del bloque de frecuencia.

55 Además, la unidad 140 de asignación de recurso de radio lleva a cabo la programación de paquete para el dominio de tiempo y el dominio de frecuencia para seleccionar al menos un bloque de frecuencia de entre una diversidad de bloques de frecuencia. El resultado de la programación de paquete se reporta a una estación receptora.

60 Además, la unidad 140 de asignación de recurso de radio, asigna bloques de frecuencia óptimos con base en la información de retroalimentación, a partir de la estación receptora, por ejemplo que es el estado del canal de recepción, por ejemplo, que es una SIR receptora.

65 De acuerdo con esto, los bloques de frecuencia que se asignan a cada usuario se pueden cambiar dinámicamente, de manera que los bloques de frecuencia correspondientes a un buen estado del canal se pueden asignar. De acuerdo con esto, las características receptoras en el receptor se pueden mejorar debido a un efecto de diversidad de multiusuario.

Como un ejemplo, se describe un caso donde el número de usuario es ocho con referencia a la Fig. 14. Esto es, se describe un caso donde los canales compartidos para los ocho usuarios se asignan a los recursos de radio.

5 La unidad 140 de asignación de recurso de radio divide la banda de frecuencia completa asignada al sistema en ocho, por ejemplo, para formar bloques de frecuencia, y llevar a cabo la asignación de recurso de radio para cada espacio de transmisión de acuerdo con el estado de recepción de cada usuario. Aquí, el bloque de frecuencia es una unidad de asignación de recurso de radio formada cuando se divide la banda del sistema en una diversidad de bandas en cada espacio de transmisión.

10 Además, por ejemplo, cuando las cantidades de información que se transmiten para cada usuario son diferentes, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede asignar el bloque de frecuencia de acuerdo con una tasa de datos. Por ejemplo, el bloque de frecuencia se asigna de acuerdo con una señal de una tasa de datos elevada que es, por ejemplo, la descarga de un archivo de gran tamaño, y una señal de una tasa de transmisión baja tal como voz. En este caso, en el caso de la tasa de datos elevada, "tamaño de paquete deseado a ser transmitido" se vuelve más grande que el tamaño del bloque de frecuencia. En el caso de tasa de datos baja, "tamaño de paquete deseado a ser transmitido" se vuelve más pequeño que el tamaño del bloque de frecuencia.

15 Se describe un caso donde los recursos de radio son asignados a un usuario de tasa de datos elevada con referencia a la Fig. 15.

20 En el caso de la tasa de datos elevada, ya que el "tamaño de paquete deseado a ser transmitido" es más grande que el tamaño del bloque de frecuencia, la unidad 140 de asignación de recurso de radio asigna una diversidad de bloques de frecuencia (trozos) en un espacio de transmisión. Por ejemplo, para un usuario #1 de la tasa de datos elevada, se asignan tres bloques de frecuencia en un espacio de transmisión, y se asignan cuatro bloques de frecuencia en otro espacio de transmisión.

25 Luego, se describe un caso donde los recursos de radio se asignan a un usuario de la tasa de datos baja con referencia a la Fig. 16.

30 En el caso de la tasa de datos baja, ya que el "tamaño de paquete deseado a ser transmitido" es más pequeño que el tamaño del bloque de frecuencia, la unidad 140 de asignación de recurso de radio asigna un lote de usuarios de la tasa de datos baja a un bloque de frecuencia. Para el usuario de la tasa de datos baja, ya que el "tamaño de paquete deseado a ser transmitido" es más pequeño que el tamaño del bloque de frecuencia, un bloque no puede llenarse con información que se transmite. Sin embargo, este desperdicia los recursos de radio para usar solo una parte del bloque de frecuencia y mantener la parte restante vacía para llevar a cabo la transmisión.

35 Por lo tanto, se asignan a una diversidad de usuarios de la tasa de datos de baja velocidad a un bloque de frecuencia. Por ejemplo, la unidad 140 de asignación de recurso de radio asigna los usuarios #9 y #10 de la tasa de datos baja al mismo bloque de frecuencia para transmitirlo multiplexando los usuarios. De acuerdo con esto, se puede mejorar la calidad de recepción debido a la diversidad de multiusuario.

40 Además, cuando se asignan recursos de radio a los usuarios de la tasa de datos baja, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede asignar los recursos a través de al menos dos bloques de frecuencia en una diversidad de bloques de frecuencia incluidos en el mismo espacio de transmisión. Cuando a los usuarios de la tasa de datos baja se les asigna un bloque de frecuencia como un todo, hay un caso donde el efecto de diversidad multiusuario se deteriora ya que no necesariamente se asigna un conjunto de usuarios de estado de recepción bueno.

45 En dicho caso, los recursos de radio se asignan a través de una diversidad de bloques. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 17A, cada uno de los usuarios #9, #10, #11, #12 de la tasa de datos baja, se asignan a través de al menos dos bloques de frecuencia o bloques de frecuencia que se incluyen en el mismo espacio de transmisión. De acuerdo con esto, se puede obtener el efecto de diversidad de frecuencia, y se puede mejorar la calidad en el receptor.

50 Aunque la asignación de un recurso de radio a los canales compartidos para los usuarios de la tasa de datos baja se describe en la Fig. 17A, es efectivo un método de asignación de recurso de radio cuando se lleva a cabo la asignación de usuarios que se mueven a una velocidad elevada o los usuarios donde el estado de recepción es extremadamente malo. Esto es porque, ya que la velocidad de variación del canal se vuelve muy elevada para los usuarios que se mueven a alta velocidad, la asignación de recurso de radio por la programación de paquete no puede seguir la variación de manera que no se puede obtener el efecto debido a la diversidad de multiusuario. Además, como los usuarios donde el estado de recepción es extremadamente malo, ya que la tasa de datos se vuelve muy baja, no se puede obtener la suficiente ganancia de codificación de canal asignando solo una parte de un bloque de frecuencia particular, de manera que puede haber un caso donde las características estén deterioradas. El usuario en las condiciones anteriormente mencionadas, como se muestra en la Fig. 17B, se le asignan recursos a través de al menos dos bloques de frecuencia incluidos en el mismo espacio de transmisión. De acuerdo con esto, se puede obtener el efecto de diversidad de frecuencia de manera que se puede mejorar la

calidad de recepción.

Luego, se describe un caso donde los recursos de radio se asignan a un canal multidifusión con referencia a la Fig. 18. En el caso de multidifusión, los datos se transmiten de una diversidad de transmisores a un usuario particular.

5 Como se muestra en el ejemplo 1 de configuración, cuando se asignan recursos de radio a un canal multidifusión, la unidad 140 de asignación de recurso de radio asigna el canal multidifusión a al menos una parte de símbolos que forman un espacio de transmisión que indica una unidad (TTI: Intervalo de tiempo de transmisión) de transmisión en el paquete de transmisión.

10 También, en este caso, cuando se asignan recursos de radio a un canal físico distinto al canal multidifusión, la unidad 140 de asignación de recurso asigna un símbolo distinto que los símbolos a los cuales se asigna el canal multidifusión. De acuerdo con esto, ya que el canal multidifusión puede estar mapeado sobre la banda de frecuencia completa, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia.

15 Como se muestra en el ejemplo 2 de configuración, cuando se asignan recursos de radio a un canal multidifusión, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede asignar el canal multidifusión a al menos parte de los símbolos que forman un espacio de transmisión que indica una unidad (TTI: Intervalo de tiempo de transmisión) de transmisión en paquete de transmisión, y puede llevar a cabo la asignación de manera que transmita el mismo espacio de transmisión una diversidad de veces, por ejemplo, dos veces, usando una diversidad de espacios de transmisión.

20 También, en este caso, cuando se asignan recursos de radio a un canal físico distinto que el canal multidifusión, la unidad 140 de asignación de recurso asigna un símbolo distinto que los símbolos a los cuales el canal multidifusión está asignado. De acuerdo con esto, ya que el canal multidifusión puede estar mapeado sobre la banda de frecuencia completa, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia. Además, también se puede obtener el efecto de diversidad de frecuencia.

25 Además, en el ejemplo 2 de configuración, en el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior, se transmite la información que es igual a la transmitida en primer lugar. En este caso, se lleva a cabo el procesamiento de demodulación en el lado receptor de manera que se determina si hay un error de demodulación. Cuando no hay un error de demodulación, se lleva a cabo el control de manera que no se recibe un canal multidifusión como el transmitido en segundo lugar o posterior. Por ejemplo, en diversos casos, un usuario ubicado cerca de un transmisor puede recibir información en el primer intento. Al controlar para que no se reciba un canal multidifusión que se transmite en segundo lugar o posterior, se puede eliminar el consumo de una batería.

30 Cuando hay un error de demodulación, se descarta la información y el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior es demodulado nuevamente. Además, cuando hay un error de demodulación, la información no puede descartarse de manera que se lleva a cabo la combinación de paquete para el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior y para el canal multidifusión recibido previamente para llevar a cabo nuevamente la demodulación. De acuerdo con esto, se puede mejorar la recepción de SIR.

35 Además para el ejemplo 2 de configuración, el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior puede ser para transmitir información diferente que la de la primera transmisión. Por ejemplo, el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior puede estar configurado para transmitir un paquete en el cual se lleva a cabo una perforación con un patrón diferente de un patrón usado en la primera transmisión. En este caso, se lleva a cabo el procesamiento de demodulación en el lado receptor, y se determina si hay un error de demodulación. Cuando no hay un error de demodulación, el receptor es controlado de manera que este no reciba un canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior. Por ejemplo, en diversos casos, un usuario ubicado cerca de un transmisor puede recibir información en el primer intento. Al controlar el usuario para que no reciba un canal multidifusión que se transmite en segundo lugar o posterior, se puede eliminar el consumo de una batería.

40 Cuando hay un error de demodulación, la información no se puede descartar, y la combinación de paquete puede llevarse a cabo entre el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior y el canal multidifusión recibido previamente para llevar a cabo nuevamente la demodulación. De acuerdo con esto, se puede mejorar la ganancia de codificación.

45 Además, en el ejemplo 2 de configuración, el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior puede estar configurado para transmitir información diferente de la enviada en la primera transmisión. Por ejemplo, la información que indica el canal multidifusión puede estar dividida en dos o más. Cuando la información se almacena en el canal multidifusión transmitido por primera vez y el código de redundancia se almacena en el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior, el canal multidifusión transmitido en segundo lugar o posterior no puede ser decodificado cuando se recibe falla del canal multidifusión transmitido en primer lugar.

50 En ese caso, al dividir la información que indica el canal multidifusión en dos o más para la transmisión, se puede mejorar la calidad de recepción en el receptor debido al efecto de diversidad de frecuencia. En este caso, se pueden

transmitir un espacio para transmitir información que indica el canal multidifusión dividiéndolo y un paquete que almacena el código de redundancia.

5 En este caso, es necesario determinar un número de división del canal multidifusión de antemano en el transmisor y en el receptor. Como la información se determina de antemano, son necesarios un número de paquetes para llevar a cabo la combinación de paquete, un patrón de perforación, una constelación, y un bit que indica un paquete nuevo o retransmitido. El bit que indica un paquete nuevo o retransmitido es necesario para impedir la combinación incorrecta considerando un error de bit ACK/NACK.

10 Luego, se describe un método para asignar recursos de radio para un canal compartido en un bloque de frecuencia. La unidad 140 de asignación de recurso de radio multiplexa los canales compartidos en un bloque de frecuencia a los cuales están asignados los recursos de radio.

15 Primero, se describe un método para asignar recursos de radio a un usuario para una tasa de datos elevada.

Por ejemplo, para un usuario de tasa de datos elevada, la unidad 140 de asignación de recurso multiplexa las señales de un usuario dentro del bloque de frecuencia con base en el resultado de programación frecuencia/tiempo. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 19, la unidad 140 de asignación de recurso de radio combina el multiplexado de tiempo y el multiplexado de frecuencia para multiplexar señales a un usuario.

20 Luego, se describe un método para asignar recursos de radio a usuarios de tasa de datos baja con referencia a la Fig. 20.

25 Por ejemplo, para el usuario de tasa de datos baja, la unidad 140 de asignación de recurso de radio multiplexa en el tiempo las señales de una diversidad de usuarios dentro de un bloque de frecuencia con base en el resultado de programación de frecuencia/tiempo. De acuerdo con eso, se puede mejorar la calidad de recepción debido al efecto de diversidad de frecuencia.

30 Además, por ejemplo, para el usuario de la tasa de datos baja, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede multiplexar en el tiempo las señales de una diversidad de usuarios dentro de un bloque de frecuencia con base en el resultado de programación frecuencia/tiempo. De acuerdo con esto, se puede mejorar la calidad de recepción debido al efecto de diversidad de frecuencia.

35 Además, por ejemplo, para el usuario de tasa de datos baja, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede multiplexar en código las señales de una diversidad de usuarios dentro de un bloque de frecuencia con base en el resultado de la programación frecuencia/tiempo. De acuerdo con esto, comparado con el multiplexado de tiempo y el multiplexado de frecuencia, se pueden obtener el efecto de diversidad de tiempo y el efecto de diversidad de frecuencia de manera que se puede mejorar la calidad de recepción. Además, al aplicar un esquema de modulación de datos de baja velocidad tal como QPSK y BPSK por ejemplo, se puede disminuir el efecto de la interferencia inter-código ocasionado por el colapso de la ortogonalidad.

45 Además, por ejemplo, para el usuario de tasa de datos baja, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede multiplexar señales de una diversidad de usuarios dentro del bloque de frecuencia combinando el multiplexado de tiempo, el multiplexado de frecuencia y el multiplexado de código con base en el resultado de la programación frecuencia/tiempo.

Se dan descripciones detalladas.

50 Como se mencionó anteriormente, como se muestra en la Fig. 21, la unidad 140 de asignación de recurso de radio, para los usuarios de la baja tasa de datos, multiplexa en el tiempo las señales de los usuarios dentro del bloque de frecuencia. De acuerdo con esto, especialmente en un ambiente donde hay diversos usuarios de movilidad de baja velocidad, se puede mejorar la calidad de recepción por el efecto de diversidad de frecuencia.

55 Por otro lado, como se muestra en la Fig. 22A, la unidad 140 de asignación de recursos de radio, para los usuarios de alta tasa de datos, multiplexa las señales de los usuarios dentro del bloque de frecuencia combinando el multiplexado de tiempo y el multiplexado de frecuencia.

60 Además, como se muestra en la Fig. 22B, la unidad 140 de asignación de recurso de radio, para los usuarios de tasa de datos elevada, puede multiplexar las señales de los usuarios dentro del bloque de frecuencia combinando el multiplexado de tiempo y el multiplexado de código.

Además, la unidad 140 de asignación de recurso de radio, adicional para los usuarios de tasa de datos baja, puede multiplexar señales de los usuarios dentro del bloque de frecuencia combinando el multiplexado de tiempo, el multiplexado de frecuencia, y el multiplexado de código.

65 Por ejemplo, como se muestra en las Figs. 23A y 23B, la unidad 140 de asignación de recurso de radio multiplexa

las señales de una diversidad de usuarios dentro del bloque de frecuencia en el dominio de tiempo /dominio de frecuencia. La Fig. 23A corresponde a un caso donde se asignan los dominios de tiempo continuos, y la Fig. 23B corresponde a un caso donde se asignan los dominios de tiempo discretos.

5 Además, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 24, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede seleccionar aleatoriamente bloques formados por sub portadores y símbolos OFDM en el dominio de tiempo /dominio de frecuencia para multiplexar señales de una diversidad de usuarios en el bloque de frecuencia.

10 Además, por ejemplo, como se muestra en las Figs. 25A y 25B, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede multiplexar señales de una diversidad de usuarios en el bloque de frecuencia en el dominio de tiempo /dominio de código. La Fig. 25A corresponde a un caso donde los dominios de frecuencia consecutivos se asignan (TDM/CDM Híbrido), y la Fig. 25B corresponde a un caso donde los dominios de frecuencia discretos se asignan (TDM/CDM Híbrido).

15 Además, por ejemplo, como se muestra en las Figs. 26A y 26B, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede multiplexar señales de una diversidad de usuarios en el bloque de frecuencia en el dominio de frecuencia /dominio de código. La Fig. 26A corresponde a un caso donde los dominios de tiempo consecutivos son asignados (FDM/CDM Híbrido), y la Fig. 26B corresponde a un caso donde los dominios de tiempo discretos son asignados (FDM/CDM Híbrido).

20 Además, por ejemplo, como se muestra en las Figs. 27A y 27B, la unidad 140 de asignación de recurso de radio puede multiplexar señales de una diversidad de usuarios en el bloque de frecuencia en el dominio de tiempo /dominio de frecuencia /dominio de código. La Fig. 27A corresponde a un caso donde se asignan dominios de frecuencia consecutivos (TDM/FDM/CDM Híbrido), y la Fig. 27B corresponde a un caso donde se asignan dominios de frecuencia discretos (TDM/FDM/CDN Híbrido).

25 Como se mencionó anteriormente, al dividir el dominio de tiempo /dominio de frecuencia /dominio de código en el bloque de frecuencia y asignar una señal a un usuario a cada región dividida, se puede llevar a cabo el multiplexado entre una diversidad de usuarios en el bloque de frecuencia.

30 Luego, se describe una operación del aparato 100 de transmisión de la presente invención con referencia a la Fig. 28.

35 La información que se transmite por un canal de control común se suministra a la unidad 102 de codificación de canal. En la unidad 102 de codificación de canal, se lleva a cabo la codificación de canal en la información suministrada de acuerdo con una tasa de codificación de canal preestablecida (etapa S2702).

40 Luego, en la unidad 104 de modulación de datos, se lleva a cabo la modulación de datos en información, en que se ha realizado la codificación de canal, de acuerdo con un esquema de modulación de datos preestablecido (etapa S2704).

Luego, la unidad 106 de propagación, propaga la información en que se ha realizado la modulación de datos de acuerdo con una tasa de propagación preestablecida (etapa S2706).

45 Por otro lado, la unidad 128 de programación de paquete selecciona usuarios y determina un esquema de modulación de datos y una tasa de codificación usada para cada usuario seleccionado de acuerdo con la información de transmisión suministrada para cada usuario y la calidad de recepción de cada usuario (etapa S2708).

50 Luego, en la unidad 122 de codificación de canal, se lleva a cabo la codificación de canal en la información que se transmite a cada usuario de acuerdo con la tasa de codificación determinada por la unidad 128 de programación de paquete (etapa S2710).

55 Luego, en la unidad 104 de modulación de datos, se lleva a cabo la modulación de datos en información, que se transmite a cada usuario, en que se ha realizado la codificación de canal, de acuerdo con el esquema de modulación de datos determinado por la unidad 128 de programación de paquete (etapa S2712).

Luego, la unidad 106 de propagación, propaga información, que se transmite a cada usuario, en que se lleva a cabo la modulación de datos, de acuerdo con el factor de propagación determinado por la unidad 128 de programación de paquete (etapa S2714).

60 Además, la unidad 128 de programación de paquete suministra información del usuario seleccionado e información tal como el esquema de modulación de datos seleccionado y la tasa de codificación, etc. a la unidad 112 de codificación de canal.

65 En la unidad 112 de codificación de canal, se lleva a cabo la codificación de canal en la información suministrada de acuerdo con una tasa de codificación de canal preestablecida (etapa S2716).

- 5 Luego, en la unidad 104 de modulación de datos, se lleva a cabo la modulación de datos en la información en que se lleva a cabo la codificación de canal de acuerdo con un esquema de modulación de datos preestablecido (etapa S2718).
- 10 Luego, la unidad 106 de propagación, propaga información en la cual se lleva a cabo la modulación de datos de acuerdo con un factor de propagación preestablecido (etapa S2720).
- 15 Luego, con base en la información de entrada (criterio de decisión) usada para asignación tal como un tipo de canal, una tasa de datos, y movilidad, etc., la unidad 140 de asignación de recurso de radio asigna, a los recursos de radio, información que se transmite por el canal de control común, información de los usuarios seleccionados, información tal como el esquema de modulación de datos seleccionados, e información que se transmite a cada usuario (etapa S2722).
- 20 Luego, se genera una señal OFDM y se transmite (etapa S2724).
- Puede encontrarse una divulgación relacionada adicional en el documento JP 2006-311465 A (n.º de solicitud. 2005-174403). Aplicabilidad industrial
- 20 El método y la unidad de asignación de recursos de radio de la presente invención pueden aplicarse a un sistema de comunicación móvil.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad (140) de asignación de recursos de radio configurada para:
- 5 asignar un canal de control común de enlace descendente a un símbolo OFDM al comienzo de al menos un espacio de transmisión de una pluralidad de bloques de frecuencia, en la que cada bloque de frecuencia está formado por una de una pluralidad de subportadoras en un dominio de frecuencia y una pluralidad de símbolos OFDM en un dominio de tiempo, una longitud de cada bloque de frecuencia en el dominio de tiempo corresponde al espacio de transmisión, y la pluralidad de bloques de frecuencia se ubican en el dominio de la frecuencia sobre una banda de frecuencia de sistema; y
- 10 asignar un canal compartido de enlace descendente a una parte distinta del símbolo OFDM al que se le asignan el canal de control común de enlace descendente y un canal de señalamiento de control de enlace descendente en la pluralidad de bloques de frecuencia ubicados en el espacio de transmisión.
- 15 2. Un aparato de transmisión que comprende una unidad de asignación de recursos de radio según la reivindicación 1, que comprende además una unidad (128, 130) de programación configurada para asignar un canal compartido de enlace descendente con base en información que indica la calidad de recepción de cada usuario.
- 20 3. Un método de asignación comprendiendo las etapas de:
- 25 asignar un canal de control común de enlace descendente a un símbolo OFDM al comienzo de al menos un espacio de transmisión de una pluralidad de bloques de frecuencia, en el que cada bloque de frecuencia está formado por una de una pluralidad de subportadoras en un dominio de frecuencia y una pluralidad de símbolos OFDM en un dominio de tiempo, una longitud de cada bloque de frecuencia en el dominio de tiempo corresponde al espacio de transmisión, y la pluralidad de bloques de frecuencia se ubican en el dominio de la frecuencia sobre una banda de frecuencia de sistema; y
- 30 asignar un canal compartido de enlace descendente a una parte distinta del símbolo OFDM al que se le asignan el canal de control común de enlace descendente y un canal de señalamiento de control de enlace descendente en la pluralidad de bloques de frecuencia ubicados en el espacio de transmisión.

FIG.1A

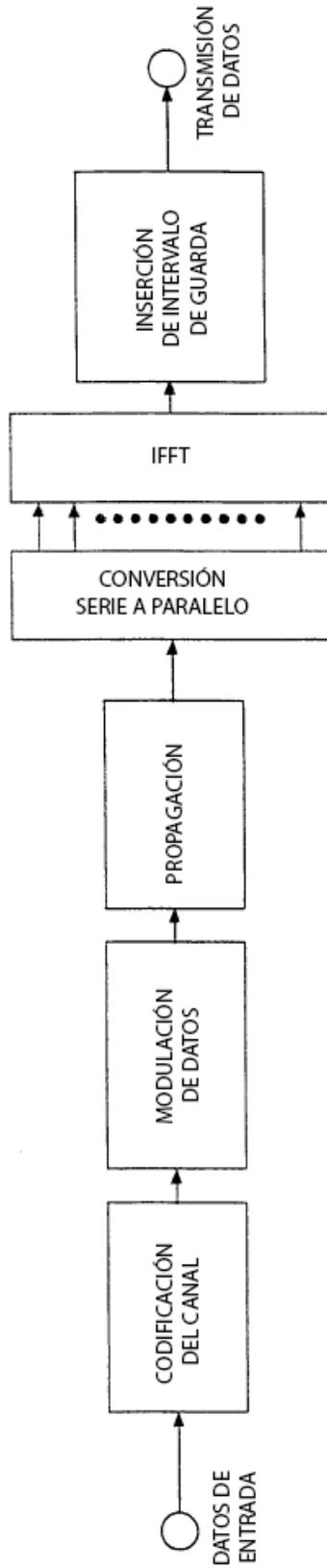


FIG.1B

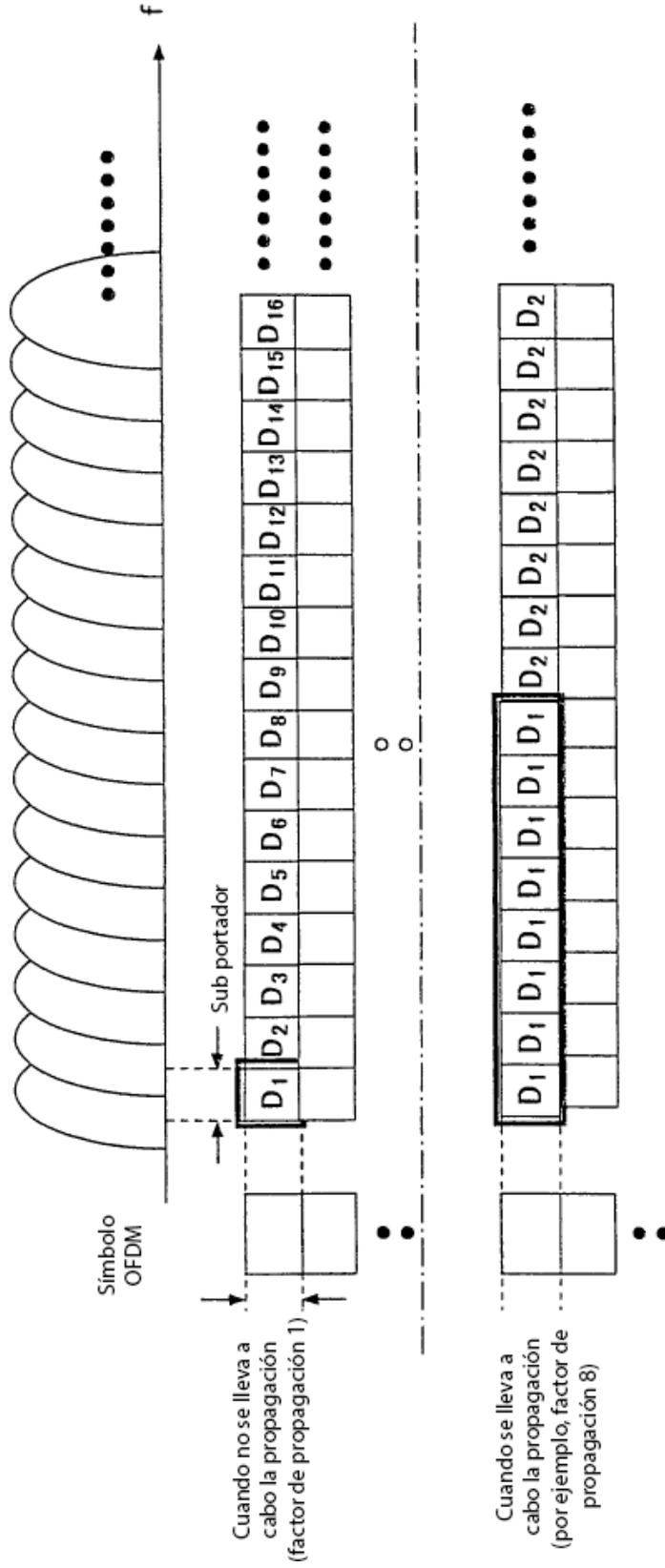


FIG.2

CLASIFICACIÓN DEL CANAL FÍSICO	CONTENIDO DE DATOS DE TRANSMISIÓN CONCRETOS
CANAL DE CONTROL COMÚN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ INFORMACIÓN DE DIFUSIÓN ➤ INFORMACIÓN DE LOCALIZACIÓN
CANAL DE SEÑALAMIENTO DE CONTROL	<ul style="list-style-type: none"> ➤ INFORMACIÓN DE CONTROL DE LA CAPA FÍSICA <ul style="list-style-type: none"> ✓ ESQUEMA DE MODULACION EN MODULACION ADAPTADA, INFORMACION DE LA TASA DE CODIFICACION ✓ INFORMACION DE ASIGNACION DE RECURSOS DE RADIO (SIMBOLO, SUB PORTADOR) ➤ INFORMACIÓN DE CONTROL DE LA CAPA 2 <ul style="list-style-type: none"> ✓ INFORMACION DE CONTROL DE RETRANSMISION DEL PAQUETE ✓ INFORMACION DE ASIGNACION DE PROGRAMACION DEL PAQUETE, ETC.
CANAL COMPARTIDO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DATOS DE TRÁFCO DE CADA USUARIO ➤ DATOS DE SEÑAL DE CONTROL QUE USAN SEÑAL DE LA CAPA SUPERIORA DE CADA USUARIO, ETC.
CANAL MULTIDIFUSIÓN	MULTIDIFUSIÓN

FIG.3

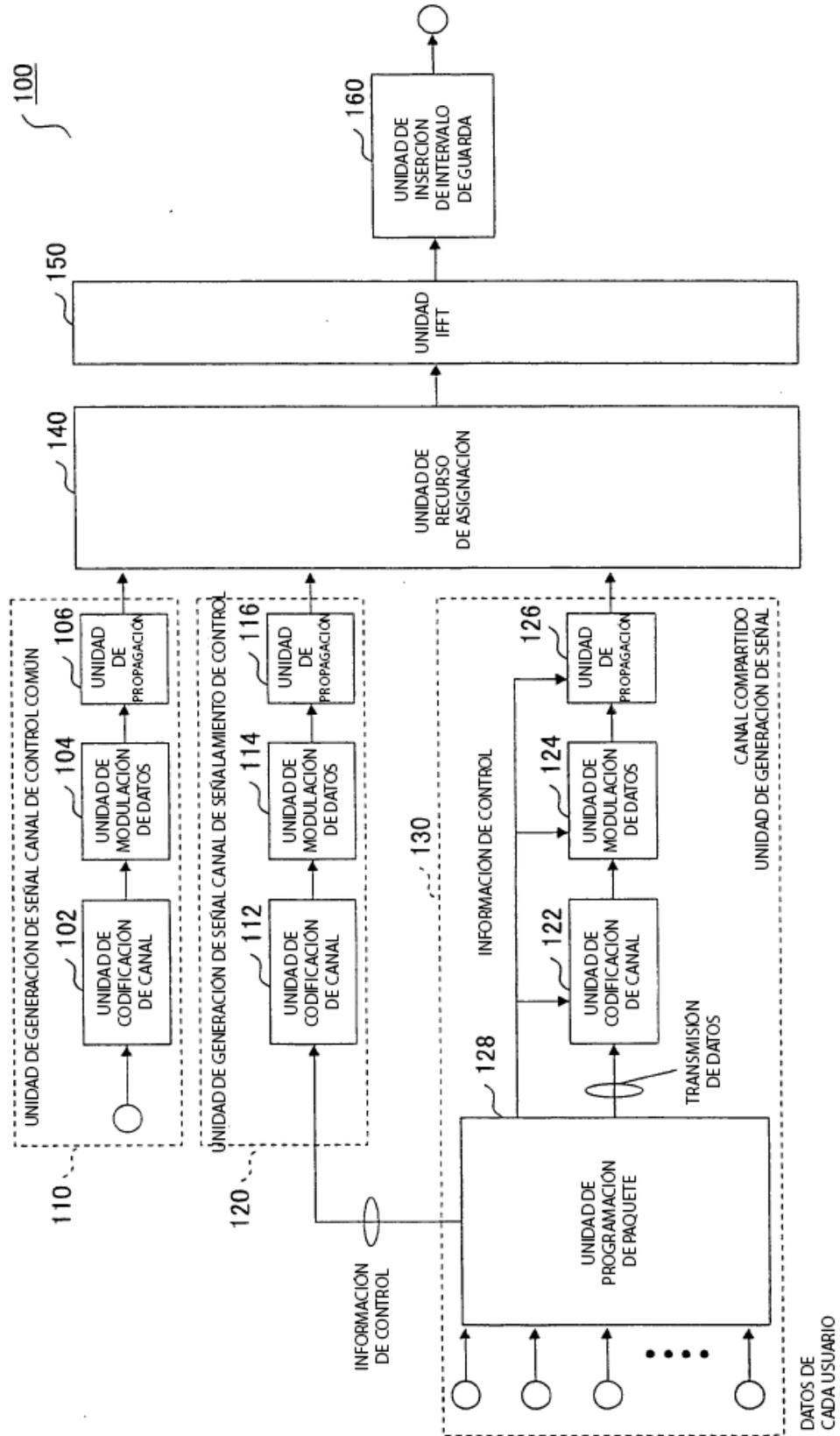


FIG.4

NIVEL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN	ESQUEMA DE MODULACIÓN DE DATOS	TASA DE CODIFICACIÓN
malo X ₁	QPSK	1/9
X ₂	QPSK	1/7
X ₃	QPSK	1/5
X ₄	QPSK	1/3
X ₅	QPSK	1/2
X ₆	QPSK	3/4
X ₇	16QAM	1/2
X ₈	16QAM	3/4
bueno X ₉	64QAM	3/4

FIG.5

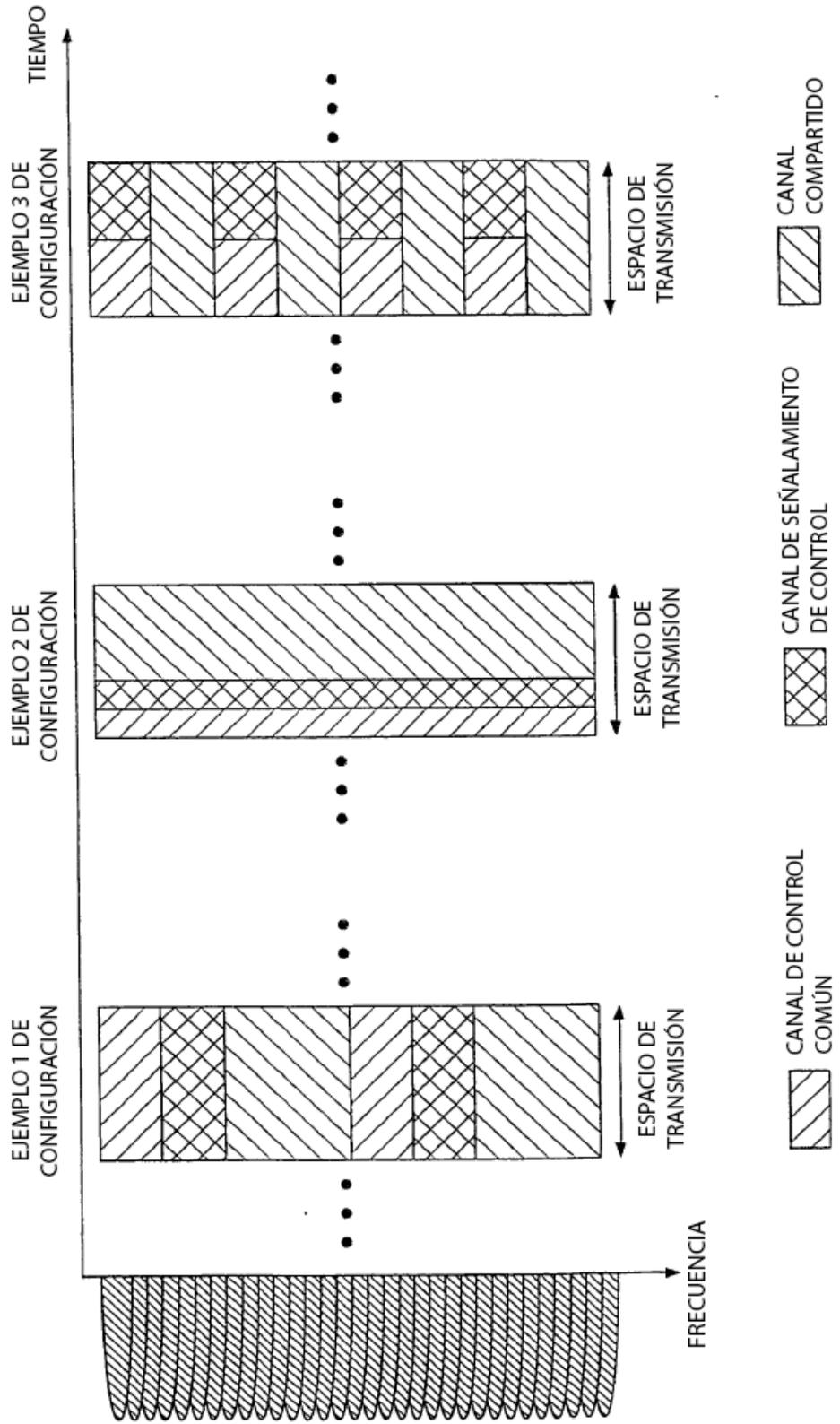


FIG.6A

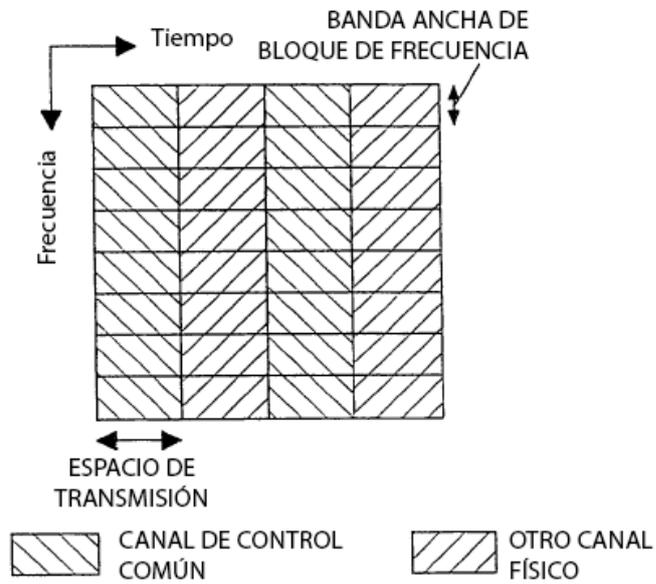


FIG.6B

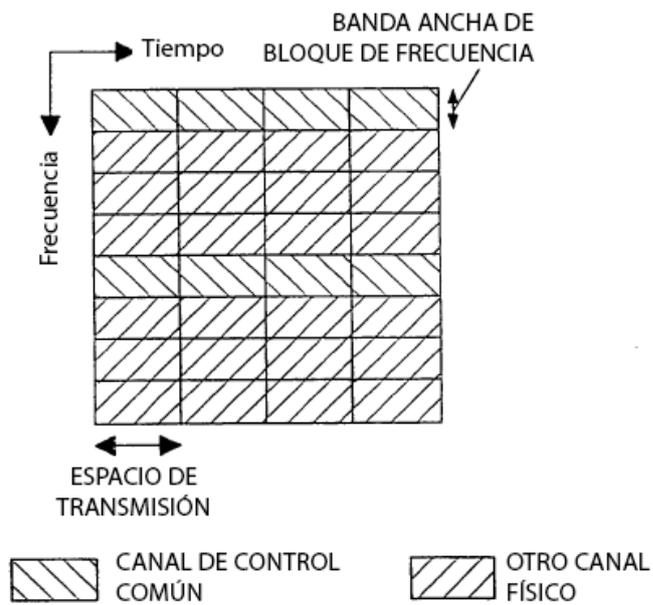


FIG.6C

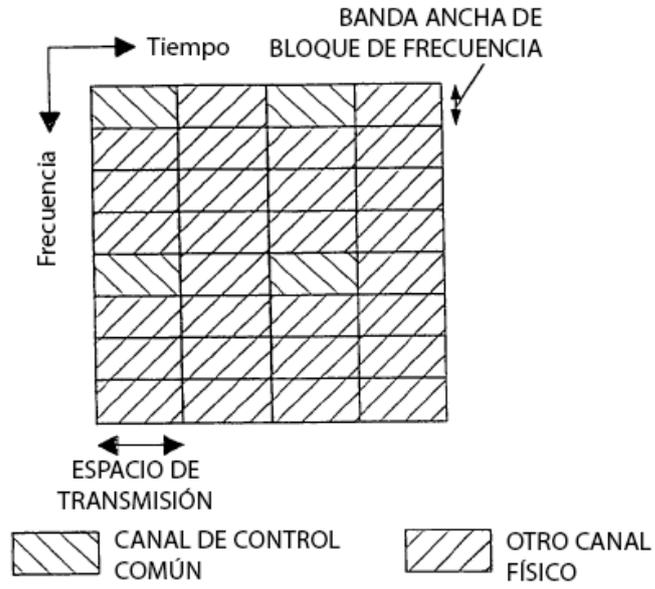


FIG.6D

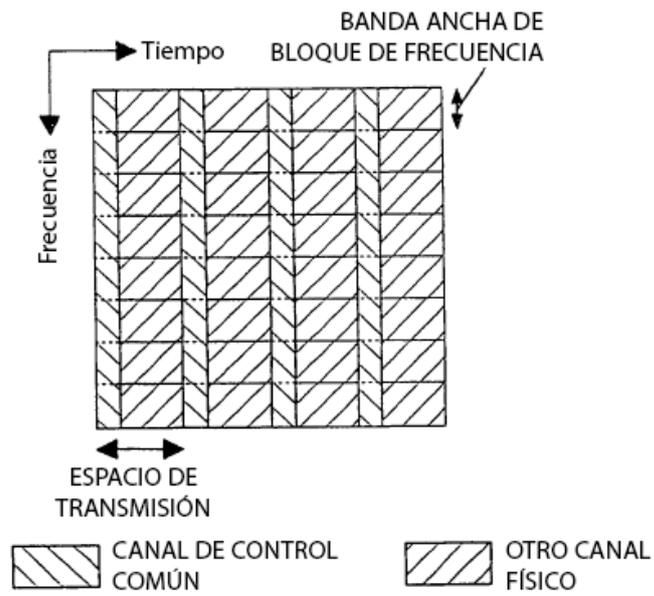


FIG.6E

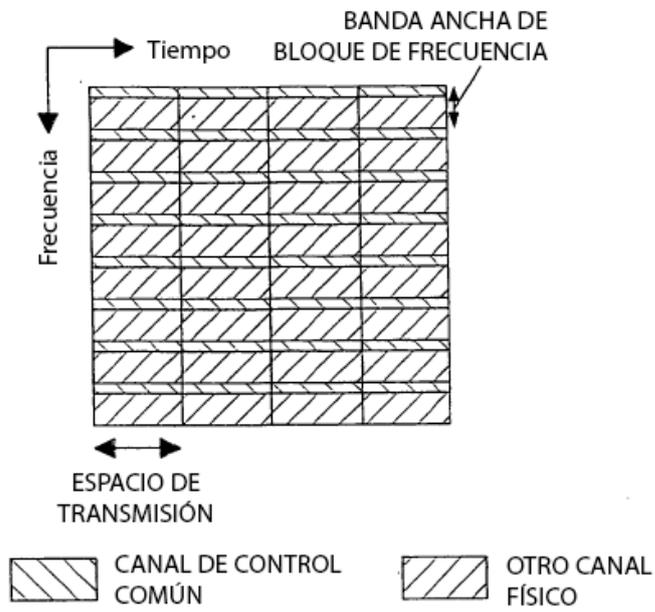


FIG.6F

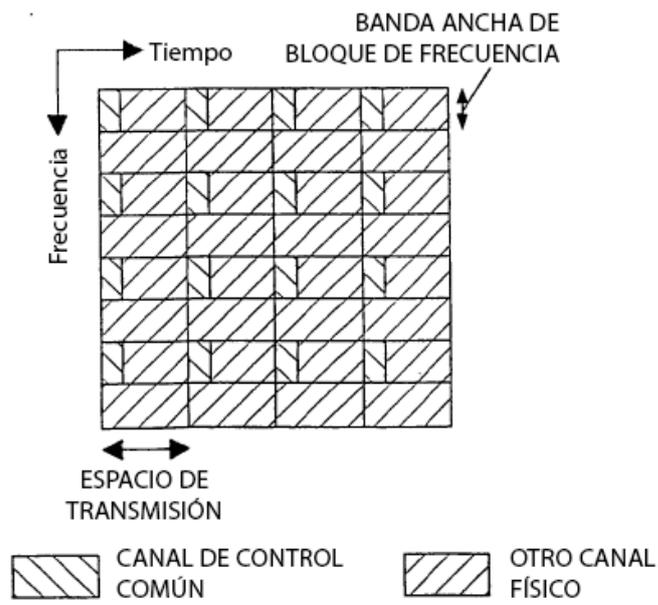


FIG.6G

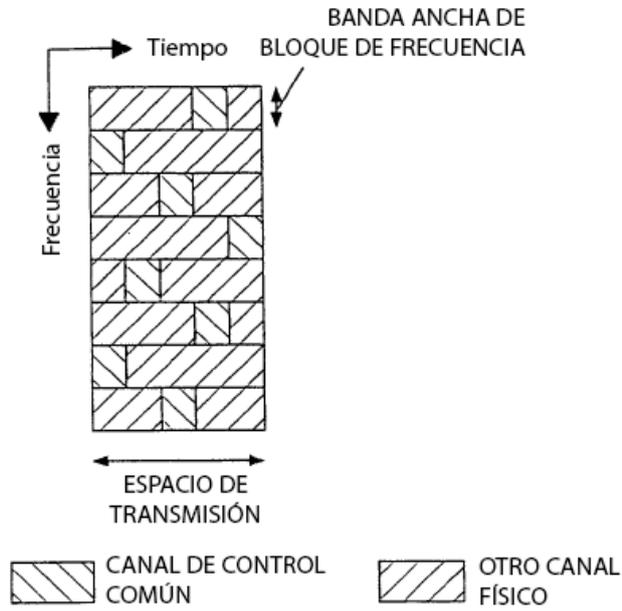


FIG.6H

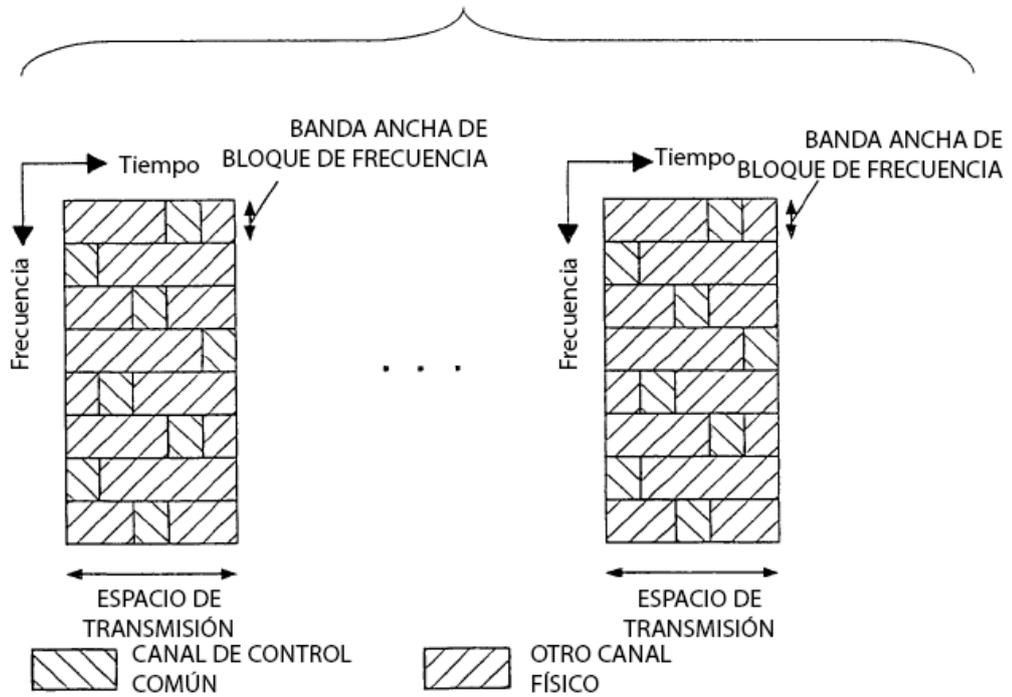


FIG.6I

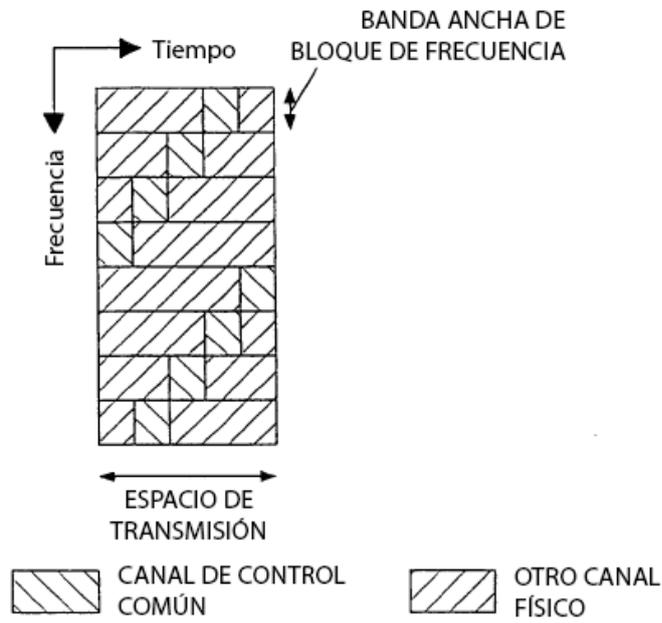
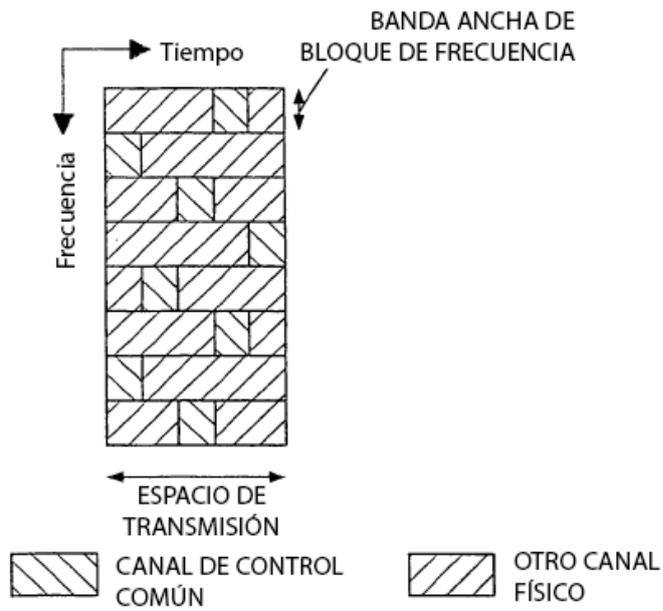


FIG.6J



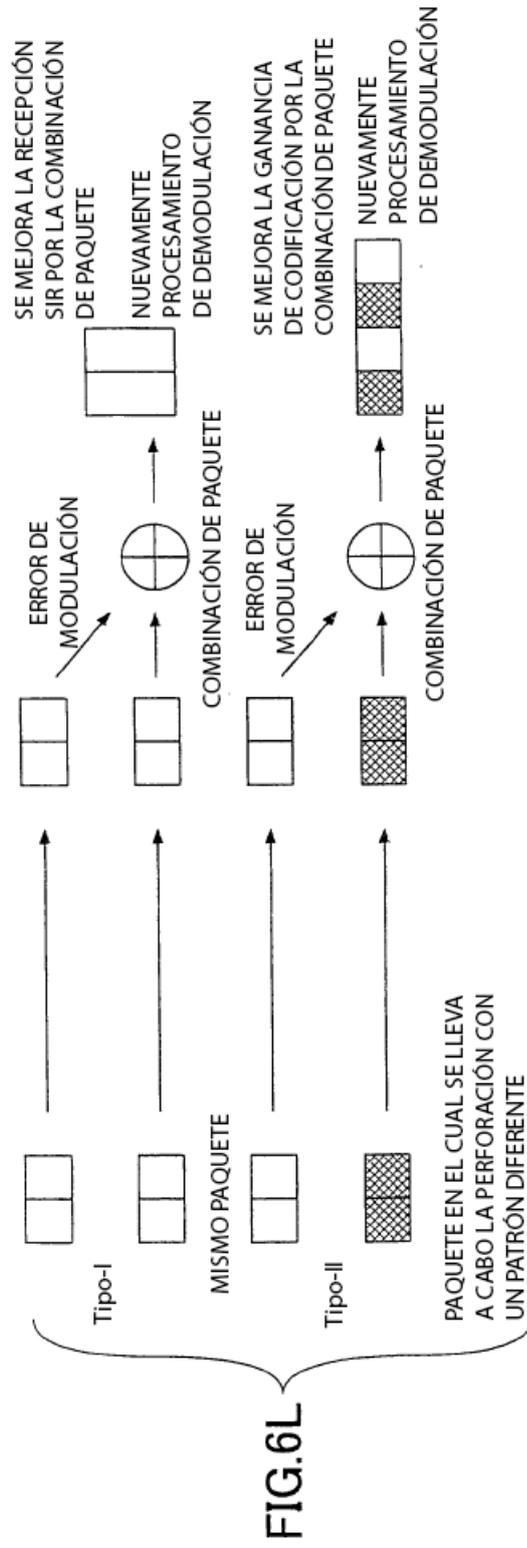
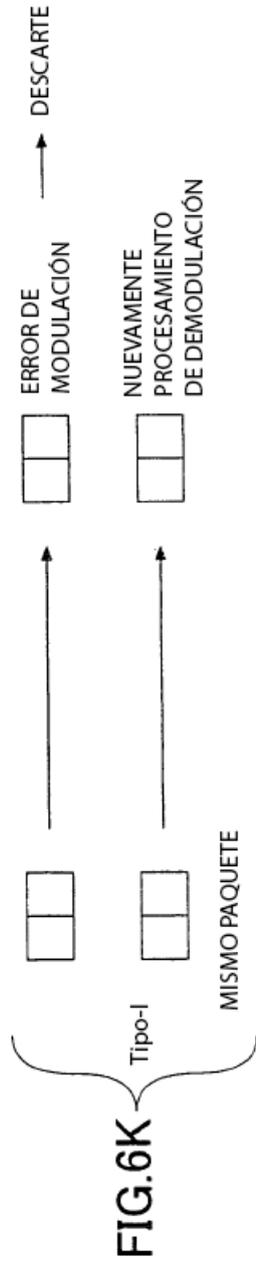


FIG.7A

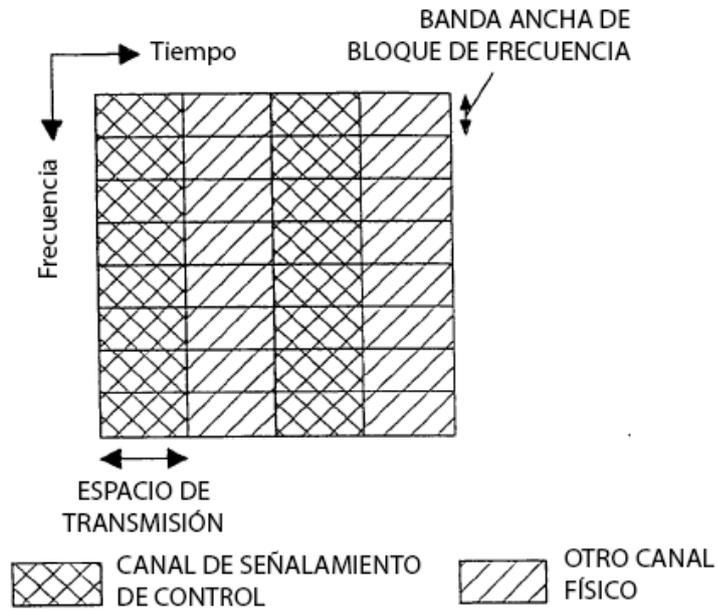


FIG.7B

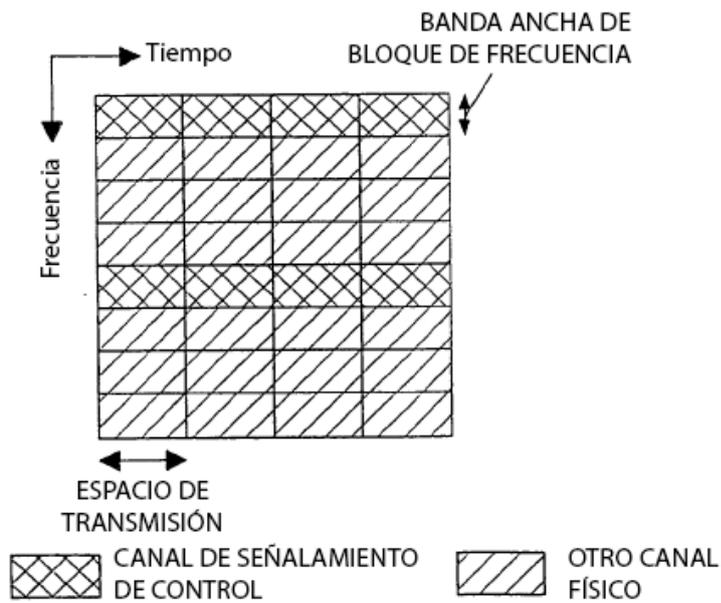


FIG.7C

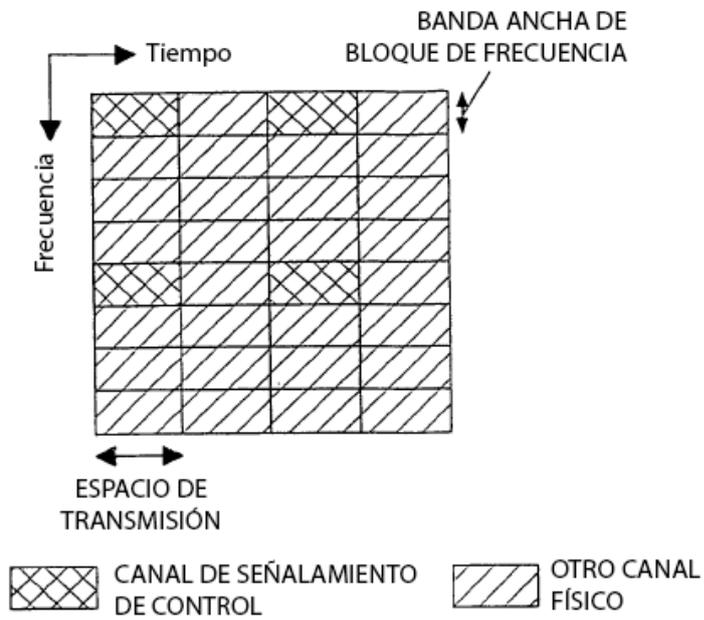


FIG.7D

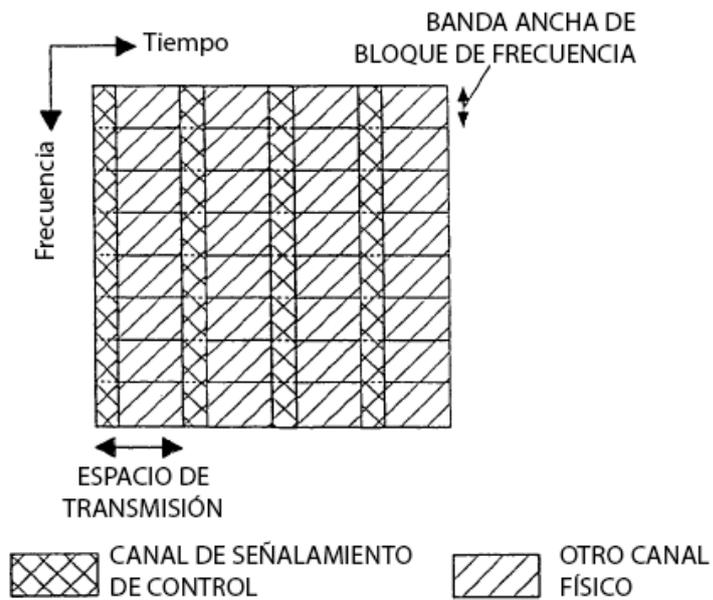


FIG.7E

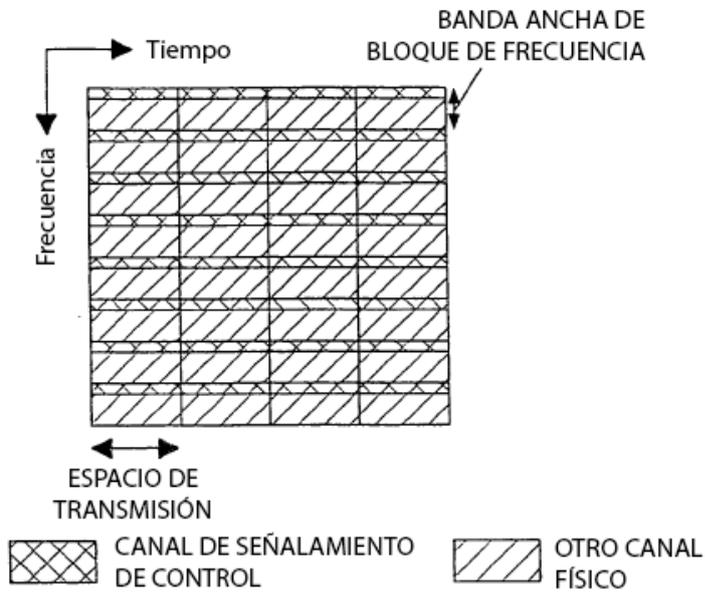


FIG.7F

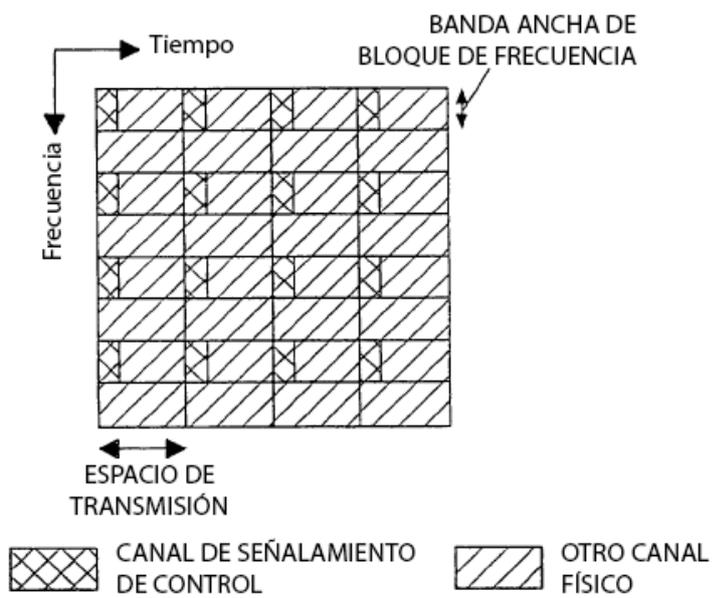


FIG.7G

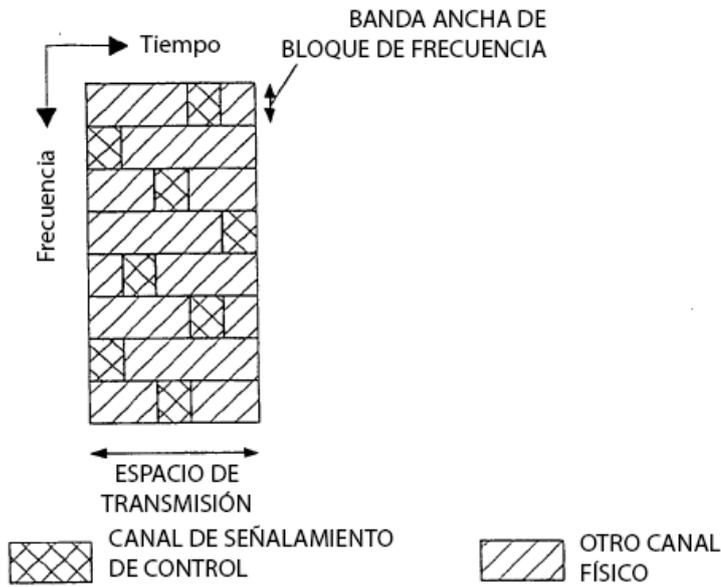


FIG.7H

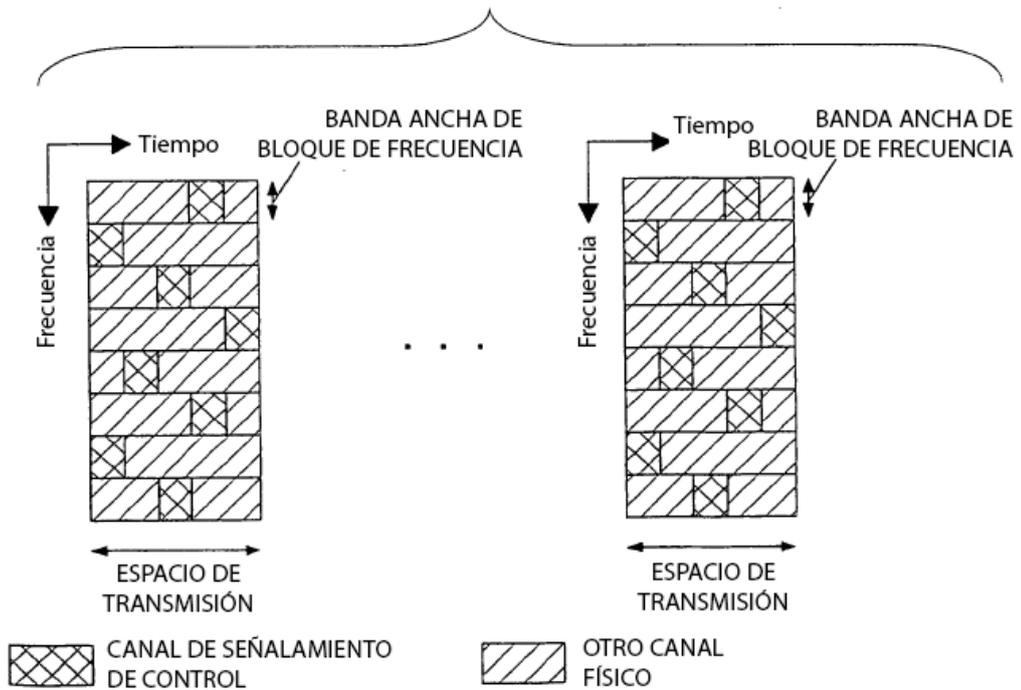


FIG.7I

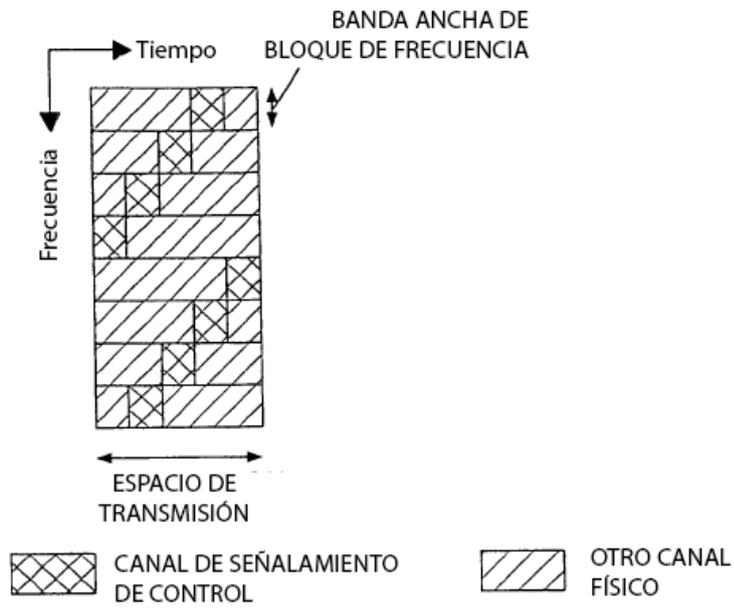
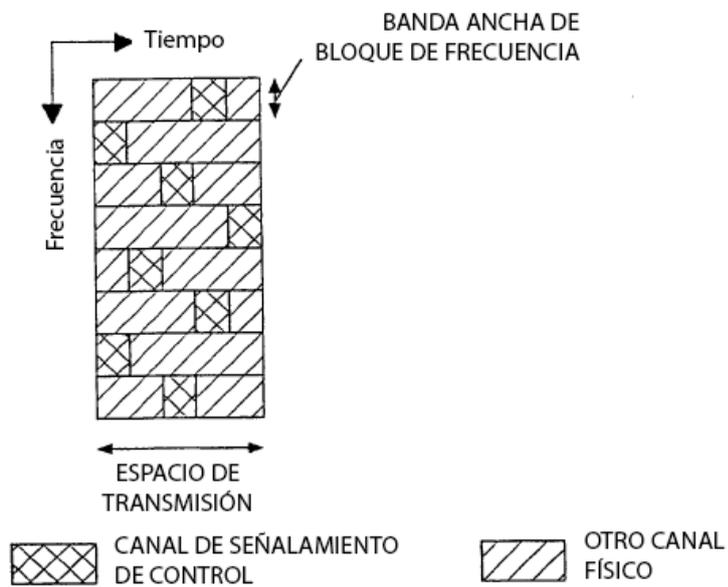


FIG.7J



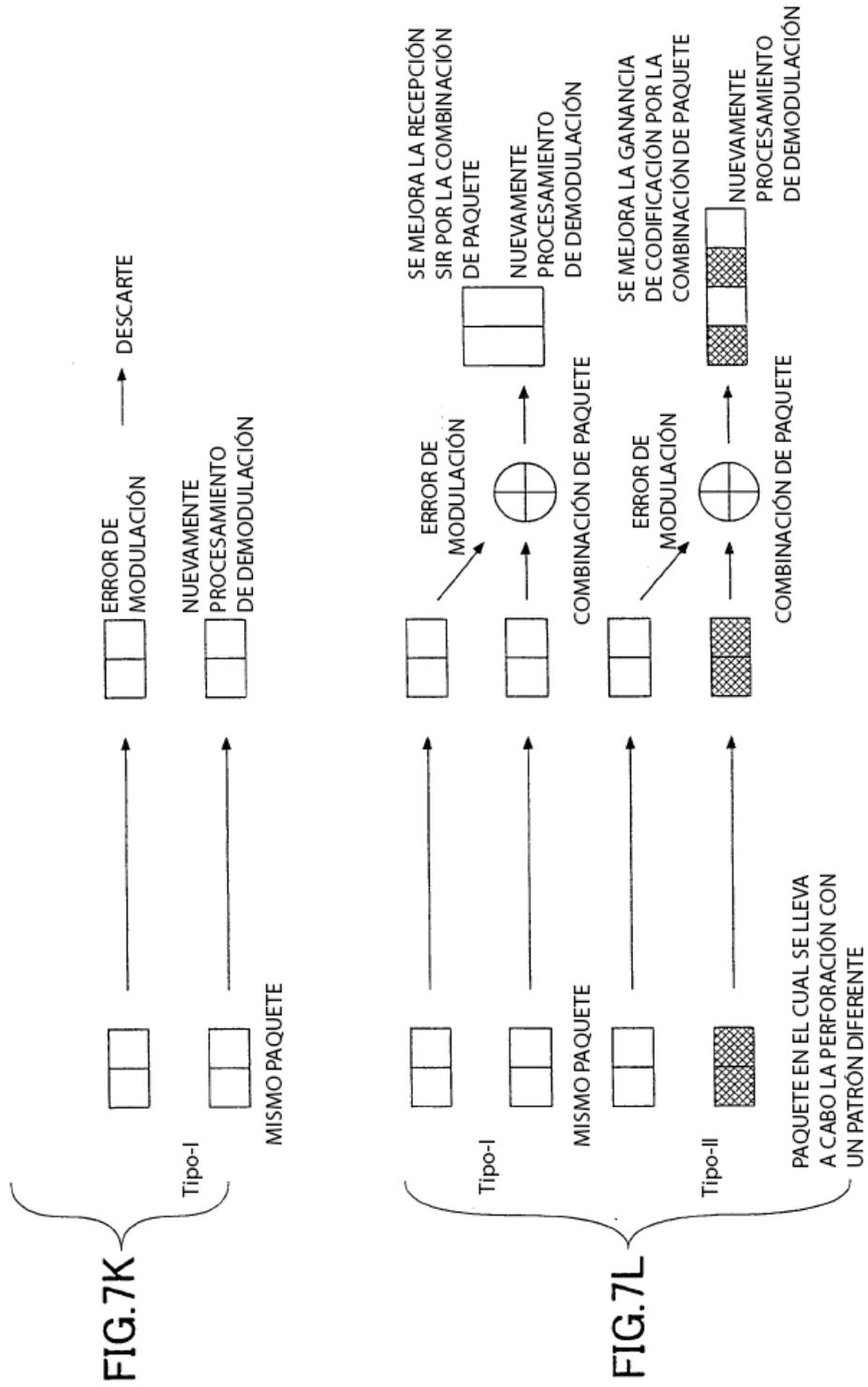


FIG.8

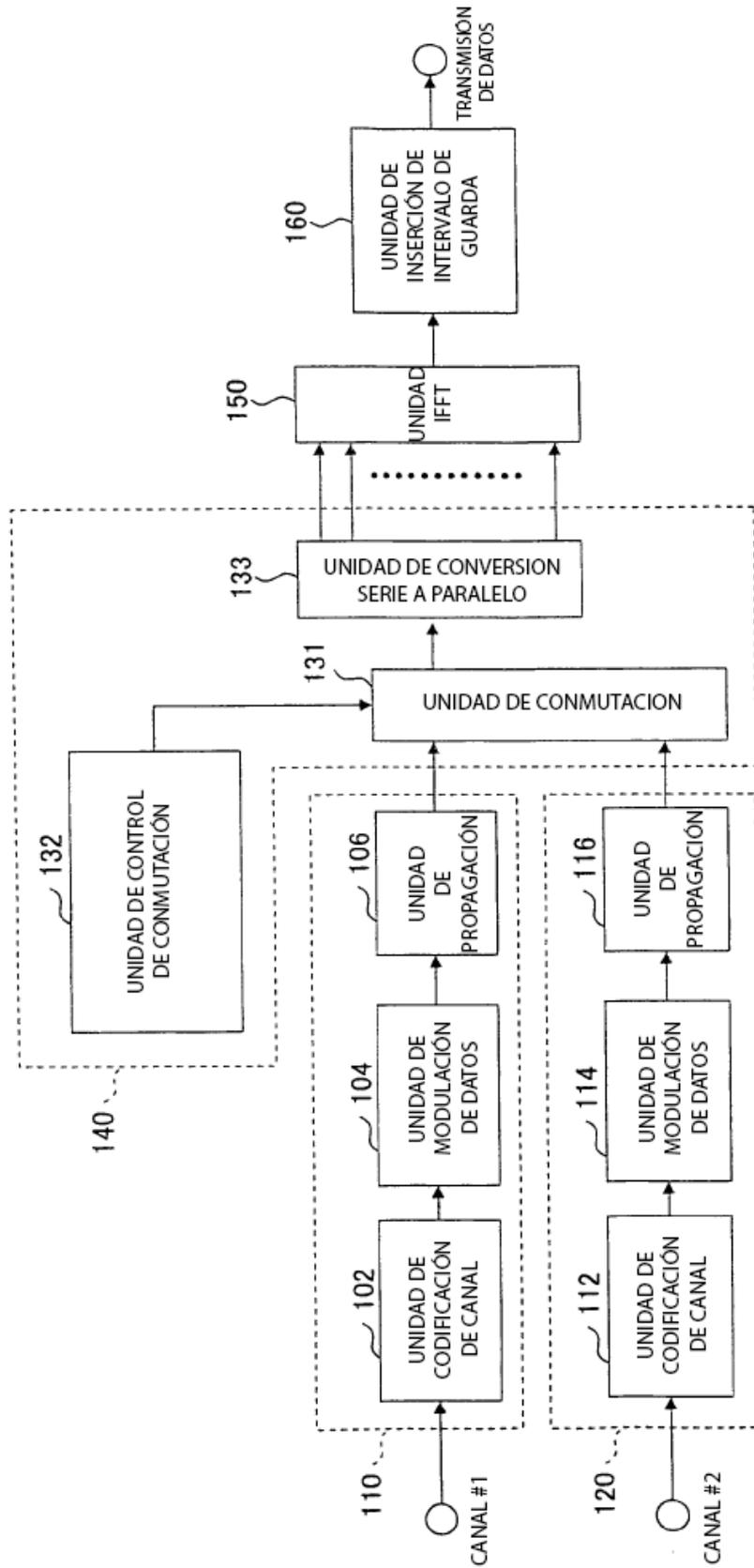


FIG.9A

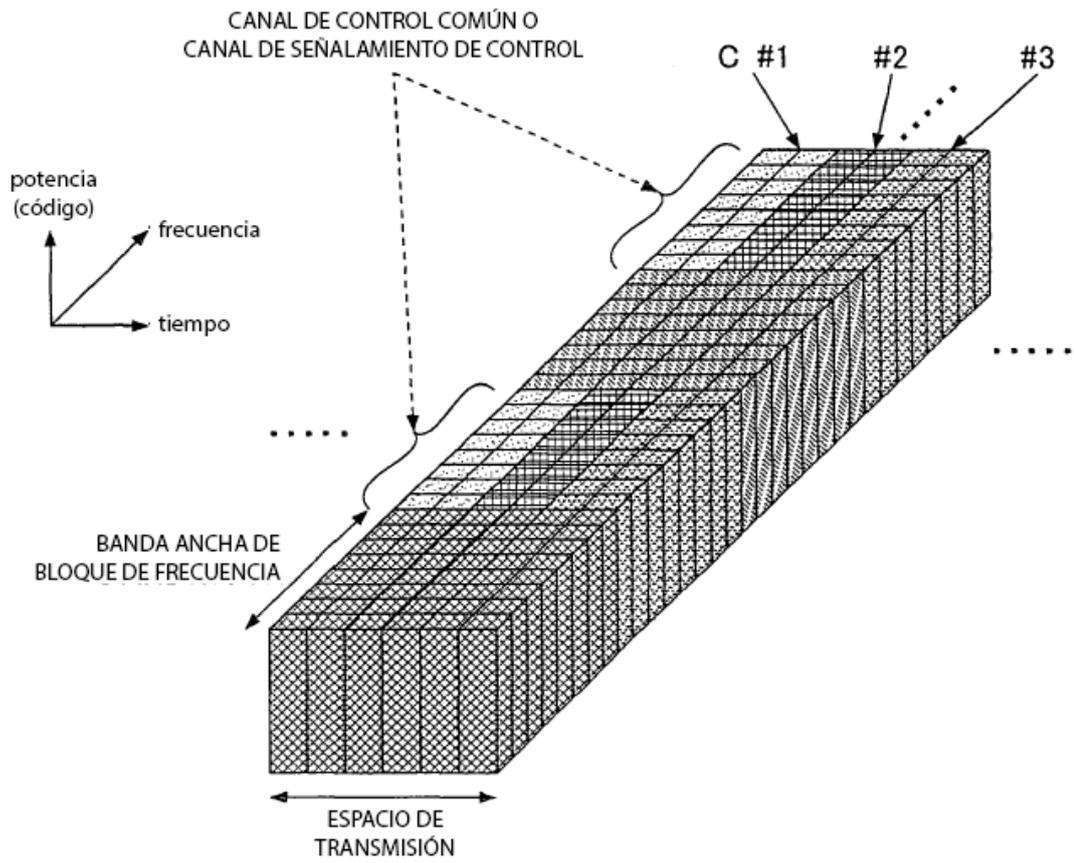


FIG.9B

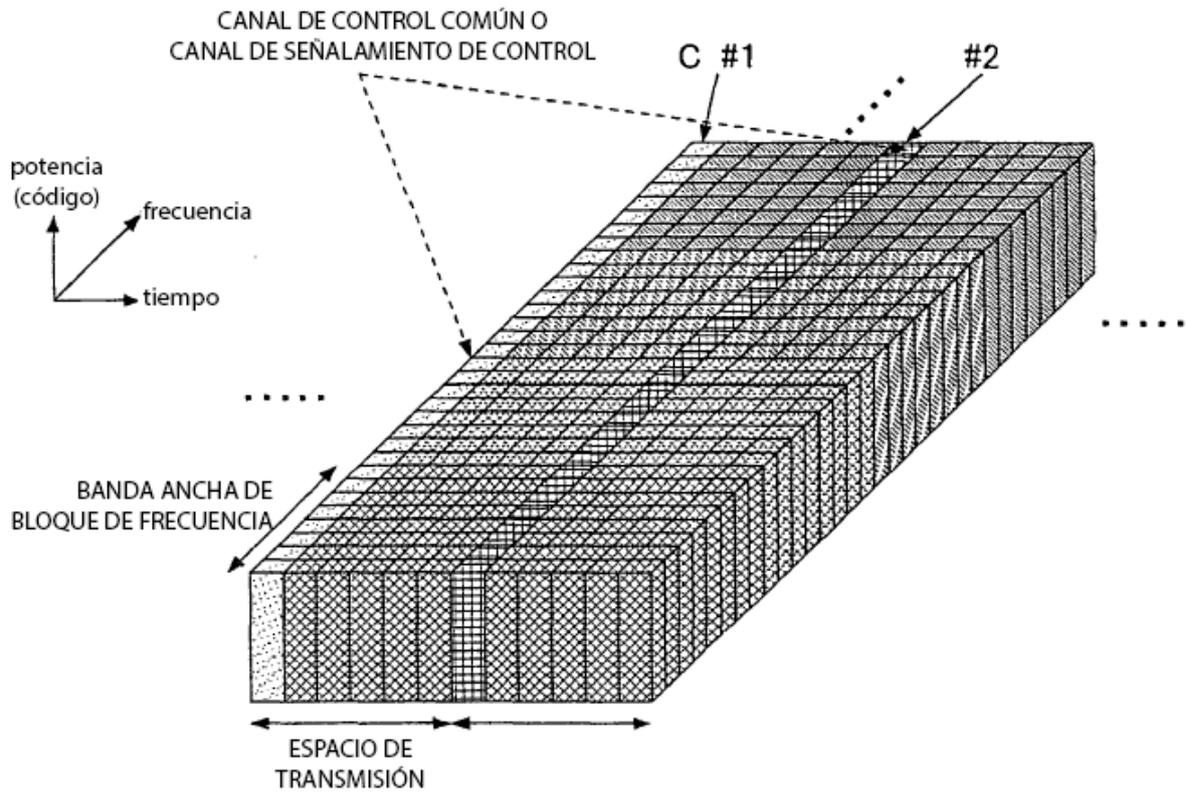


FIG.10

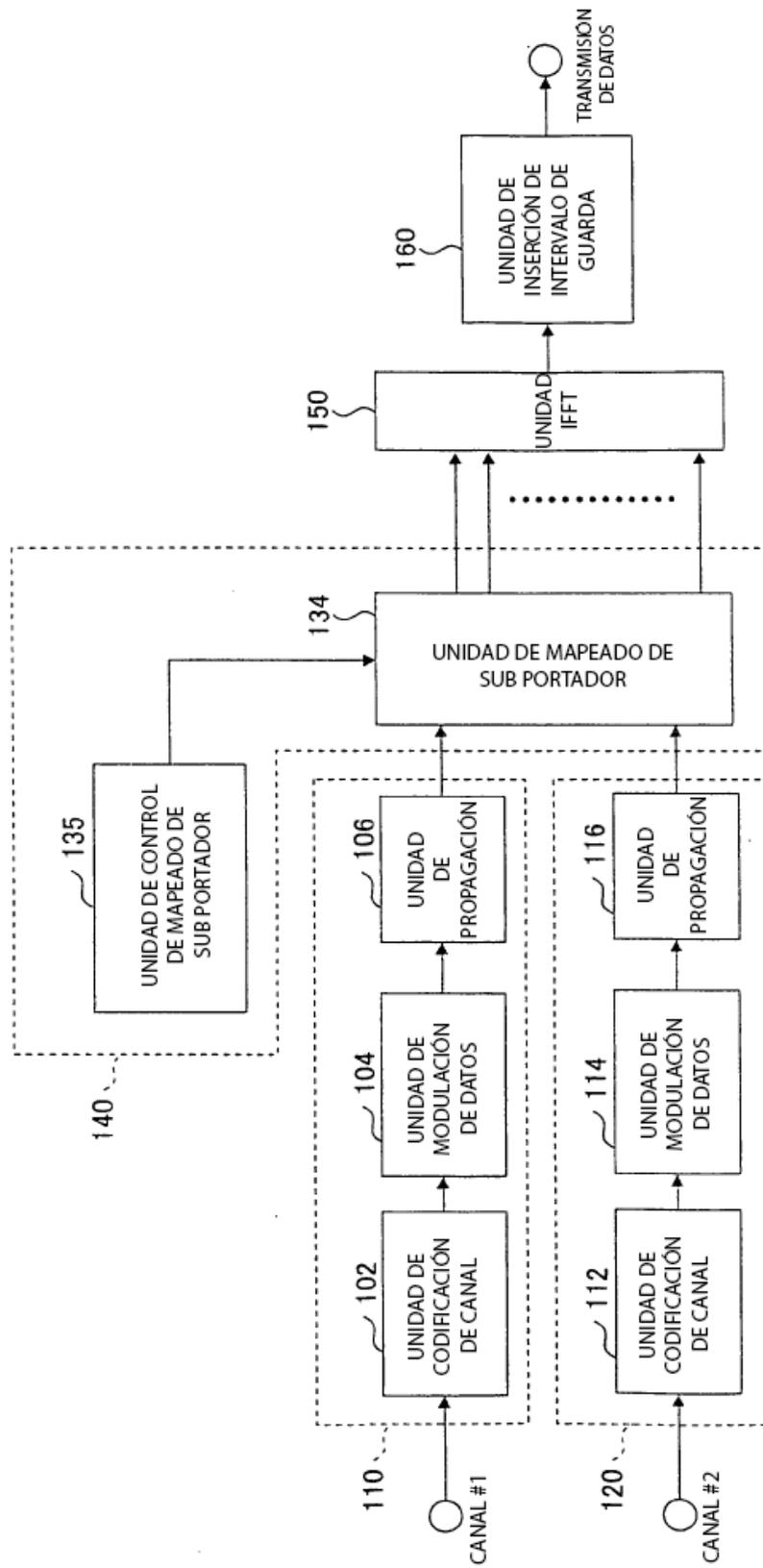


FIG.11A

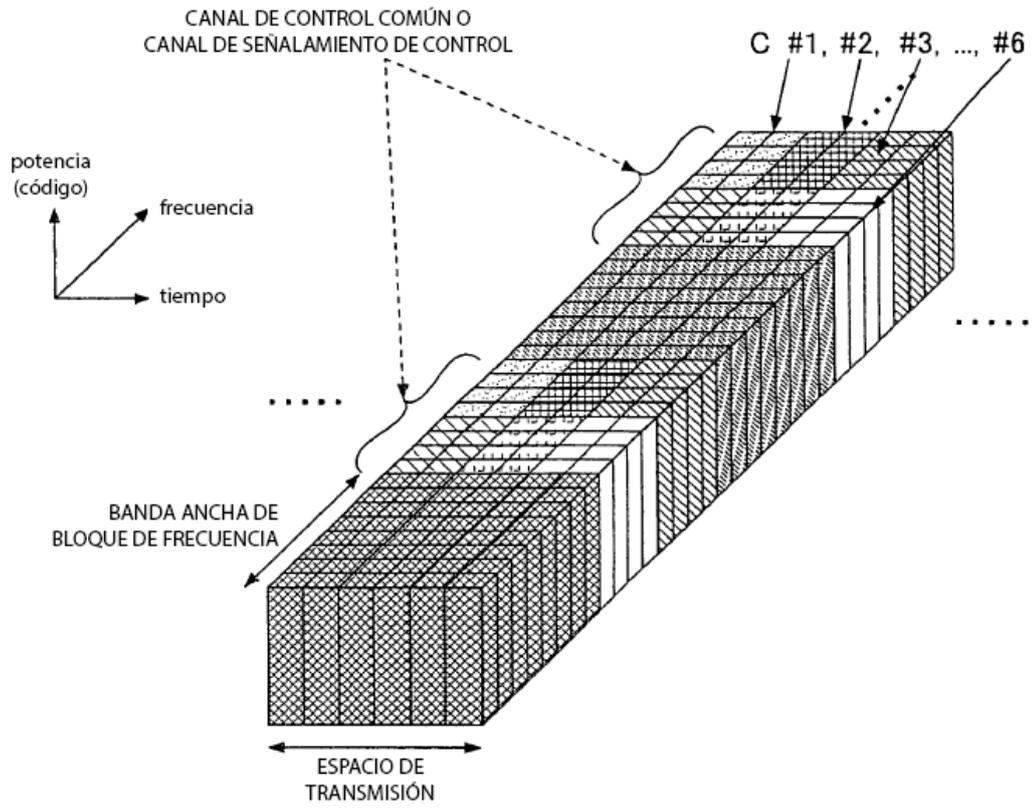


FIG.11B

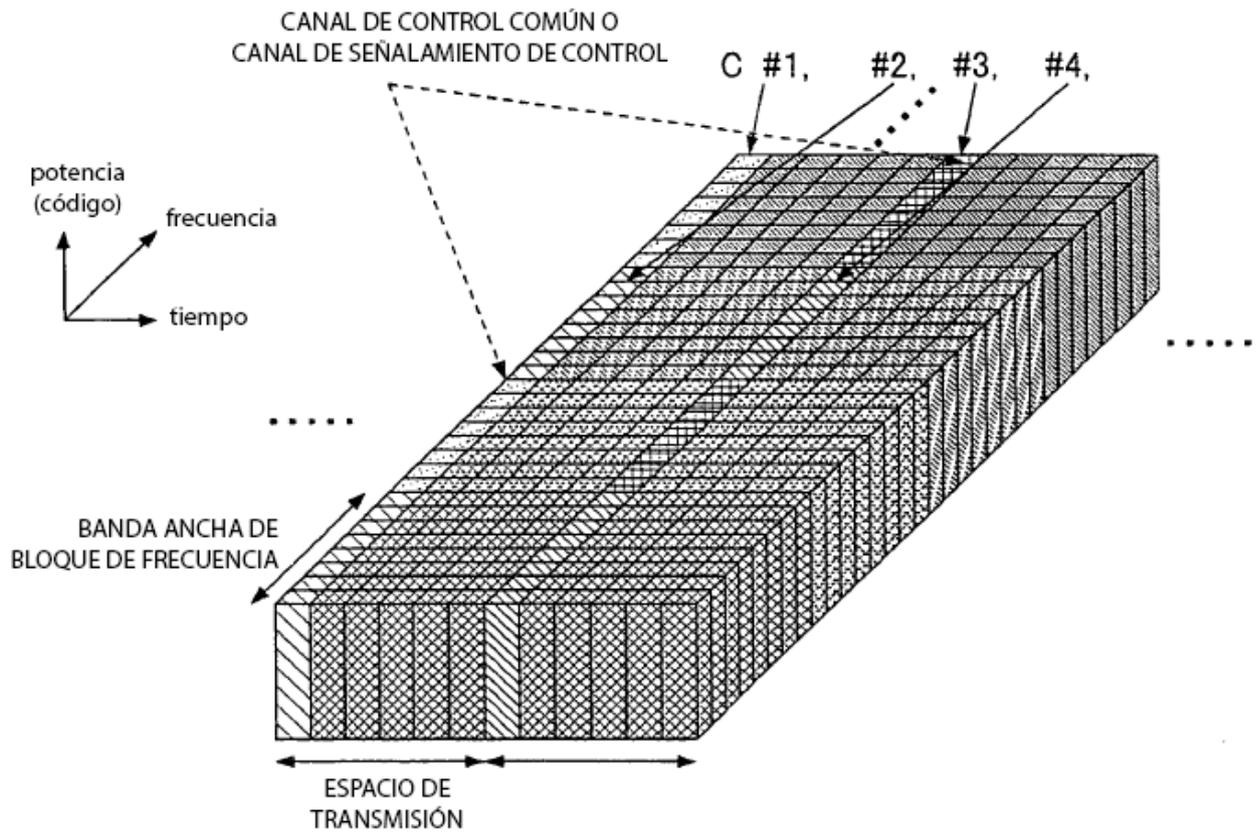


FIG.12

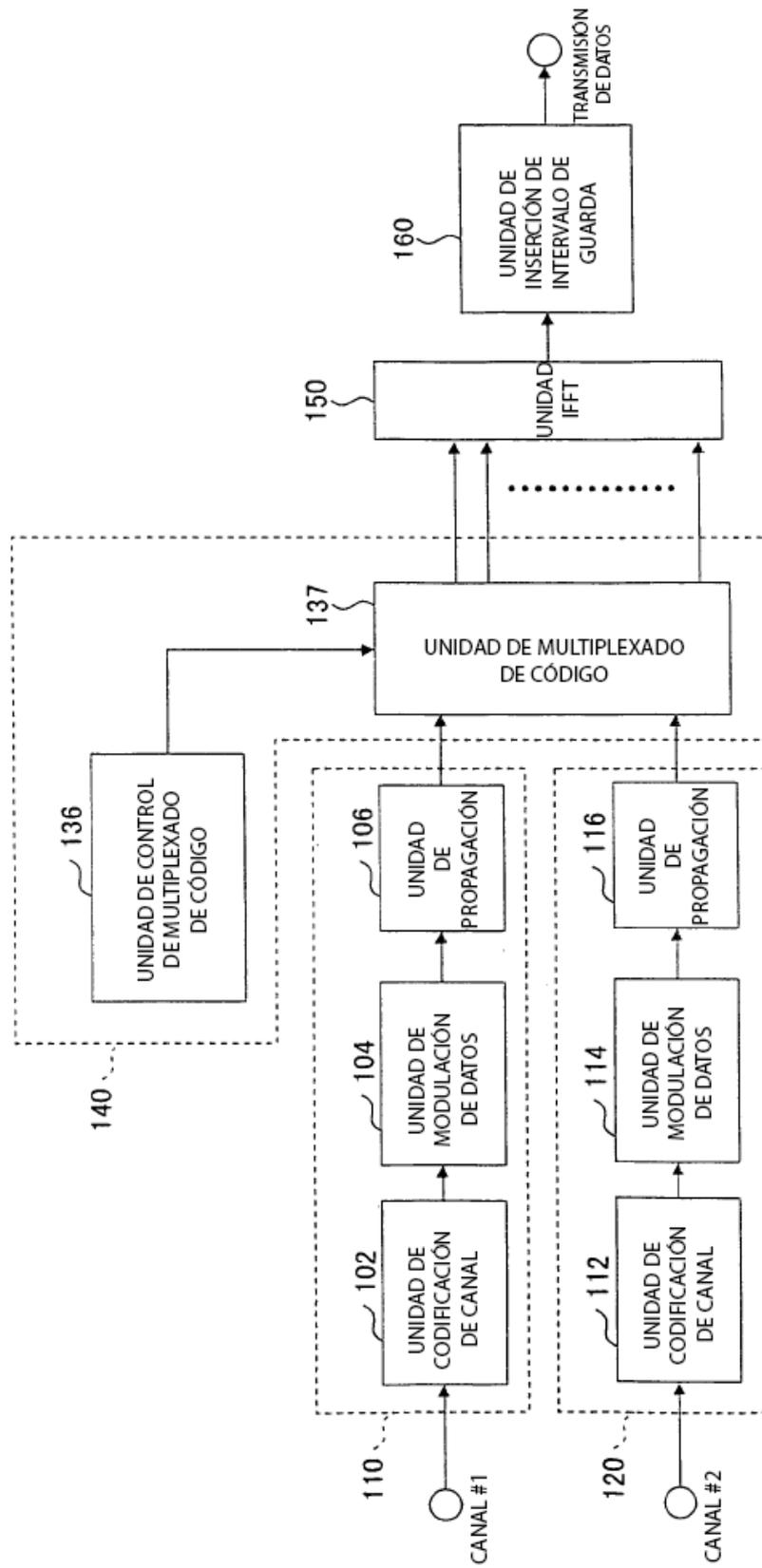
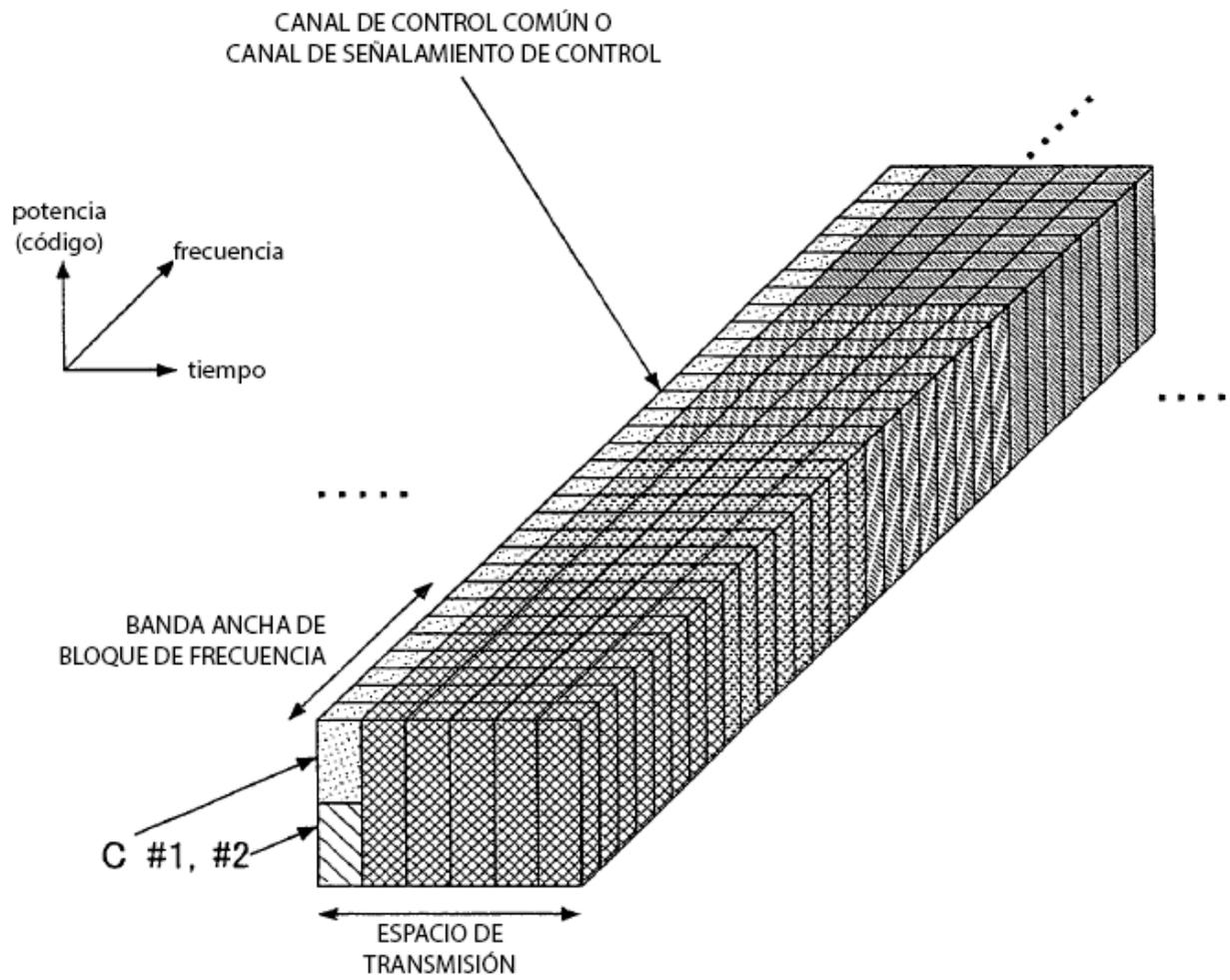


FIG.13



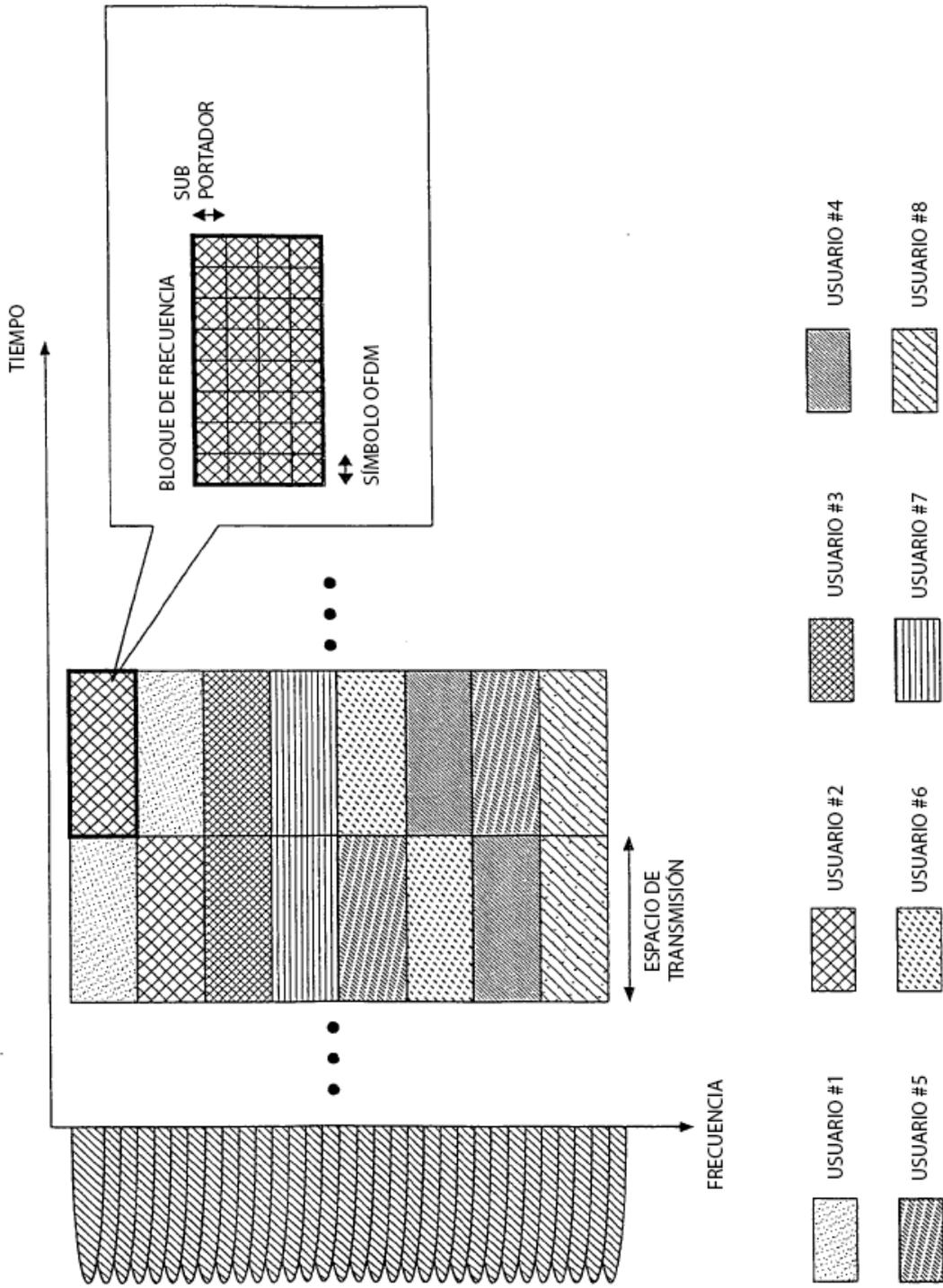


FIG.14

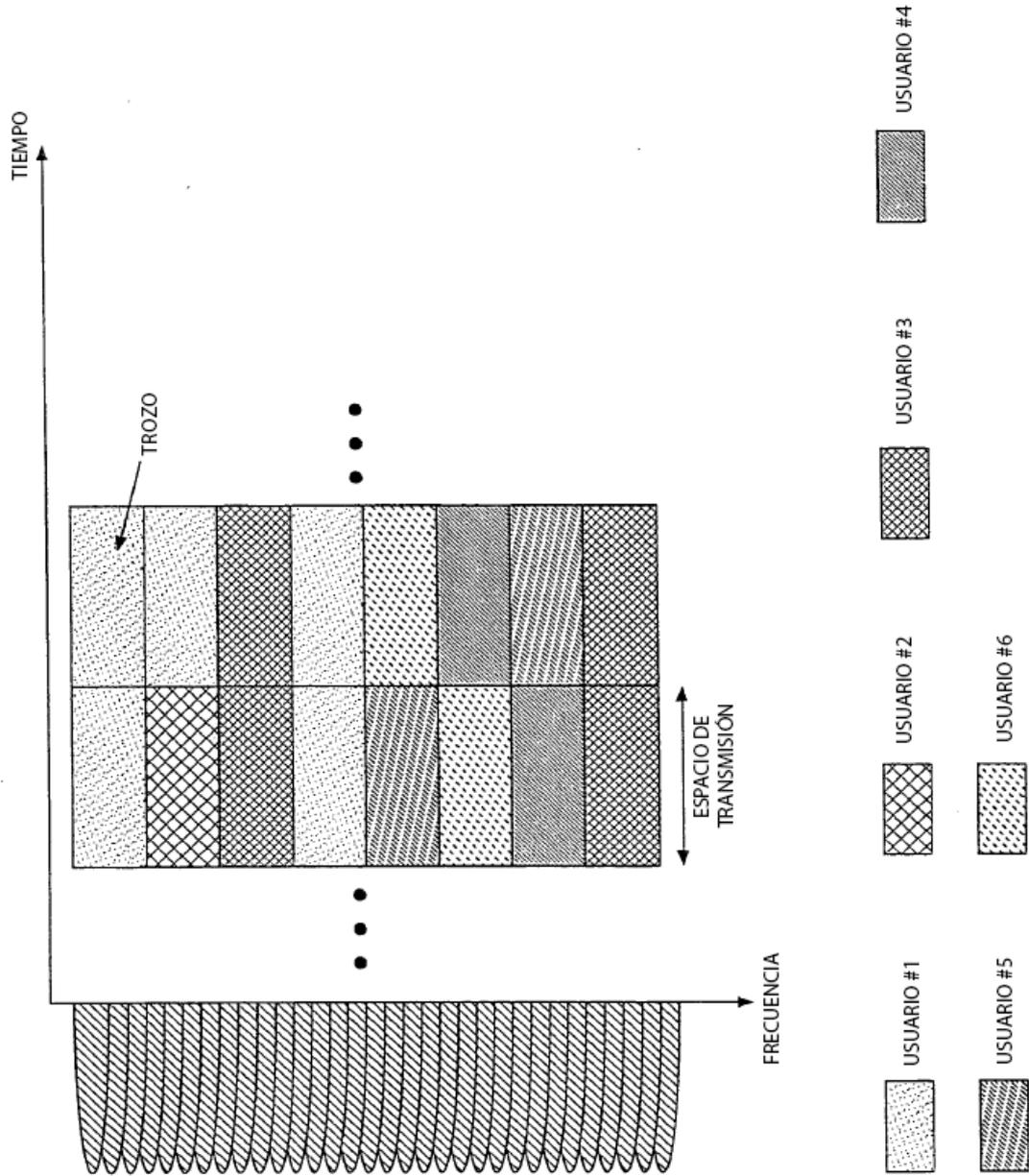


FIG.15

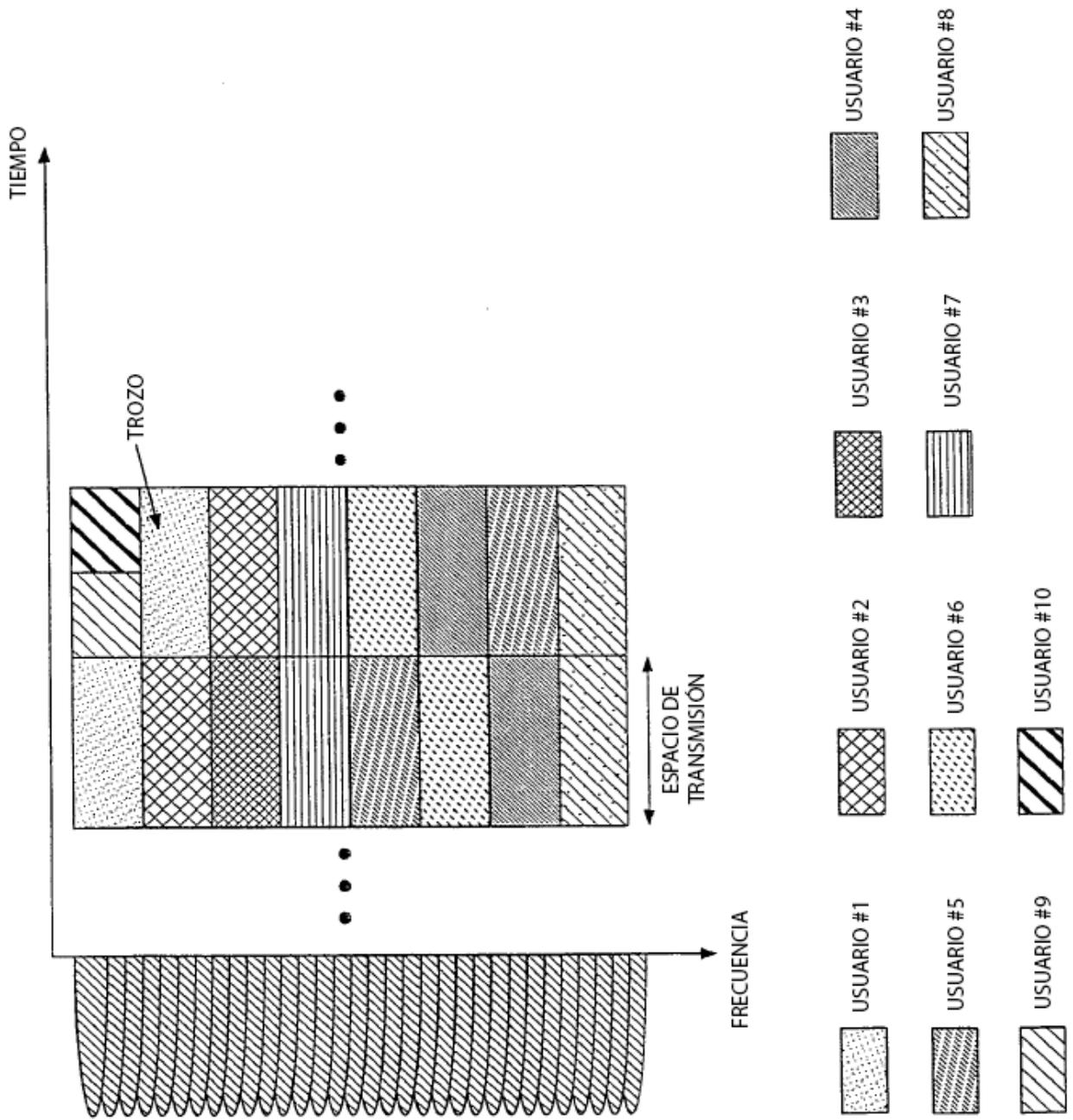


FIG.16

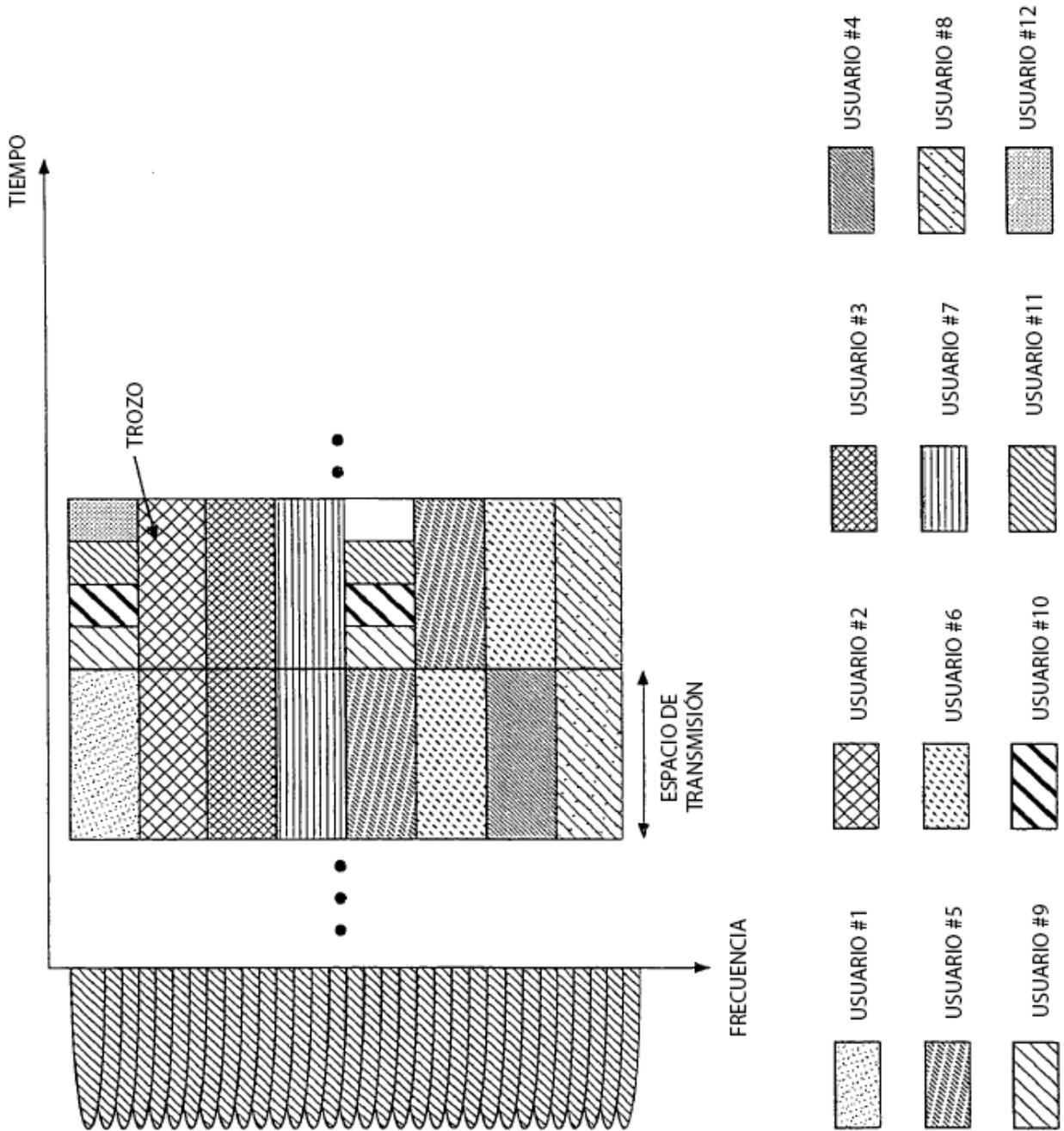


FIG.17A

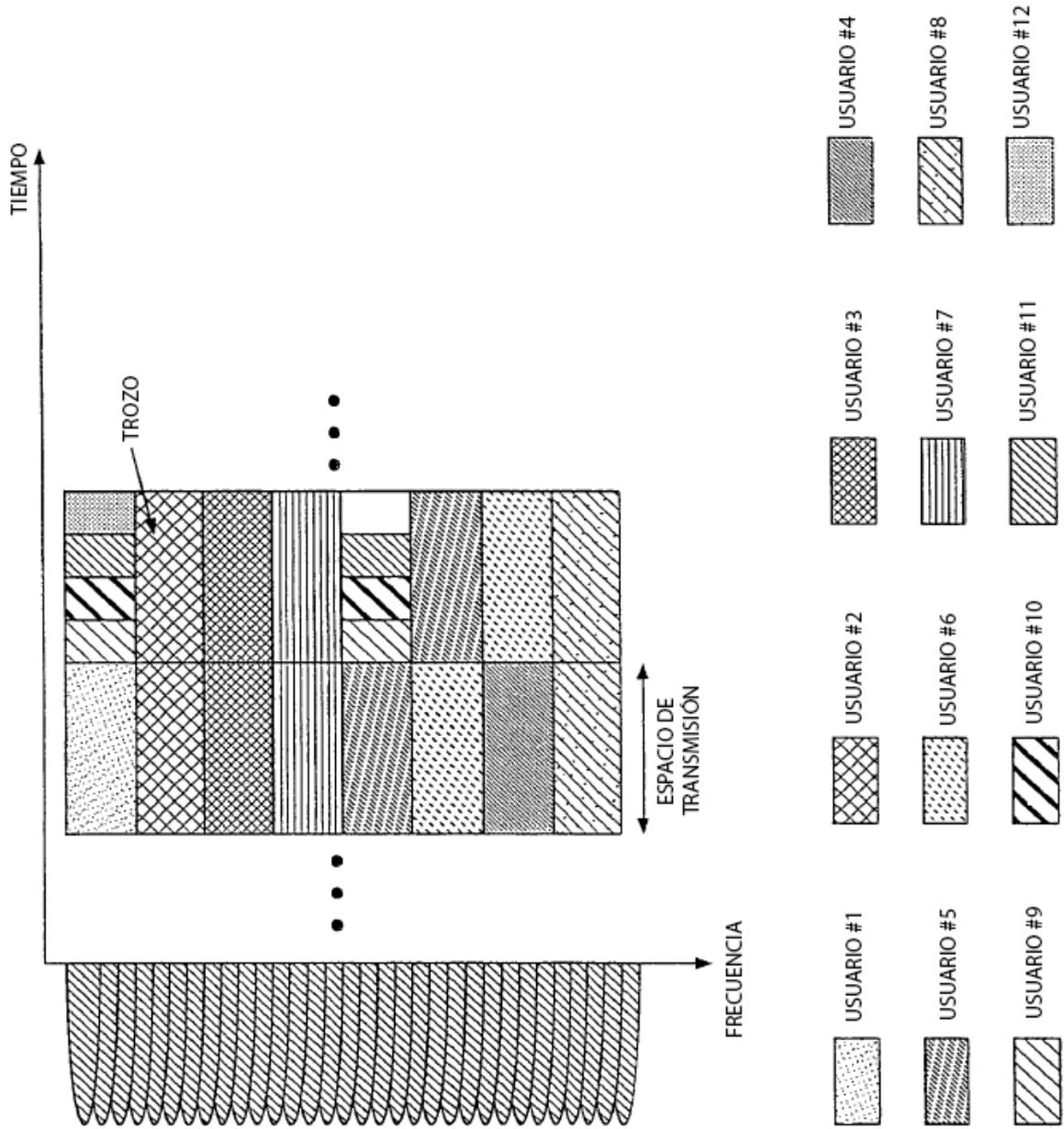


FIG.17B

FIG.18

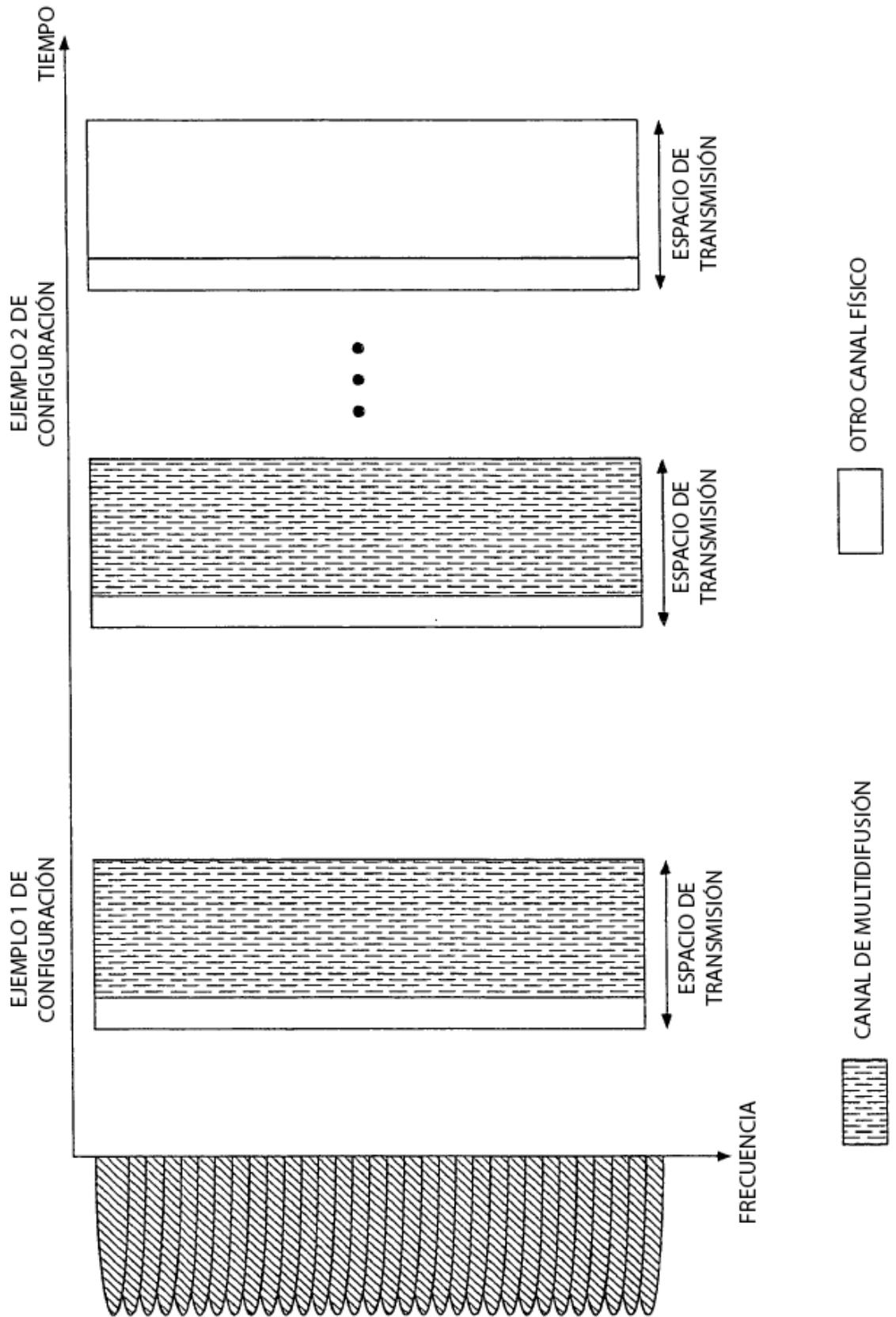
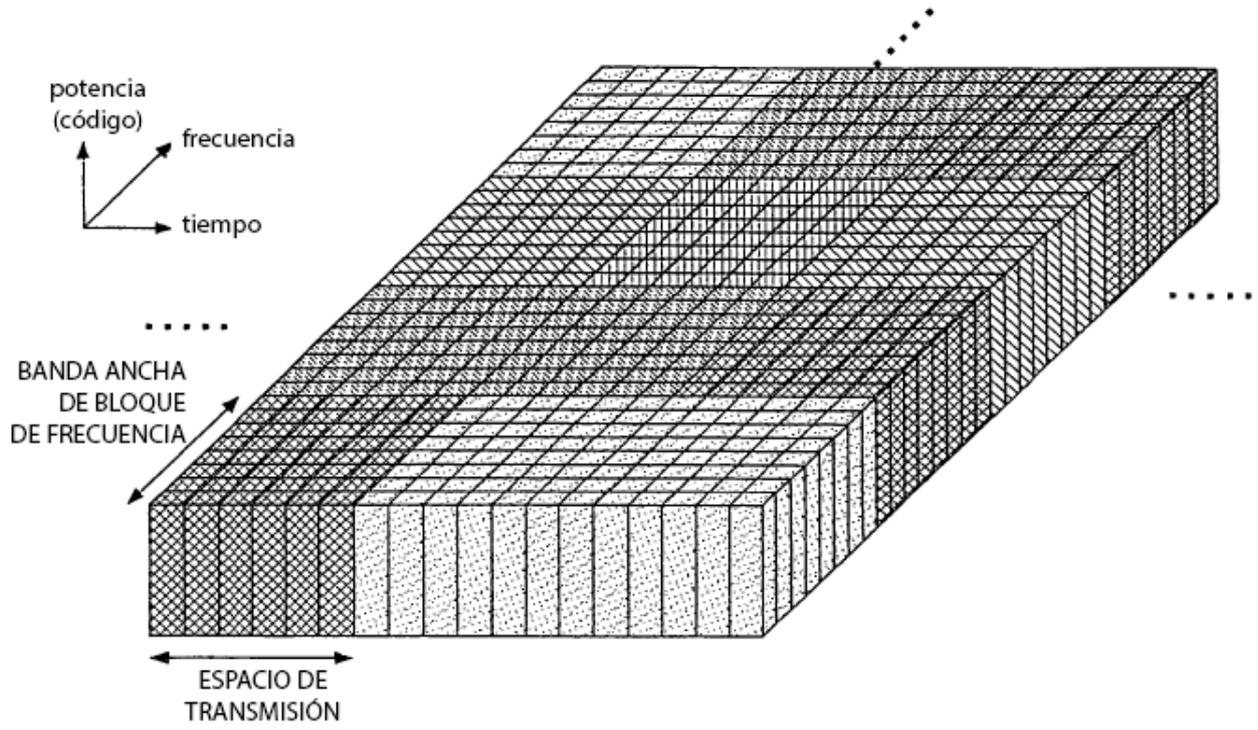


FIG.19



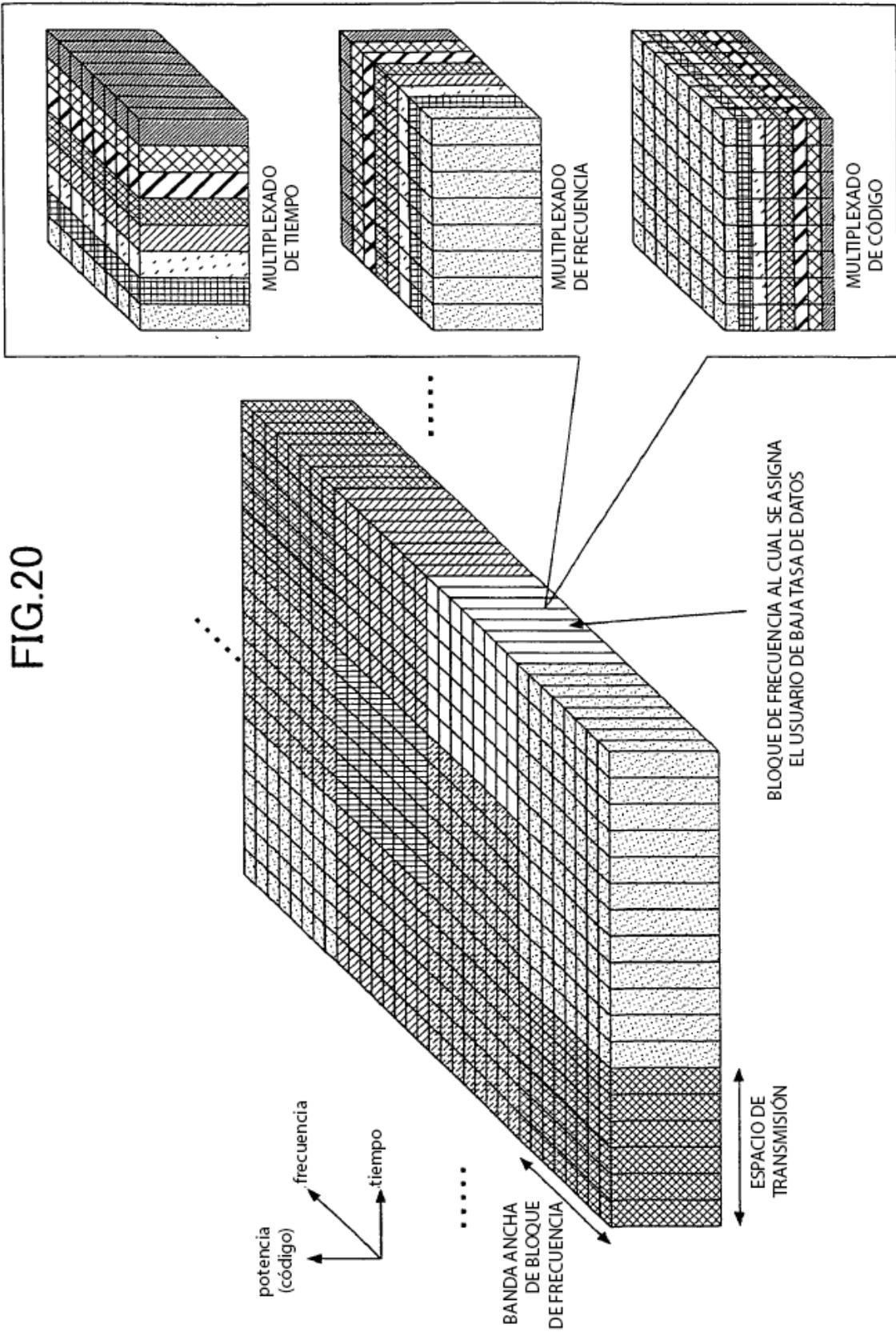


FIG.20

FIG.21

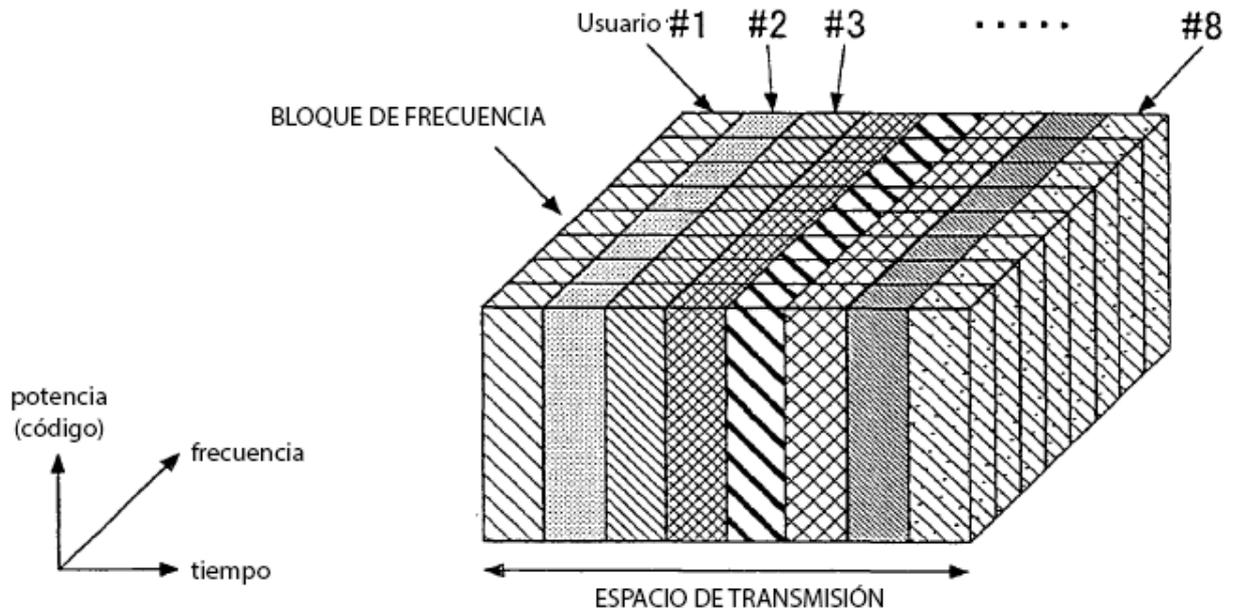


FIG.22A

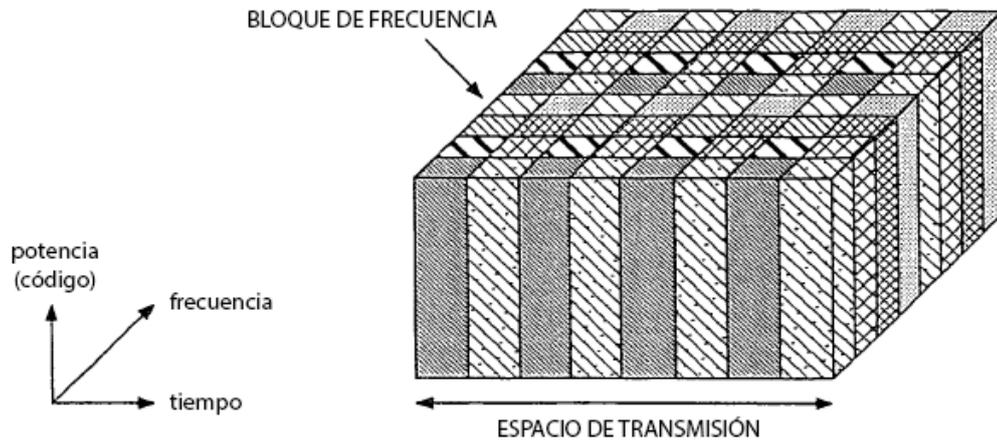


FIG.22B

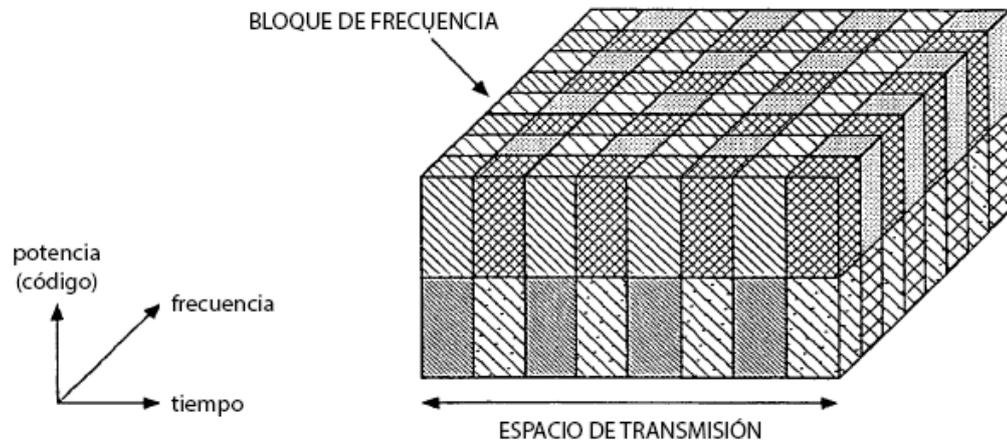


FIG.23A

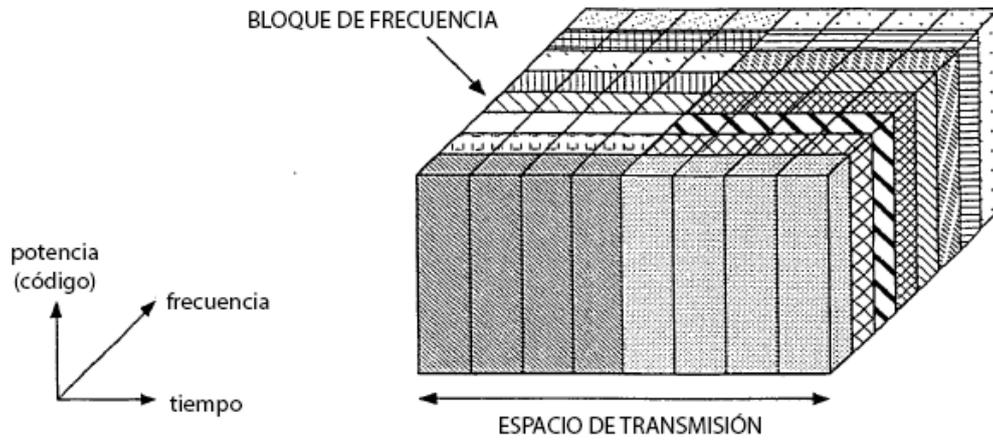


FIG.23B

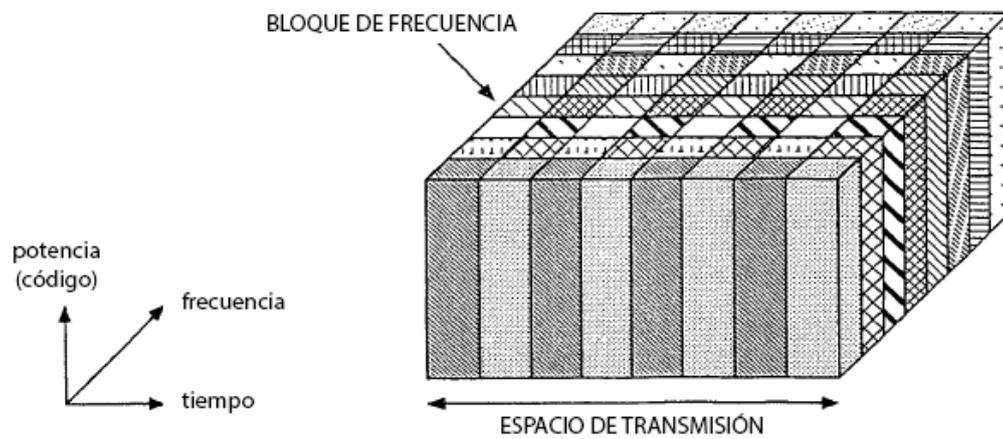


FIG.24

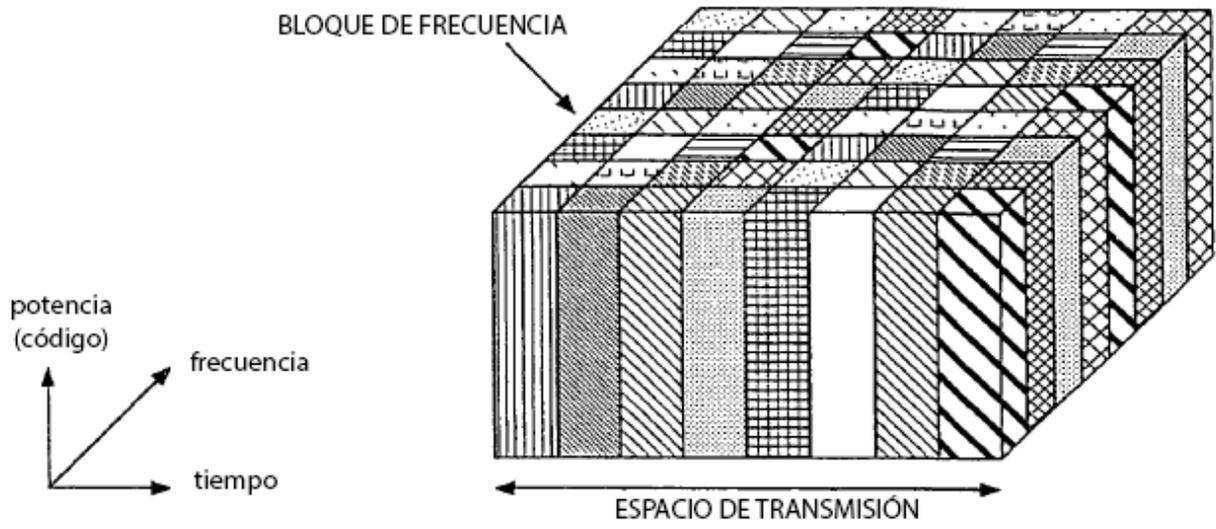


FIG.25A

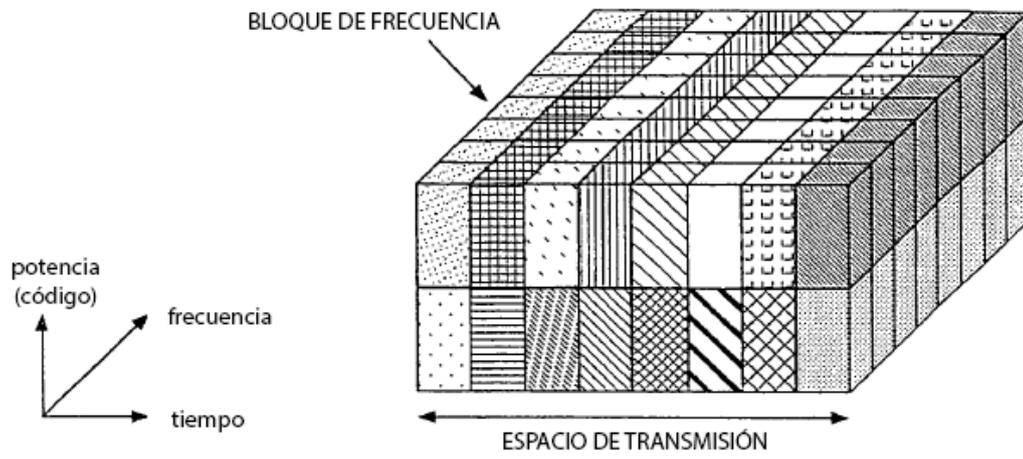


FIG.25B

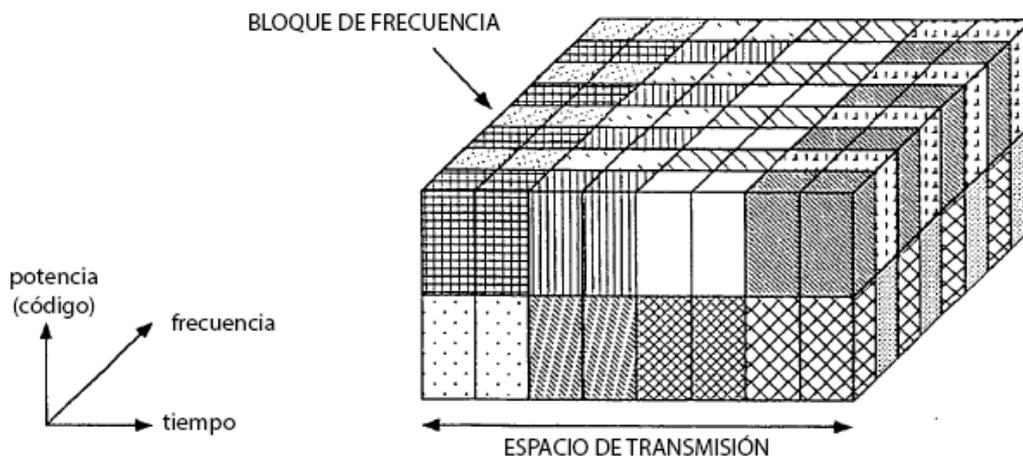


FIG.26A

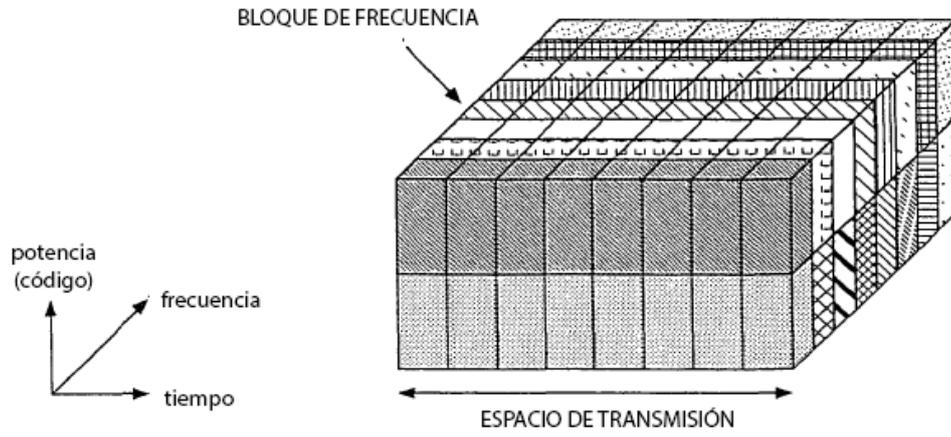


FIG.26B

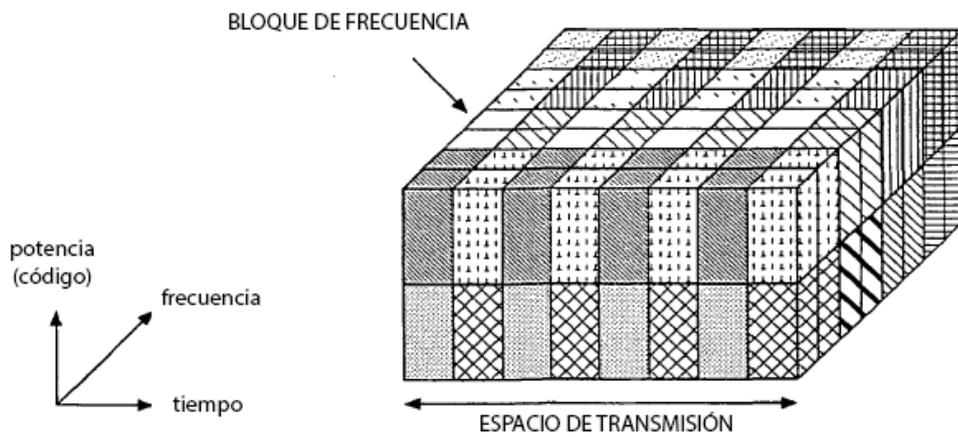


FIG.27A

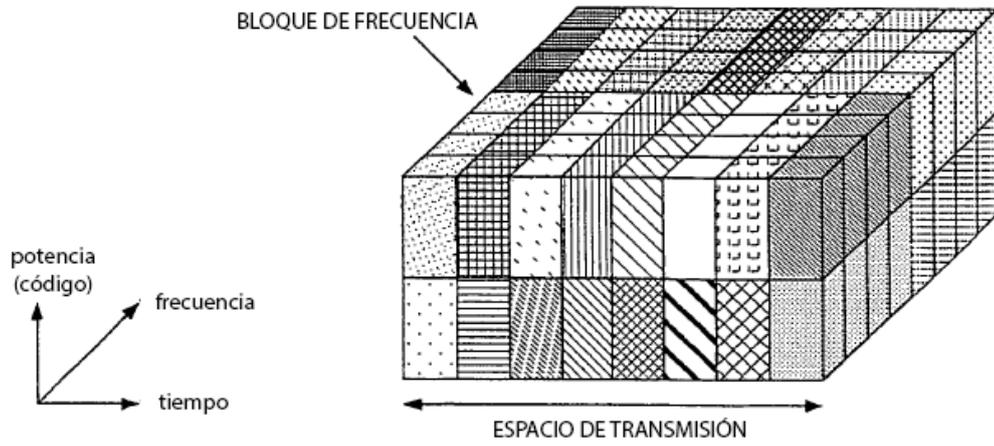


FIG.27B

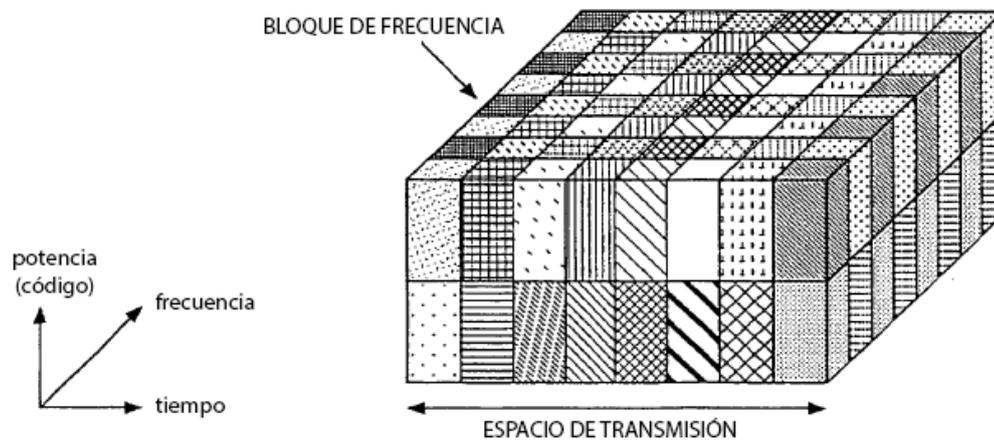


FIG.28

