

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 411 330**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2006 E 06732224 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 1881628**

54 Título: **Aparato de generación de grupos de parámetros radioeléctricos, transmisor y receptor**

30 Prioridad:

28.04.2005 JP 2005133322

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

05.07.2013

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO INC. (100.0%)
11-1, Nagata-cho 2-chome
CHIYODA-KU, TOKYO 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**SAWAHASHI, MAMORU;
HIGUCHI, KENICHI;
ATARASHI, HIROYUKI;
TANNO, MOTOHIRO;
KISHIYAMA, YOSHIHISA y
OFUJI, YOSHIAKI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 411 330 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 generación de grupos de parámetros radioeléctricos, transmisor y receptor

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a un aparato para generar un conjunto de parámetros radioeléctricos, a un transmisor y a un receptor.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

10 En los sistemas de comunicación móvil de cuarta generación, en los que se comunica principalmente video y/o datos, se requiere una capacidad mucho mayor que en los sistemas de comunicación móvil de tercera generación (IMT-2000), y han de conseguirse una mayor capacidad, una mayor velocidad y comunicación en banda ancha. Se supone que estos sistemas se utilizan bajo diversos entornos de comunicación, tales como dentro y fuera de los hogares. Fuera de los hogares, se disponen diversas celdas (multi-celda) que cubren un área extensa para permitir una transmisión rápida de paquetes para una estación móvil que se desplaza rápidamente. Dentro de los hogares, dado que las ondas radioeléctricas se atenúan más drásticamente, se disponen puntos de acceso dentro de edificios, sin soporte de comunicación radioeléctrica con estaciones base exteriores. Desde otros puntos de vista, tal como la eficiencia de utilización mejorada de los recursos de comunicación, se ha utilizado comunicación de tipo transmisión de paquetes incluso en intervalos radioeléctricos en lugar de la comunicación convencional de tipo conmutación de circuitos. En las comunicaciones entre una estación móvil y un aparato superior diferente a una estación base, en particular en la transmisión de datos de enlace descendente, se utiliza no sólo un esquema de unidifusión sino asimismo un esquema de multidifusión y un esquema de difusión. Por ejemplo, véase el documento no de patentes 1 para un panorama de los futuros sistemas de comunicaciones.

15 Por otra parte, el desvanecimiento selectivo en frecuencias bajo entornos multicamino tiene una influencia significativa en los sistemas de comunicación móvil de banda ancha. Por lo tanto, el sistema OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, multiplexación por división de frecuencias ortogonales) resulta prometedor como sistema de comunicación de la siguiente generación. En un sistema OFDM, un solo símbolo se genera acoplado a una parte de intervalo de guarda a una parte de símbolo efectiva que incluye información a transmitir, y se transmiten varios símbolos durante un intervalo temporal de transmisión (TTI, transmission time interval) predefinido. La parte de intervalo de guarda consiste en una parte de información dentro de la parte de símbolo efectiva. La parte de intervalo de guarda puede denominarse asimismo un prefijo cíclico (CP, cyclic prefix) o encabezamiento.

20 En el lado del receptor, los caminos son recibidos con retardos de propagación diferentes. De acuerdo con el esquema OFDM, si la magnitud del retardo de propagación queda dentro del periodo de la parte de intervalo de guarda, puede reducirse eficazmente la interferencia entre símbolos. Por lo tanto, un periodo de guarda relativamente grande permite ventajosamente que las ondas retardadas se sinteticen. Esto es ventajoso particularmente en comunicaciones con un radio de celda extremadamente grande y en la transmisión simultánea de la misma información desde diferentes celdas a una estación móvil, de acuerdo con el esquema de multidifusión. Sin embargo, la parte de intervalo de guarda incluye solamente una porción de la parte de símbolo efectiva, y por lo tanto no es preferible un mayor periodo de la parte de intervalo de guarda desde el punto de vista de la eficiencia de la transmisión de información. En algunos casos, puede mantenerse una calidad de comunicación satisfactoria bajo entornos con retardos de propagación relativamente cortos, tales como áreas urbanas y áreas interiores o entornos disponibles para el esquema de unidifusión, configurando una parte de intervalo de guarda relativamente corta. Por lo tanto, resulta imposible determinar un único tipo de parte de intervalo de guarda optimizado bajo entornos de comunicación diferentes. Por esta razón, puede concebirse que se dispongan muchos conjuntos de parámetros radioeléctricos para especificar símbolos que incluyen partes de intervalo de guarda de diversos tamaños, y que las comunicaciones radioeléctricas se lleven a cabo en el formato de símbolos óptimo determinado de manera adaptativa. Sin embargo, el procesamiento de señal correspondiente a dichos formatos de símbolo diversos conduce a una carga de trabajo extremadamente grande, lo cual es desfavorable para las estaciones móviles con una configuración relativamente simple. Para una estación móvil sin opciones de frecuencias de funcionamiento (frecuencia de reloj), está disponible un procesamiento de señal rigurosamente limitado, y por lo tanto el problema anterior puede tener un efecto particularmente adverso sobre una estación móvil de este tipo.

25 Documento no de patente número 1: Ohtsu, "Systems beyond IMT-2000", revista ITU, volumen 33, número 3, páginas 26 a 30, marzo de 2000.

30 El documento JP 10-327122 describe un desmodulador de señal OFDM en un receptor, que permite identificar un nodo de transmisión en el que se comparan picos de señales de pico detectadas y bloqueadas previamente, y se discrimina un modo de transmisión de la señal de recepción en función del patrón de detección del pico. Configurar adecuadamente los componentes de desmodulación conduce a una correcta desmodulación de una señal OFDM recibida.

El documento WO 2004-086711 A1 muestra un dispositivo de un sistema de comunicación para transmitir ondas radioeléctricas mediante una multiplexación por división de frecuencias ortogonales, en el que se controla la duración del intervalo de guarda en relación con las condiciones físicas del canal de transmisión, de manera que puede reducirse el intervalo de guarda sin aumentar la susceptibilidad a la perturbación.

- 5 El documento EP 1 164 733 A1 describe un método de construcción de un canal y una estación base, en los que se seleccionan subportadoras predeterminadas y se introducen periódicamente una señal de canal de control común y una señal piloto común en cada una de las tramas temporales de las subportadoras seleccionadas.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

[OBJETIVO A CONSEGUIR MEDIANTE LA INVENCION]

- 10 La presente invención soluciona por lo menos uno de los problemas mencionados anteriormente. Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un transmisor y un receptor capaces de tratar con el esquema de unidifusión y el esquema de multidifusión para su utilización en un sistema de comunicación móvil acorde con el esquema OFDM, y un aparato para generar un conjunto de parámetros radioeléctricos para el transmisor y el receptor.

15 [MEDIOS PARA CONSEGUIR EL OBJETIVO]

El objetivo anterior se consigue mediante un transmisor para su utilización en un sistema de comunicación móvil basado en el esquema OFDM, con las características de la reivindicación 1.

Asimismo, el objetivo anterior se consigue mediante un método de transmisión para su utilización en un sistema de comunicación móvil basado en el esquema OFDM, que tiene las características de la reivindicación 5.

20 [VENTAJA DE LA INVENCION]

De acuerdo con la realización de la presente invención, un transmisor y un receptor para utilizar en sistemas de comunicación móvil en el esquema OFDM, pueden tratar flexiblemente con el esquema de unidifusión y el esquema de multidifusión.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

- 25 La figura 1 es un (primer) diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un transmisor acorde con una realización de la presente invención;

la figura 2 es un (segundo) diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un transmisor acorde con una realización de la presente invención;

- 30 la figura 3 es un diagrama que muestra un caso a modo de ejemplo, en el que se lleva a cabo multiplexación temporal en una unidad de multiplexación;

la figura 4 es un diagrama que muestra un caso a modo de ejemplo, en el que se lleva a cabo multiplexación de frecuencias en la unidad de multiplexación;

la figura 5 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un receptor acorde con una realización de la presente invención;

- 35 la figura 6 es un conjunto de diagramas que muestran respectivos formatos de símbolo especificados de acuerdo con un conjunto de parámetros radioeléctricos obtenidos, según una realización de la presente invención;

la figura 7 es otro conjunto de diagramas que muestran respectivos formatos de símbolo especificados de acuerdo con un conjunto de parámetros radioeléctricos obtenidos, según una realización de la presente invención;

- 40 la figura 8 es un diagrama que muestra varios conjuntos de parámetros radioeléctricos obtenidos, de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 9 es un diagrama que muestra el desvanecimiento selectivo en frecuencias, a modo de ejemplo; y

la figura 10 es un diagrama que muestra la multiplexación, a modo de ejemplo, de canales de control compartido y canales de datos compartidos.

LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

| | | |
|----|-----------------|---|
| | 302-1 a 302-ND: | unidad de procesamiento de canal de datos |
| | 304: | unidad de procesamiento de canal de control |
| | 306: | unidad de multiplexación |
| 5 | 308: | unidad de transformada rápida de Fourier inversa |
| | 310: | unidad de introducción de intervalos de guarda |
| | 312: | unidad de conversión de digital a analógico (D/A) |
| | 320: | unidad de configuración de parámetros radioeléctricos |
| | 322: | turbo codificador |
| 10 | 324: | unidad de modulación de datos |
| | 326: | entrelazador |
| | 328: | unidad de conversión de serie a paralelo (S/P) |
| | 342: | codificador de convolución |
| | 344: | modulador QPSK |
| 15 | 346: | entrelazador |
| | 348: | unidad de conversión de serie a paralelo (S/P) |
| | 402: | modulador ortogonal |
| | 404: | oscilador local |
| | 406: | filtro paso banda |
| 20 | 408: | mezclador |
| | 410: | oscilador local |
| | 412: | filtro paso banda |
| | 414: | amplificador de potencia |
| | 502: | antena |
| 25 | 504: | amplificador de bajo nivel de ruido |
| | 506: | mezclador |
| | 508: | oscilador local |
| | 510: | filtro paso banda |
| | 512: | unidad de control automático de ganancia |
| 30 | 514: | detector ortogonal |
| | 516: | oscilador local |

- 518: unidad de conversión de analógico a digital
- 520: detector de temporización de símbolos
- 522: unidad de eliminación de intervalos de guarda
- 524: unidad de transformada rápida de Fourier
- 5 526: desmultiplexor
- 528: unidad estimación de canal
- 530: unidad de compensación de canal
- 532: unidad de conversión de paralelo a serie (P/S)
- 534: unidad de compensación de canal
- 10 536: entrelazador
- 538: turbo codificador
- 540: descodificador de Viterbi
- 542: unidad de configuración de parámetros radioeléctricos

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

15 De acuerdo con una implementación de la presente invención, un conjunto de parámetros radioeléctricos es para especificar un símbolo que incluye una parte de símbolo efectiva con el mismo periodo que la parte de símbolo efectiva especificada por otro conjunto de parámetros radioeléctricos, y una parte de intervalo de guarda con un periodo diferente respecto de la parte de intervalo de guarda especificada por el otro conjunto de parámetros radioeléctricos. En este conjunto de parámetros radioeléctricos, el periodo de la parte de símbolo efectiva, es decir, un intervalo de subportadora se mantiene constante. Por lo tanto, incluso si se utiliza algún conjunto de parámetros radioeléctricos, el aparato de comunicación radioeléctrica puede funcionar sin modificar esquemas de procesamiento de señal en el esquema de modulación y desmodulación OFDM (transformada rápida de Fourier inversa y transformada rápida de Fourier).

25 De acuerdo con una implementación de la presente invención, se obtiene un conjunto de parámetros radioeléctricos de manera que la proporción de ocupación (tasa de pérdidas) de la parte de intervalo de guarda en un solo símbolo especificado por otro conjunto de parámetros radioeléctricos es igual a la proporción de ocupación de la parte de intervalo de guarda en un solo símbolo especificado por el conjunto de parámetros radioeléctricos. Puesto que la tasa de pérdidas se mantiene constante, puede conseguirse eficiencia constante en la transmisión de datos incluso bajo cualquier conjunto de parámetros radioeléctricos.

30 De acuerdo con una implementación de la presente invención, se obtiene un conjunto de parámetros radioeléctricos de manera que el intervalo de subportadora y la tasa de pérdidas se establecen con valores deseados. Por ejemplo, el número de subportadoras mediante cierto conjunto de parámetros radioeléctricos puede configurarse para que sea un múltiplo entero del número de subportadoras mediante otro conjunto de parámetros radioeléctricos. Como resultado, puede obtenerse un conjunto de parámetros radioeléctricos con un periodo de la parte de intervalo de guarda considerablemente diferente, controlando al mismo tiempo el intervalo de subportadora y la tasa de pérdidas.

35 Un transmisor y un receptor pueden seleccionar uno de varios conjuntos de parámetros radioeléctricos, dependiendo de si el esquema de comunicación es compatible con un esquema de multidifusión.

40 El transmisor y el receptor pueden incluir una unidad de multiplexación que multiplexa un canal común y un canal de datos compartido en la dirección temporal, en la dirección de frecuencias o en las direcciones temporal y de frecuencias, donde el canal común está dispuesto para transmitir contenidos uniformes a múltiples usuarios y el canal compartido se utiliza para la transmisión de datos para cada uno de los múltiples usuarios y se comparte entre los múltiples usuarios. Si el canal de control compartido y el canal compartido se multiplexan en dos direcciones de las direcciones de tiempo y de frecuencia, una disposición del canal direccional en frecuencia en cierto intervalo de tiempo puede ser diferente de una disposición del canal direccional en frecuencia en otro intervalo de tiempo. Por

consiguiente, puede mejorarse eficazmente la tolerancia al desvanecimiento en las direcciones de tiempo y de frecuencia.

[Primera realización]

5 En la siguiente realización, se describen sistemas que adoptan OFDM (multiplexación por división de frecuencias ortogonales) en el enlace descendente, pero la presente invención es aplicable a otros sistemas del esquema multiportadora.

10 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un transmisor acorde con una realización de la presente invención. El transmisor está dispuesto normalmente en una estación base, pero el mismo transmisor puede disponerse en una estación móvil. Una estación base incluye ND unidades de procesamiento de canal de datos 302-1 a 302-ND, una unidad 304 de procesamiento del canal de control, una unidad 306 de multiplexación (MUX), una unidad 308 de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT, inverse fast Fourier conversion), una unidad 310 de introducción de intervalos de guarda, una unidad 312 de conversión de digital a analógica (D/A) y una unidad 320 de configuración de parámetros radioeléctricos. Las ND unidades 302-1 a 302-ND de procesamiento de canal de datos tienen las mismas configuración y función, y se describe representativamente a continuación la unidad 302-1 de procesamiento del canal de datos. La unidad 302-1 de procesamiento del canal de datos incluye un turbo codificador 322, un modulador de datos 324, un entrelazador 326 y una unidad 328 de conversión de serie a paralelo (S/P). La unidad 304 de procesamiento del canal de control incluye un codificador de convolución 342, un modulador QPSK 344, un entrelazador 346 y una unidad 348 de conversión serie a paralelo (S/P).

20 Las ND unidades 302-1 a 302-ND de procesamiento de canal de datos de llevan a cabo operaciones en banda base para transmitir datos de información de tráfico, de acuerdo con el esquema OFDM. El turbo codificador 322 lleva a cabo codificación para mejorar la tolerancia de errores de los datos de información de tráfico. El modulador de datos 324 modula los datos de información de tráfico de acuerdo con un esquema de modulación adecuado tal como QPSK, 16QAM y 64QAM. En el caso de modulación y codificación adaptativas (AMC, adaptive modulation and coding), este esquema de modulación se modifica si es necesario. El entrelazador 326 clasifica los datos de información de tráfico en función de un patrón predefinido. La unidad 328 de conversión de serie a paralelo (S/P) convierte una secuencia de señal en serie (flujo) en secuencias de señal en paralelo. El número de secuencias de señal en paralelo puede determinarse dependiendo del número de subportadoras.

30 La unidad 304 de procesamiento del canal de control lleva a cabo operaciones en banda base para transmitir datos de información de control, de acuerdo con el esquema OFDM. El codificador de convolución 342 lleva a cabo codificación para mejorar la tolerancia de errores de los datos de información de control. El modulador QPSK 344 modula los datos de información de control en función del esquema de modulación QPSK. Si bien pueden adoptarse algunos otros esquemas de modulación adecuados, en esta realización se adopta el esquema de modulación QPSK con un menor número de niveles de modulación, debido a su menor cantidad de datos de información de control. El entrelazador 346 clasifica los datos de información de control de acuerdo con un patrón predefinido. La unidad 348 de conversión de serie a paralelo (S/P) convierte una secuencia de señal en serie en secuencias de señal en paralelo. El número de secuencias de señal en paralelo puede determinarse en función del número de subportadoras.

40 La unidad de multiplexación (MUX) 306 multiplexa datos de información de tráfico procesados (modulados, codificados, etc.) y datos de información de control procesados. La multiplexación puede ser cualquier esquema entre multiplexación temporal, multiplexación de frecuencia o multiplexación temporal y de frecuencia.

La unidad 308 de transformada rápida de Fourier inversa realiza la transformada rápida de Fourier inversa sobre una señal entrante, y a continuación lleva a cabo modulación en el esquema OFDM.

45 La unidad 310 de introducción de intervalos de guarda genera un símbolo compatible con el esquema OFDM, añadiendo un intervalo de guarda a la señal modulada. Tal como es bien sabido, el intervalo de guarda se obtiene duplicando una parte de la cabeza o de la cola del símbolo transmitir.

La unidad 312 de conversión de digital a analógico (D/A) convierte una señal digital de banda base en una señal analógica.

50 La unidad 320 de configuración de parámetros radioeléctricos configura parámetros radioeléctricos para su utilización en las comunicaciones. Los parámetros radioeléctricos incluyen alguna información para especificar el formato de los símbolos del esquema OFDM, e incluye un conjunto de elementos de información para especificar valores tales como el periodo TGI de la unidad de intervalo de guarda, el periodo de la parte de símbolo efectiva, la proporción de la parte de intervalo de guarda para un único símbolo y el intervalo de subportadora Δf . La unidad 320 de configuración de parámetros radioeléctricos configura un conjunto de parámetros radioeléctricos en función de las condiciones de la comunicación o de instrucciones procedentes de otros dispositivos. Por ejemplo, la unidad 320 de

configuración de parámetros radioeléctricos puede utilizar selectivamente diferentes conjuntos de parámetros radioeléctricos dependiendo de si las comunicaciones se llevan a cabo según el esquema de multidifusión. Por ejemplo en el esquema de unidifusión puede utilizarse un conjunto de parámetros radioeléctricos para especificar la unidad de intervalo de guarda con un periodo más corto, mientras que en el esquema de multidifusión puede utilizarse un conjunto de parámetros radioeléctricos para especificar la unidad de intervalo de guarda con un periodo más largo. La unidad 320 de configuración de parámetros radioeléctricos puede calcular y obtener un conjunto de parámetros radioeléctricos adecuados en cada caso. Alternativamente, la unidad 320 de configuración de parámetros radioeléctricos puede almacenar por adelantado múltiples conjuntos de parámetros radioeléctricos en una memoria, y si es necesario puede seleccionar entre estos un conjunto de parámetros radioeléctricos. La manera de seleccionar el conjunto de parámetros radioeléctricos se describirá a continuación.

La figura 2 es un segundo diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un transmisor acorde con una realización de la presente invención. En la ilustración, se muestra la parte subsiguiente (unidad de transmisión de RF) a la unidad 312 de conversión de digital a analógico de la figura 1. La unidad de transmisión de RF incluye un modulador ortogonal 402, un oscilador local 404, un filtro paso banda 406, un mezclador 408, un oscilador local 410, un filtro paso banda 412 y un amplificador de potencia 414.

El modulador ortogonal 402 genera una componente en fase (I) y una componente en cuadratura (Q) de una frecuencia intermedia procedente de una señal entrante. El filtro paso banda 406 elimina un componente de frecuencia innecesario para la banda de frecuencia intermedia. El mezclador 408 utiliza el oscilador local 410 para convertir (conversión ascendente) la señal de frecuencia intermedia en una señal de alta frecuencia. El filtro paso banda 412 elimina un componente de frecuencia innecesario. El amplificador de potencia 414 amplifica la potencia de las señales para la transmisión radioeléctrica desde la antena 416.

Los datos de información de tráfico que entran a la unidad de procesamiento de canal de datos de la figura 1 se codifican en el turbo codificador 322, se modulan en la unidad 324 de modulación de datos, se clasifican en el entrelazador 326 y se pasan a paralelo en el convertidor 328 de serie a paralelo. De manera similar, los datos de información de control son codificados, modulados, entrelazados y clasificados. Los canales de datos y los canales de control son multiplexados para cada subportadora en la unidad 306 de multiplexación, y son modulados en el esquema OFDM en la unidad 308 de transformada rápida de Fourier inversa. A continuación, se añade un intervalo de guarda a la señal modulada para entregar símbolos OFDM en banda base. La señal en banda base es convertida en una señal analógica. A continuación, la señal convertida es modulada ortogonalmente en el modulador ortogonal de la unidad de procesamiento de RF de la figura 4. Después de la limitación de banda, la señal modulada es amplificada adecuadamente y radiotransmitida.

La unidad de multiplexación 306 multiplexa y suministra canales de control y canales de datos adecuadamente. En esta realización, se suministran y multiplexan asimismo canales piloto en la unidad de multiplexación 306. En otras realizaciones, se suministran canales piloto a la unidad 348 de conversión de serie a paralelo, para su multiplexación en la dirección de frecuencia, tal como se muestra mediante una línea de puntos. La multiplexación puede ser cualquier esquema de la dirección de tiempo, la dirección de frecuencia o las direcciones de tiempo y de frecuencia. La figura 3 muestra multiplexación temporal de dos señales, a modo de ejemplo. En la ilustración, el canal #1 y el canal #2 representan uno o más canales de datos y canales de control. Aunque para simplificar se multiplexan en la ilustración solamente dos señales, pueden multiplexarse temporalmente tres señales. La figura 4 muestra la multiplexación en frecuencia de dos señales, a modo de ejemplo. Mediante cierta multiplexación en la unidad de multiplexación 306, se asignan recursos radioeléctricos (intervalos de tiempo y/o frecuencias) adecuados para canales de control y canales de datos.

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un receptor acorde con una realización de la presente invención. Dicho receptor puede estar dispuesto normalmente en una estación móvil, pero también puede disponerse asimismo en una estación base. El receptor incluye una antena 502, un amplificador 504 de bajo nivel de ruido, un mezclador 506, un oscilador local 508, un filtro paso banda 510, una unidad 512 de control automático de ganancia, un detector ortogonal 514, un oscilador local 516, una unidad 518 de conversión de analógico a digital, una unidad 520 de detección de temporización de símbolos, una unidad 522 de eliminación del intervalo de guarda, una unidad 524 de transformada rápida de Fourier, un desmultiplexor 526, una unidad 528 de estimación de canal, una unidad 530 de compensación de canal, una unidad 532 de conversión de paralelo a serie (P/S), una unidad 534 de compensación de canal, un desentrelazador 536, un codificador turbo 538, un decodificador de Viterbi 540 y una unidad 542 de configuración de parámetros radioeléctricos.

El amplificador 504 de bajo nivel de ruido amplifica una señal de recibida mediante la antena 502 adecuadamente. La señal amplificada es convertida (conversión descendente) a frecuencia intermedia en el mezclador 506 y el oscilador local 508. El filtro paso banda 510 elimina un componente de frecuencia innecesario. La unidad 512 de control automático de ganancia controla la ganancia del amplificador, de manera que mantiene adecuadamente el nivel de la señal. El detector ortogonal 514 utiliza el oscilador local 516 para desmodulación ortogonal, en base a un componente en fase (I) y a un componente en cuadratura (Q) de la señal recibida. La unidad 518 de conversión de analógica a digital convierte una señal analógica en una señal digital.

ES 2 411 330 T3

La unidad 520 de detección de temporización de símbolos detecta la temporización de símbolos (límite de símbolos) en base a la señal digital.

La unidad 522 de eliminación del intervalo de guarda elimina de la señal recibida la parte correspondiente al intervalo de guarda.

- 5 La unidad 524 de transformada rápida de Fourier lleva a cabo una transformada rápida de Fourier de una señal entrante, para desmodulación en el esquema OFDM.

El desmultiplexor 526 extrae canales piloto, canales de control y canales de datos multiplexados en una señal recibida. El método de extracción se lleva a cabo correspondientemente a la multiplexación en el lado de transmisión (operación en la unidad 306 de multiplexación de la figura 1).

- 10 La unidad 528 de estimación de canal utiliza los canales piloto para estimar condiciones de los canales, y suministra una señal de control para ajustar la amplitud y la fase, de manera que pueda compensarse la variación del canal. La señal de control se suministra para cada subportadora.

La unidad 530 de compensación de canal regula la amplitud y la fase de los canales de datos, de acuerdo con información suministrada desde la unidad 528 de estimación de canal.

- 15 La unidad 532 de conversión de paralelo a serie (P/S) convierte secuencias de señal en paralelo, en secuencias de señal en serie.

La unidad 534 de compensación de canal regula la amplitud y la fase de los canales de control, de acuerdo con información suministrada desde la unidad 528 de estimación de canal.

- 20 El desentrelazador 536 modifica el orden de las señales, de acuerdo con un patrón predefinido. El patrón predefinido corresponde al patrón inverso para la clasificación en el entrelazador (326 en la figura 1) en el lado de transmisión.

El turbo codificador 538 y el descodificador de Viterbi 540 descodifican datos de información de tráfico y datos de información de control, respectivamente.

- 25 La unidad 542 de configuración de parámetros radioeléctricos configura parámetros radioeléctricos para su utilización en comunicaciones, tal como en la unidad 320 de configuración de parámetros radioeléctricos de la figura 1. La unidad 542 de configuración de parámetros radioeléctricos puede calcular y obtener un conjunto de parámetros radioeléctricos adecuados en cada caso. Alternativamente, la unidad 542 de configuración de parámetros radioeléctricos puede almacenar por adelantado varios conjuntos de parámetros radioeléctricos en una memoria y acceder a los mismos si es necesario. La manera de obtener los parámetros radioeléctricos se describirá a continuación.

- 30 Una señal recibida mediante una antena es convertida finalmente en una señal digital después de experimentar algunas operaciones tales como amplificación, conversión de frecuencia, limitación de banda y desmodulación. La unidad 524 de transformada rápida de Fourier lleva a cabo una desmodulación en el esquema OFDM, sobre una señal de la que se ha eliminado el intervalo de guarda. La señal desmodulada es dividida en canales piloto, canales de control y canales de datos en la unidad 526 de separación. Los canales piloto son suministrados a la unidad de estimación de canal, y se suministra una señal de compensación para compensar la variación de los canales, desde 35 la unidad de estimación de canal para cada subportadora. Los canales de datos se compensan mediante la señal de compensación para cada subportadora y se convierten en una señal en serie. La señal convertida se clasifica mediante el desentrelazador 526, de acuerdo con el patrón inverso de clasificación del entrelazador, y es descodificada en el turbo descodificador 538. De forma similar, los canales de control se compensan asimismo 40 mediante la señal de compensación y se descodifican en el descodificador de Viterbi 540. A continuación, se lleva a cabo el procesamiento de la señal con la utilización de los datos descodificados y los canales de control.

- A continuación, se describen el conjunto de parámetros radioeléctricos y el método de obtención de los mismos en las unidades 320 y 542 de configuración de parámetros radioeléctricos. Un conjunto de parámetros radioeléctricos 45 especifica intervalo de subportadora, frecuencia de muestreo, periodo de la parte de símbolo efectiva, periodo de la parte de intervalo de guarda, número de símbolos en una sola trama (o en un sólo TTI), periodo de un sólo TTI y otros. Debe observarse que no todos los parámetros pueden establecerse independientemente. Por ejemplo, el intervalo de subportadora y el periodo de la parte de símbolo efectiva tienen relaciones recíprocas entre sí. Asimismo, si una trama corresponde a un TTI, el periodo del TTI se obtiene multiplicando el periodo de un símbolo (periodo total de la parte de intervalo de guarda y la parte de símbolo efectiva) por el número de símbolos. A 50 continuación se describen tres métodos de obtención de un segundo conjunto de parámetros radioeléctricos a partir de un primer conjunto de parámetros radioeléctricos.

ES 2 411 330 T3

En primer lugar, tal como se muestra en la figura 6A, supóngase que el primer conjunto de parámetros radioeléctricos es el conjunto siguiente:

intervalo de subportadora = 22,5 kHz

número total de subportadoras = 200

5 frecuencia de muestreo = 5,76 MHz = $3/2 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 256 muestras (44,4 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 32 muestras (5,5 μ s)

periodo de un símbolo = 288 muestras (parte de intervalo de guarda + parte de símbolo efectiva)

tasa de pérdidas = $32/288 = 11,1\%$

10 número de símbolos en una trama (o TTI) = 10 periodos de un TTI = 0,5 ms

La tasa de pérdidas se refiere a la proporción de la parte de intervalo de guarda en un símbolo. Esta parte se convierte en una parte redundante desde el punto de vista de la eficiencia de transmisión de datos mejorada. La tasa de pérdidas η , el periodo T_{GI} de la parte de intervalo de guarda y el periodo T_{eff} de la parte de símbolo efectiva tienen la siguiente relación:

15
$$\eta = T_{GI} / (T_{GI} + T_{eff}) \times 100 \text{ [\%]} .$$

(1) Un primer método de obtención de un conjunto de parámetros radioeléctricos reduce el número de símbolos en una única trama e incrementa el periodo de la parte de intervalo de guarda, manteniendo al mismo tiempo el intervalo de subportadora constante. Por ejemplo, si un primer conjunto de parámetros radioeléctricos incluye en este caso diez símbolos en una única trama, el número de símbolos se reduce a nueve. A continuación, el periodo correspondiente a dicho símbolo reducido (288 muestras) se divide por igual en nueve partes, a las que se asigna por separado la parte de intervalo de guarda. Como resultado, tal como se muestra en la figura 6B, mientras el periodo de la parte de símbolo efectiva (256 muestras) no cambia, dicha única trama incluye 9 símbolos con periodos más largos de la parte de intervalo de guarda. Un segundo conjunto de parámetros radioeléctricos obtenida de este modo tiene los valores paramétricos siguientes:

25 intervalo de subportadora = 22,5 kHz

número total de subportadoras = 200

frecuencia de muestreo = 5,76 MHz = $3/2 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 256 muestras (44,4 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 64 muestras (11,1 μ s)

30 periodo de un símbolo = 320 muestras

tasa de pérdidas = $64/320 = 20 \%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 9 periodos de un TTI = 0,5 ms

De acuerdo con el primer método, si el número de símbolos de una trama se reduce a ocho símbolos, el segundo conjunto de parámetros radioeléctricos tiene los valores paramétricos siguientes (figura 6C):

35 intervalo de subportadora = 22,5 kHz

número total de subportadoras = 200

frecuencia de muestreo = 5,76 MHz = $3/2 \times 3,84$ MHz

ES 2 411 330 T3

periodo de la parte de símbolo efectiva = 256 muestras (44,4 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 104 muestras (18,1 μ s)

periodo de un símbolo = 360 muestras

tasa de pérdidas = $104/360 = 28,9 \%$

5 número de símbolos en una trama (o TTI) = 8 periodos de un TTI = 0,5 ms

A continuación, mediante operaciones similares, es posible obtener conjuntos de parámetros radioeléctricos con diferentes números de símbolos en una sola trama. En este caso, el periodo de la parte de símbolo efectiva se mantiene siempre constante, y por lo tanto puede mantenerse el intervalo de subportadora constante. En otras palabras, mientras que el intervalo de subportadora se especifica de acuerdo con cualquiera de los conjuntos de parámetros radioeléctricos obtenidos de este modo, el periodo de la parte de intervalo de guarda y el número de símbolos difieren entre sí.

(2) Un segundo método de obtención de un conjunto de parámetros radioeléctricos modifica el número de símbolos en una trama, manteniendo al mismo tiempo una tasa de pérdidas constante. Tal como se entiende a partir de la definición de la tasa de pérdidas, la proporción de la parte de intervalo de guarda y la parte de símbolo efectiva debe mantenerse constante para satisfacer la tasa de pérdidas constante. Por ejemplo, para el primer conjunto de parámetros radioeléctricos, que se muestra en la figura 6D, los periodos respectivos de la parte de intervalo de guarda y de la parte de símbolo efectiva se duplican, y por consiguiente el número de símbolos en una trama puede reducirse a 5 símbolos. En este caso, el segundo conjunto de parámetros radioeléctricos tiene los valores paramétricos siguientes:

20 intervalo de subportadora = 11,25 (=22,5/2) kHz

número total de subportadoras = 400 (= 200 x 2)

frecuencia de muestreo = 5,76 MHz = $3/2 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 512 (= 256 x 2) muestras (88,8 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 64 (= 32 x 2) muestras (11,1 μ s)

25 periodo de un símbolo = 576 muestras

tasa de pérdidas = $64/576 = 11,1\%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 5 periodos de un TTI = 0,5 ms

Además, para este conjunto de parámetros radioeléctricos, tal como se muestra en la figura 6E, los periodos respectivos de la parte de intervalo de guarda y de la parte de símbolo efectiva se cuadruplican, y por consiguiente el número de símbolos en una trama puede reducirse a 2,5 símbolos. En este caso, es deseable que el periodo de una sola trama se extienda de 0,5 ms a 1,0 ms, por ejemplo, de manera que el número de símbolos en la trama pueda ser algún entero.

30 intervalo de subportadora = 5,625 (=22,5/4) kHz

35 número total de subportadoras = 800 (= 200 x 4)

frecuencia de muestreo = 5,76 MHz = $3/2 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 1024 (= 256 x 4) muestras (177,8 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 128 (= 32 x 4) muestras (22,2 μ s)

periodo de un símbolo = 1152 muestras

40 tasa de pérdidas = $128/1152 = 11,1\%$

ES 2 411 330 T3

número de símbolos en una trama (o TTI) = 2,5 periodos de un TTI = 0,5 ms

De acuerdo con este método, puede mantenerse la tasa de pérdidas constante, y por lo tanto es posible obtener conjuntos de parámetros radioeléctricos con la misma eficiencia de transmisión de datos. En el primer método, dado que se incluyen menos símbolos en una trama, la tasa de pérdidas se incrementa.

- 5 (3) Un tercer método de obtener conjuntos de parámetros radioeléctricos se configura como una combinación del primer método y el segundo método. Por ejemplo, el primer método puede aplicarse al primer conjunto de parámetros radioeléctricos para obtener el segundo conjunto de parámetros radioeléctricos, y a su vez el segundo método puede aplicarse al segundo conjunto de parámetros radioeléctricos para obtener el tercer conjunto de parámetros radioeléctricos. Supóngase que la aplicación del primer método al primer conjunto de parámetros radioeléctricos ha producido como resultado el segundo conjunto de parámetros radioeléctricos para especificar un formato de símbolos que se muestra en la figura 6B. A continuación, la tasa de pérdidas es $64/320 = 20\%$ para el segundo conjunto de parámetros radioeléctricos. Para el segundo conjunto de parámetros radioeléctricos, el número de símbolos se modifica manteniendo constante al mismo tiempo la tasa de pérdidas. Por ejemplo, si los periodos respectivos de la parte de intervalo de guarda y la parte de símbolo efectiva se duplican, el tercer conjunto de parámetros radioeléctricos tiene los valores paramétricos siguientes (figura 6F):

intervalo de subportadora = 11,25 kHz

número total de subportadoras = 400

frecuencia de muestreo = 5,76 MHz = $3/2 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 512 muestras (88,8 μ s)

- 20 periodo de la parte de intervalo de guarda = 128 muestras (22,2 μ s)

periodo de un símbolo = 640 muestras

tasa de pérdidas = $128/640 = 20\%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 4,5 periodos de un TTI = 0,5 ms

- 25 También en este caso, es deseable que el periodo de una sola trama se extienda a 0,1 ms, por ejemplo, de manera que la trama puede incluir un número entero de símbolos. El tercer conjunto de parámetros radioeléctricos obtenido de este modo incluye la misma tasa de pérdidas (20%) que el conjunto de parámetros radioeléctricos mostrado en la figura 6B, e incluye el mismo intervalo de subportadora (11,25 kHz) que el conjunto de parámetros radioeléctricos mostrado en la figura 6D. Sin embargo, debe observarse que el periodo de la parte de intervalo de guarda (128 muestras) para el tercer conjunto de parámetros radioeléctricos es más largo que cualquiera de los mostrados (64 muestras) en las figuras 6B y 6D. De acuerdo con el tercer método, resulta posible obtener eficientemente un conjunto de parámetros radioeléctricos con una relación predefinida entre el intervalo de subportadora y la tasa de pérdidas.

La figura 7 muestra un caso a modo de ejemplo, en el que otros valores paramétricos que se dan a conocer a continuación se configuran como un primer conjunto de parámetros radioeléctricos, tal como en la figura 6:

- 35 intervalo de subportadora = 16,875 kHz

número total de subportadoras = 266

frecuencia de muestreo = 8,64 MHz = $9/4 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 512 muestras (59,259 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 64 muestras (7,407 μ s)

- 40 periodo de un símbolo = 576 muestras

tasa de pérdidas = $64/576 = 11,1\%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 10 periodos de un TTI = 0,667 ms

ES 2 411 330 T3

Si el primer método se aplica a otro primer conjunto de parámetros radioeléctricos tal como el dado a conocer anteriormente, y el número de símbolos se reduce a nueve símbolos manteniendo al mismo tiempo el periodo de la parte de símbolo efectiva, se obtiene otro segundo conjunto de parámetros radioeléctricos como el que se da a conocer a continuación (figura 7B).

5 intervalo de subportadora = 16,875 kHz

número total de subportadoras = 266

frecuencia de muestreo = 8,69 MHz = $9/4 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 512 muestras (59,259 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 128 muestras (14,8 μ s)

10 periodo de un símbolo = 640 muestras

tasa de pérdidas = $128/640 = 20\%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 9 periodos de un TTI = 0,667 ms

Además, si el número de símbolos se reduce a ocho símbolos, se obtiene otro segundo conjunto de parámetros radioeléctricos (figura 7C):

15 intervalo de subportadora = 16,875 kHz

número total de subportadoras = 266

frecuencia de muestreo = 8,64 MHz = $9/4 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 512 muestras (59,259 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 208 muestras (24,1 μ s)

20 periodo de un símbolo = 720 muestras

tasa de pérdidas = $208/720 = 28,9\%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 8 periodos de un TTI = 0,667 ms

A continuación, si se aplica el segundo método al primer conjunto de parámetros radioeléctricos y el periodo de la parte de intervalo de guarda se duplica manteniendo al mismo tiempo la tasa de pérdidas, se obtiene otro segundo conjunto de parámetros radioeléctricos que se da a conocer a continuación (figura 7D):

25

intervalo de subportadora = 8,438 kHz

número total de subportadoras = 532

frecuencia de muestreo = 8,64 MHz = $9/9 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 1024 muestras (118,519 μ s)

30 periodo de la parte de intervalo de guarda = 128 muestras (14,815 μ s)

periodo de un símbolo = 1152 muestras

tasa de pérdidas = $128/1152 = 11,1\%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 5 periodos de un TTI = 0,667 ms

ES 2 411 330 T3

Si se aplica el segundo método al primer conjunto de parámetros radioeléctricos y el periodo de la parte de intervalo de guarda se cuadruplica manteniendo al mismo tiempo la tasa de pérdidas, se obtiene otro segundo conjunto de parámetros radioeléctricos que se presenta a continuación (figura 7E):

intervalo de subportadora = 8,438 kHz

5 número total de subportadoras = 1064

frecuencia de muestreo = 8,64 MHz = $9/4 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 2048 muestras (237,037 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 256 muestras (29,630 μ s)

periodo de un símbolo = 2304 muestras

10 tasa de pérdidas = $256/2309 = 11,1\%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 2,5 periodos de un TTI = 0,667 ms

Finalmente, si se aplica el primer método al primer conjunto de parámetros radioeléctricos y se aplica adicionalmente el segundo método al conjunto resultante, por ejemplo, se obtiene el tercer conjunto de parámetros radioeléctricos que se da a conocer a continuación (figura 7F):

15 intervalo de subportadora = 8,438 kHz

número total de subportadoras = 532

frecuencia de muestreo = 8,64 MHz = $9/4 \times 3,84$ MHz

periodo de la parte de símbolo efectiva = 1024 muestras (118,519 μ s)

periodo de la parte de intervalo de guarda = 256 muestras (29,630 μ s)

20 periodo de un símbolo = 1280 muestras

tasa de pérdidas = $256/1280 = 20\%$

número de símbolos en una trama (o TTI) = 4,5 periodos de un TTI = 0,667 ms

25 Los conjuntos de parámetros radioeléctricos obtenidos de este modo tienen las mismas propiedades que los obtenidos en el caso de TTI = 0,5 ms. En otras palabras, es posible proporcionar fácilmente varios conjuntos de parámetros radioeléctricos con las mismas propiedades para varios TTI. Además, puesto que todos los conjuntos de parámetros radioeléctricos están preparados para la misma frecuencia de muestreo, no es necesario modificar la frecuencia de reloj para cada uno de los conjuntos de parámetros radioeléctricos.

30 La figura 8 un muestra varios conjuntos de parámetros radioeléctricos a modo de ejemplo, en el caso de TTI = 0,5 ms. De nueve conjuntos de parámetros radioeléctricos, ocho conjuntos de parámetros radioeléctricos pueden obtenerse aplicando el primer método y/o el segundo método al primer conjunto de parámetros radioeléctricos. Según esta realización, es posible obtener de manera sistemática y eficiente conjuntos de parámetros radioeléctricos con relaciones predefinidas entre el intervalo de subportadora y la tasa de pérdidas. En esta realización, se han obtenido nuevos conjuntos de parámetros radioeléctricos de manera que pueden reducirse el intervalo de subportadora y el número de símbolos respecto de los del conjunto de parámetros radioeléctricos de referencia. Sin embargo, en otras realizaciones dichos nuevos conjuntos de parámetros radioeléctricos pueden obtenerse de manera que pueden aumentarse el intervalo de subportadora y el número de símbolos respecto de los del conjunto de parámetros radioeléctricos de referencia.

[Segunda realización]

40 Tal como se ha indicado anteriormente, una banda de frecuencias más ancha a utilizar en la transmisión radioeléctrica puede conducir a un desvanecimiento selectivo en frecuencias más fuerte que el provocado por el desvanecimiento multicamino. La figura 9 muestra niveles de recepción a modo de ejemplo, de una señal sometida a

desvanecimiento selectivo en frecuencias. Si la banda de frecuencias a utilizar en la transmisión radioeléctrica es una banda relativamente estrecha, tal como se muestra en la figura 9A, el nivel de la recepción dentro de la banda puede considerarse constante. Por otra parte, si la banda de frecuencias es una banda ancha, existe una dependencia significativa del nivel de la recepción con la frecuencia. Por lo tanto, resulta ventajoso para una
 5 velocidad y una capacidad mayores dividir una banda radioeléctrica global en múltiples bloques de frecuencia y aplicar la codificación de modulación y desmodulación adaptativa, el ARQ y la planificación de paquetes para cada uno de los bloques de frecuencia. Aunque un solo bloque de frecuencias incluye de manera general una o varias frecuencias portadoras, en esta realización cada bloque de frecuencias está configurado teniendo múltiples subportadoras. Dicho bloque de frecuencias puede denominarse asimismo un lote. El bloque de frecuencias o lote
 10 puede utilizarse como unidad de asignación de recursos radioeléctricos.

La figura 10 muestra una multiplexación a modo de ejemplo en canales comunes y canales compartidos. Los canales comunes se utilizan para comunicaciones con estaciones móviles no especificadas, con la utilización de recursos comunes. Los canales compartidos se utilizan asimismo para planificación para ciertas estaciones móviles y se comparten entre varias estaciones móviles.

15 Canales comunes a modo de ejemplo en el enlace descendente pueden incluir un canal de control compartido, un canal de multidifusión, un canal piloto y un canal de sincronización. El canal de control compartido se utiliza para transmitir información de difusión (información del sistema) o información de paginación para el tiempo de espera. El canal de multidifusión se utiliza para transmitir los mismos datos de información transmitidos desde múltiples sitios de celda (estaciones base) y combinarlos en el lado de recepción. En este caso, se lleva a cabo alguna diversidad asociada con la frecuencia y el tiempo. Además, pueden llevarse a cabo saltos de frecuencia y de tiempo. El canal piloto se utiliza para transmitir señales de referencia conocidas en los lados de transmisión y recepción. El canal piloto puede proporcionarse o transmitirse con la utilización de un haz direccional con directividad alta o baja. Alternativamente, puede proporcionarse o transmitirse con la utilización de un haz omnidireccional. El canal de sincronización se utiliza para la búsqueda de celdas.

25 Los canales compartidos en el enlace descendente pueden incluir canales de control compartidos y canales de datos compartidos. En las comunicaciones mediante los canales de control compartidos, la potencia de transmisión puede controlarse de manera adaptativa utilizando un indicador de la calidad del canal CQI. El canal de datos compartido se utiliza para transmitir mensajes de control para datos de tráfico o para la capa 3. La planificación se realiza en función de las variaciones del canal en áreas de frecuencia y tiempo. Además de la planificación, pueden realizarse algunas operaciones tales como modulación y codificación adaptativa AMC y ARQ híbrida.
 30

Los canales comunes en el enlace ascendente pueden incluir un canal de acceso rápido, un canal de reserva y un canal de sincronización. Estos canales son proporcionados o transmitidos desde cada usuario sin planificación, teniendo como resultado la posibilidad de conflictos entre los usuarios. El canal de acceso rápido se utiliza para transmitir datos de tráfico con tolerancia severa al retardo, datos de tráfico relativamente pequeños, información de control y otras. El canal de reserva se utiliza para transmitir información de control para reservar la utilización de un canal de datos compartido, que se describe a continuación. El canal de sincronización se utiliza para temporización de transmisión de control, de manera que la temporización de recepción del canal de datos compartido y el canal de control compartido desde múltiples usuarios queda dentro de un intervalo de guarda.
 35

Los canales compartidos en el enlace ascendente pueden incluir un canal de datos compartido y un canal de control compartido. El canal de datos compartido es un canal utilizable después de que se ha realizado una reserva utilizando el canal de reserva, y se utiliza para transmitir datos de tráfico de mensajes de control de la capa 3. La planificación puede llevarse a cabo dependiendo de variaciones del canal en áreas de frecuencia y tiempo. Además de la planificación, pueden llevarse a cabo algunas operaciones tales como modulación y codificación adaptativa AMC y ARQ híbrida. El canal de control compartido se utiliza para transmitir mensajes de control físico y mensajes de control de la capa 2 (FFS). En las comunicaciones mediante los canales de control compartido, puede controlarse adaptativamente la potencia de transmisión con la utilización de un indicador de la calidad del canal CQI.
 40
 45

Tal como se muestra en la figura 10, el canal de control compartido y el canal de datos compartido pueden asignarse y proporcionarse de varias formas con respecto a las dos direcciones de intervalos de tiempo (dirección de tiempo) y bloques de frecuencia (dirección de frecuencia). En la ilustración se muestra, por simplicidad, multiplexación a modo de ejemplo solamente de los dos tipos de canales, es decir, del canal de control compartido y del canal de datos compartido, pero pueden multiplexarse más de dos tipos de canales.
 50

La figura 10A muestra, a modo de ejemplo, multiplexación por división de tiempo. La figura 10B muestra, a modo de ejemplo, multiplexación por división de frecuencias. La figura 10C muestra, a modo de ejemplo, multiplexación bidimensional asociada con el tiempo y la frecuencia. La figura 10D muestra otra multiplexación bidimensional, a modo de ejemplo, asociada con el tiempo y la frecuencia. Es deseable que los canales sean multiplexados distribuyéndolos ampliamente en la dirección de frecuencias, desde el punto de vista de una tolerancia mejorada sobre el desvanecimiento direccional en frecuencia involucrado en el ensanchamiento de bandas. Además, tal como se muestra en las figuras 10C y 10D, en particular en la figura 10D, la multiplexación en ambas direcciones de
 55

5 tiempo y de frecuencia puede mejorar la tolerancia al desvanecimiento direccional en frecuencia y mejorar asimismo la tolerancia al desvanecimiento direccional en el tiempo involucrada en el movimiento rápido. En la figura 10C, el modelo de organización de la multiplexación de canal direccional en frecuencia para cierto intervalo de tiempo es el mismo que para otro intervalo de tiempo. En la figura 10D, el modelo de organización de la multiplexación de canal direccional en frecuencia para cierto intervalo de tiempo es diferente al que se utiliza para otros intervalos de tiempo (dicha organización del canal puede denominarse asimismo un modelo escalonado), y por lo tanto puede esperarse una tolerancia al desvanecimiento mejorada.

10 Aunque se han descrito anteriormente realizaciones preferidas de la presente invención, la presente invención no se limita a éstas, y pueden realizarse diversas modificaciones y variaciones dentro del alcance de la presente invención. Por simplicidad, la presente invención se ha descrito con la utilización de algunas realizaciones concretas. Sin embargo, dicha separación de las realizaciones no es esencial para la presente invención, y pueden utilizarse una o varias realizaciones si es necesario.

REIVINDICACIONES

1. Un transmisor para su utilización en un sistema de comunicación móvil basado en el esquema de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, que comprende:

5 una unidad (308, 310, 312, 402-416) de transmisión configurada para transmitir múltiples símbolos en una única trama de tiempo, comprendiendo cada uno de los símbolos una parte de intervalo de guarda y una parte de símbolo efectiva; y

10 una unidad (320) de configuración de parámetros radioeléctricos configurada para generar múltiples conjuntos de parámetros radioeléctricos utilizados para transmisiones desde la unidad de transmisión y para utilizar en la recepción en un receptor, especificando cada uno de los conjuntos de parámetros radioeléctricos un intervalo de subportadora, un número de símbolos en dicha única trama de tiempo y un periodo de la parte de intervalo de guarda, y para determinar cualquiera de los conjuntos de parámetros radioeléctricos para su utilización en la unidad de transmisión,

15 por lo menos dos de los conjuntos de parámetros radioeléctricos generados mediante la unidad (320) de configuración de parámetros radioeléctricos especifican un intervalo de subportadora común y periodos de la parte de intervalo de guarda diferentes entre sí, y especifican adicionalmente números de símbolos en dicha única trama de tiempo diferentes entre sí en un símbolo, de manera que el periodo total de los símbolos en dicha única trama de tiempo es común.

20 2. El transmisor acorde con la reivindicación 1, en el que la unidad de configuración está adaptada para seleccionar uno de los conjuntos de parámetros radioeléctricos dependiendo de si un esquema de comunicación es o no un esquema de multidifusión.

3. El transmisor acorde con la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad de transmisión está adaptada para por lo menos multiplexar un canal común para transmitir contenidos idénticos a múltiples usuarios y un canal de datos compartido utilizado para transmisiones de datos para cada uno de los usuarios, en la dirección del tiempo.

25 4. El transmisor acorde con la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad de transmisión está adaptada para por lo menos multiplexar un canal común para transmitir contenidos idénticos a múltiples usuarios y un canal de datos compartido utilizado para transmisiones de datos para cada uno de los usuarios, en la dirección de frecuencias.

5. Un método de transmisión para su utilización en un sistema de comunicación móvil en el esquema de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, que comprende:

30 transmitir múltiples símbolos en una única trama de tiempo, comprendiendo cada uno de los símbolos una parte de intervalo de guarda y una parte de símbolo efectiva; y

35 generar múltiples conjuntos de parámetros radioeléctricos utilizados para transmisiones y para utilizar en la recepción en un receptor, especificando cada uno de los conjuntos de parámetros radioeléctricos un intervalo de subportadora, un número de símbolos en dicha única trama de tiempo y un periodo de la parte de intervalo de guarda, y configurar cualquiera de los conjuntos de parámetros radioeléctricos para su utilización en la etapa de transmisión;

en el que por lo menos dos de los conjuntos de parámetros radioeléctricos generados en la etapa de configuración especifican un intervalo de subportadora común y periodos de la parte de intervalo de guarda diferentes entre sí, y especifican adicionalmente números de símbolos en dicha única trama de tiempo diferentes entre sí mediante un símbolo, de manera que el periodo total de los símbolos en dicha única trama de tiempo es común.

40 6. El método de transmisión acorde con la reivindicación 5, en el que la etapa de configuración comprende seleccionar uno de los conjuntos de parámetros radioeléctricos en función de si un esquema de comunicación es o no un esquema de multidifusión.

45 7. El método de transmisión acorde con la reivindicación 5 ó 6, en el que la etapa de transmisión comprende por lo menos multiplexar un canal común para transmitir contenidos idénticos a múltiples usuarios y un canal de datos compartido utilizado para transmisiones de datos a cada uno de los usuarios, en la dirección del tiempo.

8. El método de transmisión acorde con la reivindicación 5 ó 6, en el que la etapa de transmisión comprende por lo menos multiplexar un canal común para transmitir contenidos idénticos a múltiples usuarios y un canal de datos compartido utilizado para transmisiones de datos a cada uno de los usuarios, en la dirección de frecuencias.

FIG.1

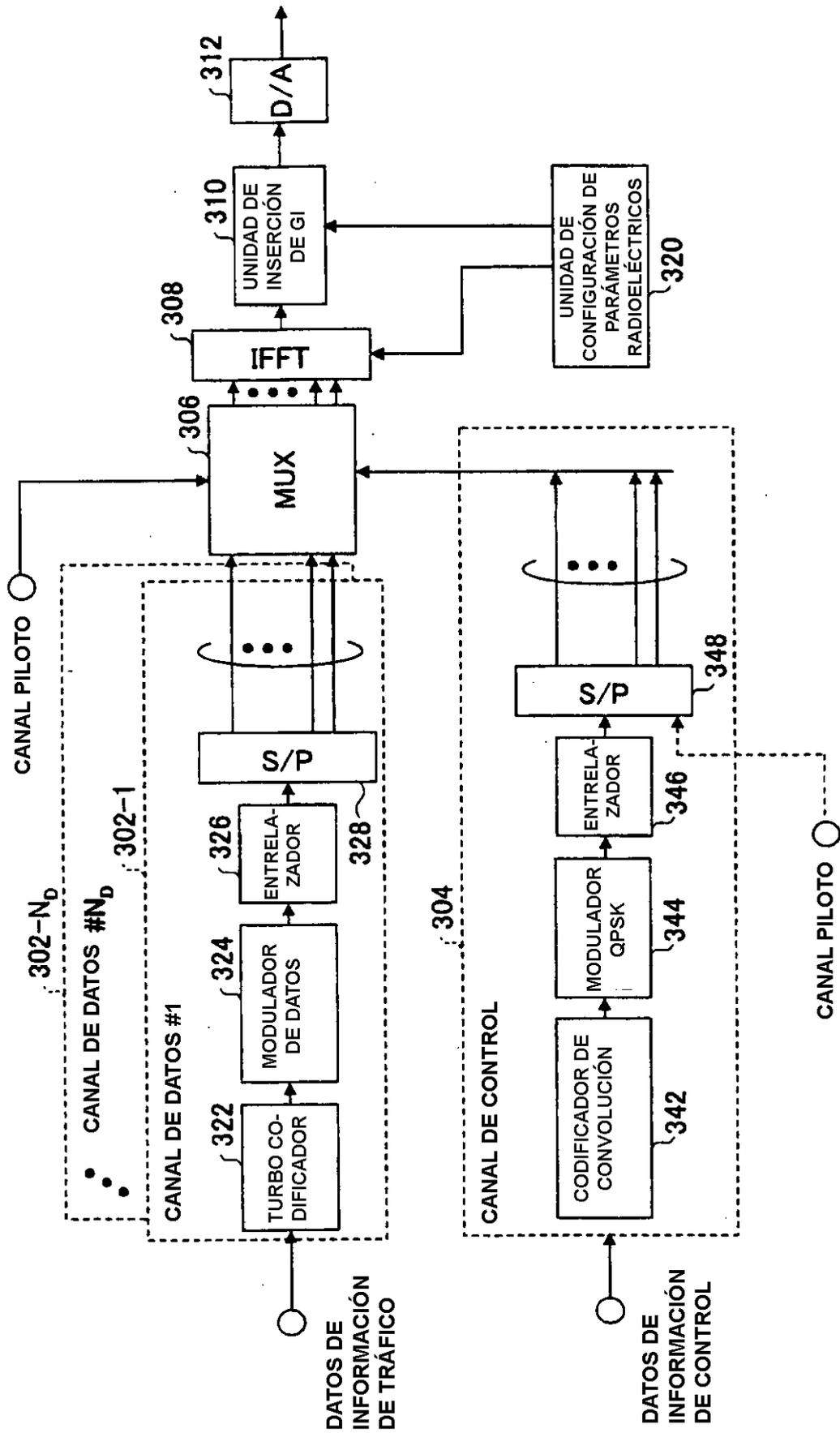


FIG.2

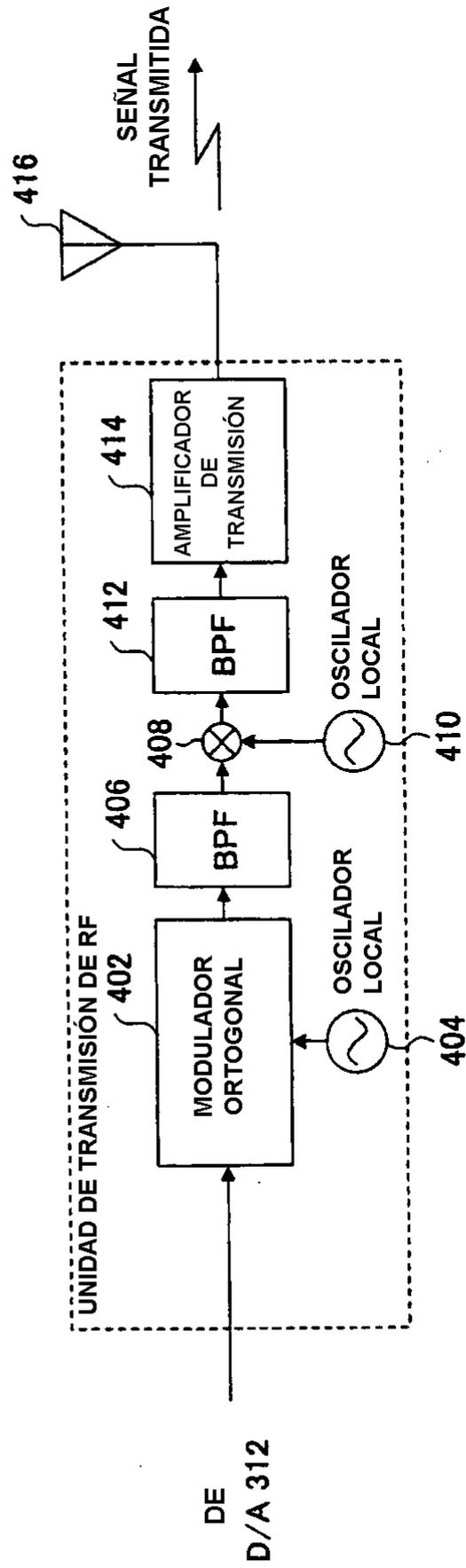


FIG.3

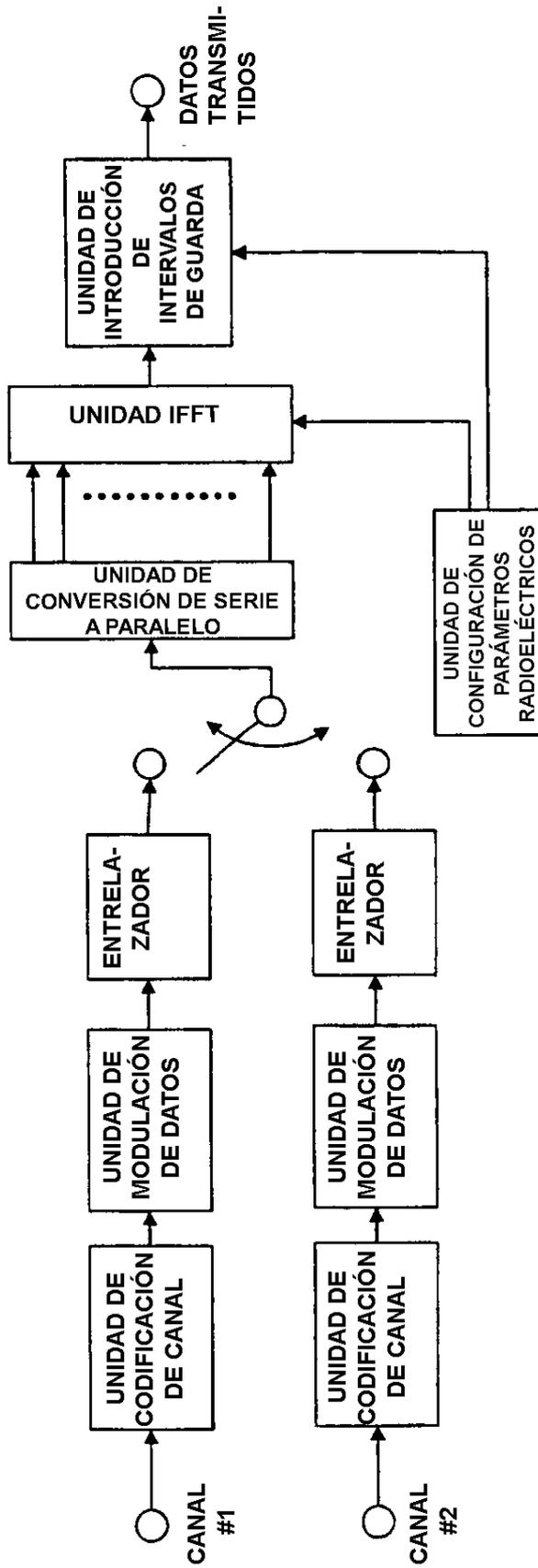


FIG.4

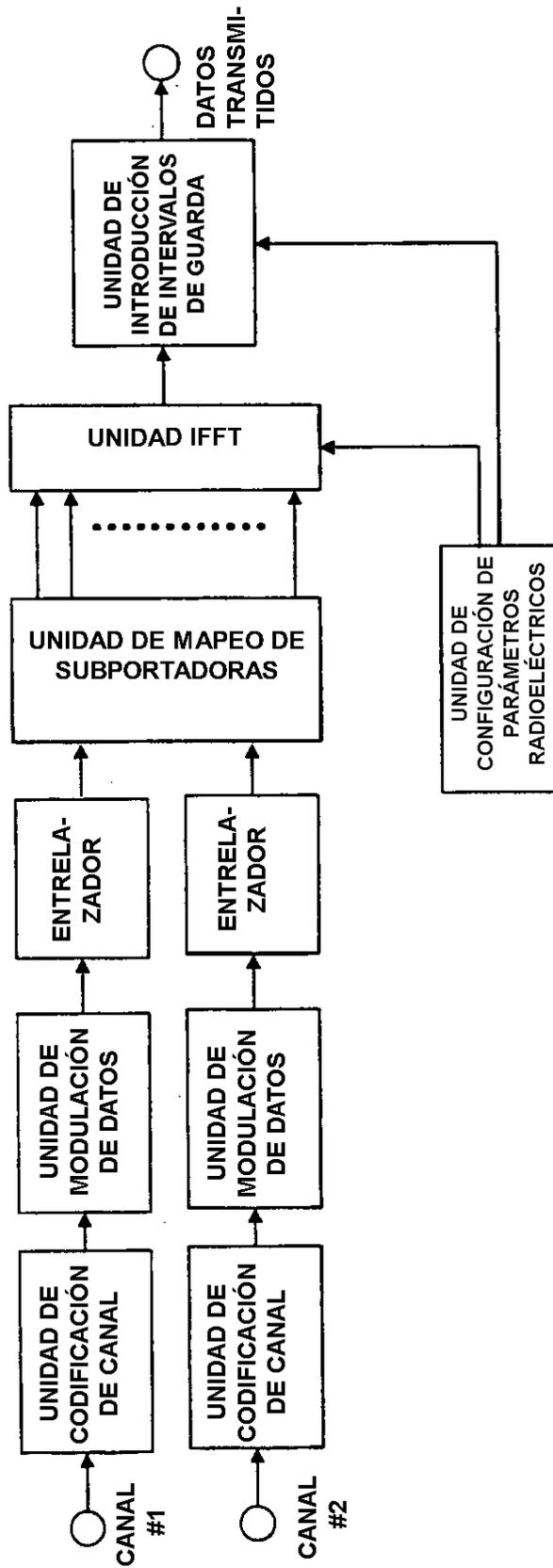


FIG.5

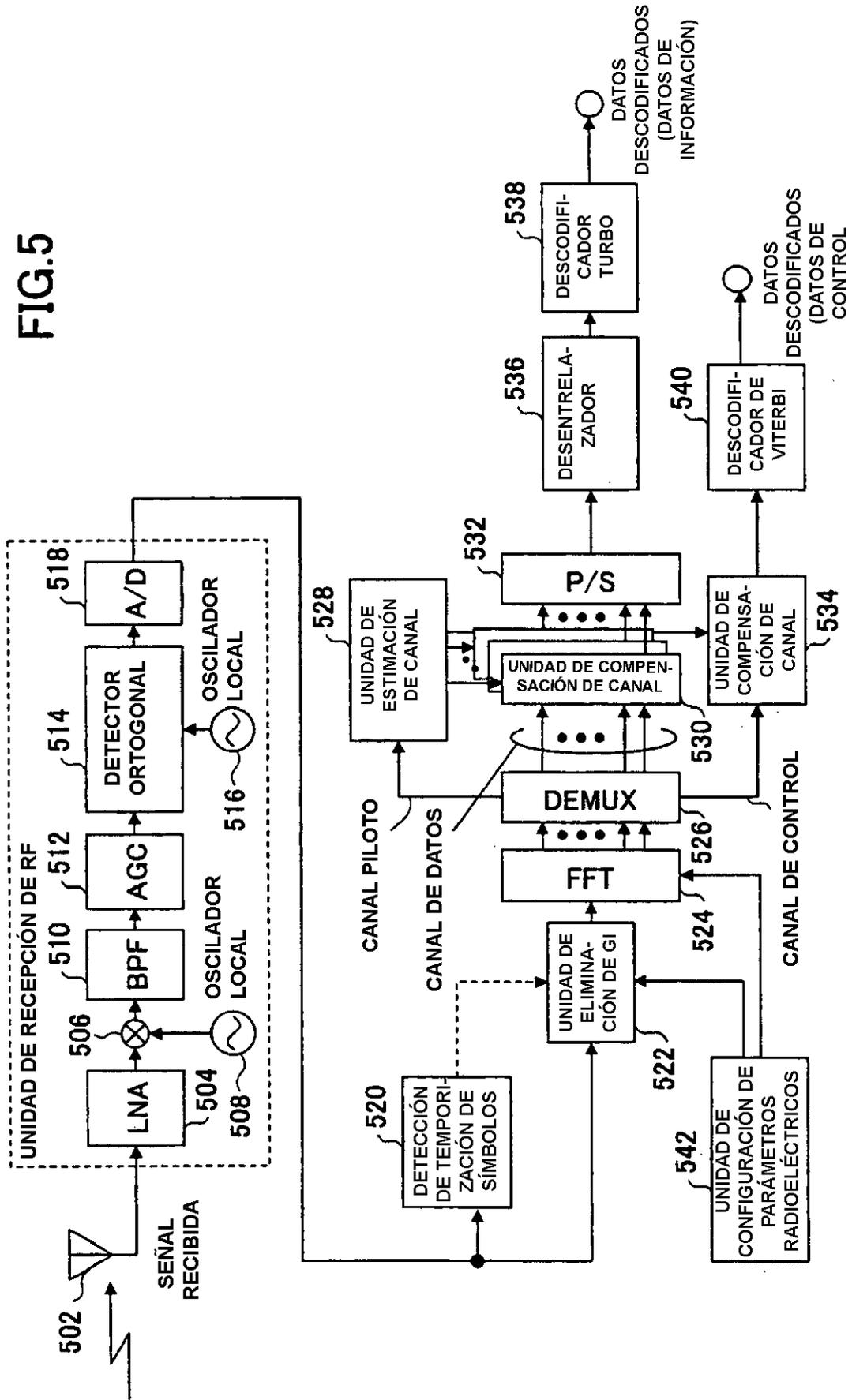


FIG.6

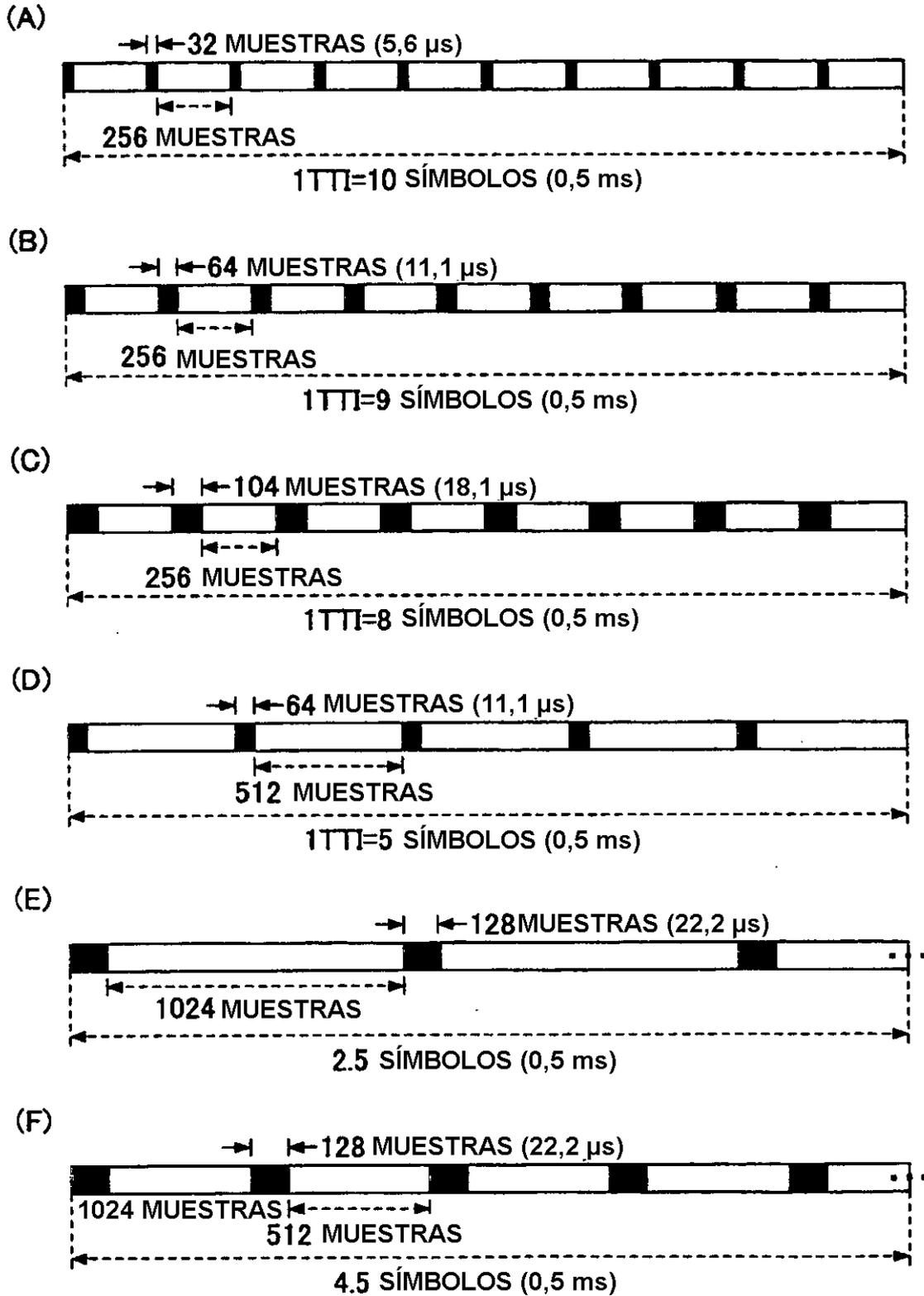
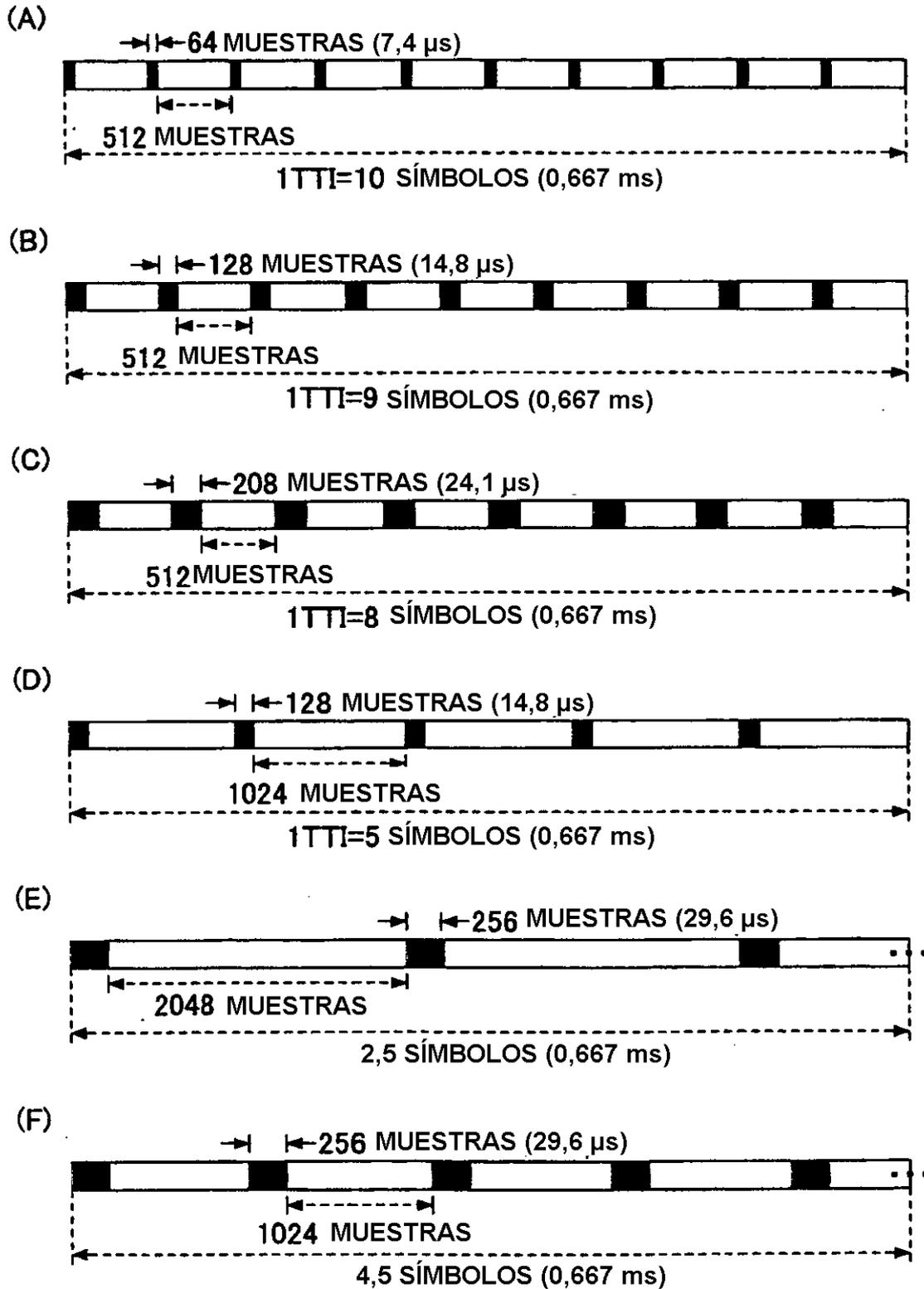


FIG.7



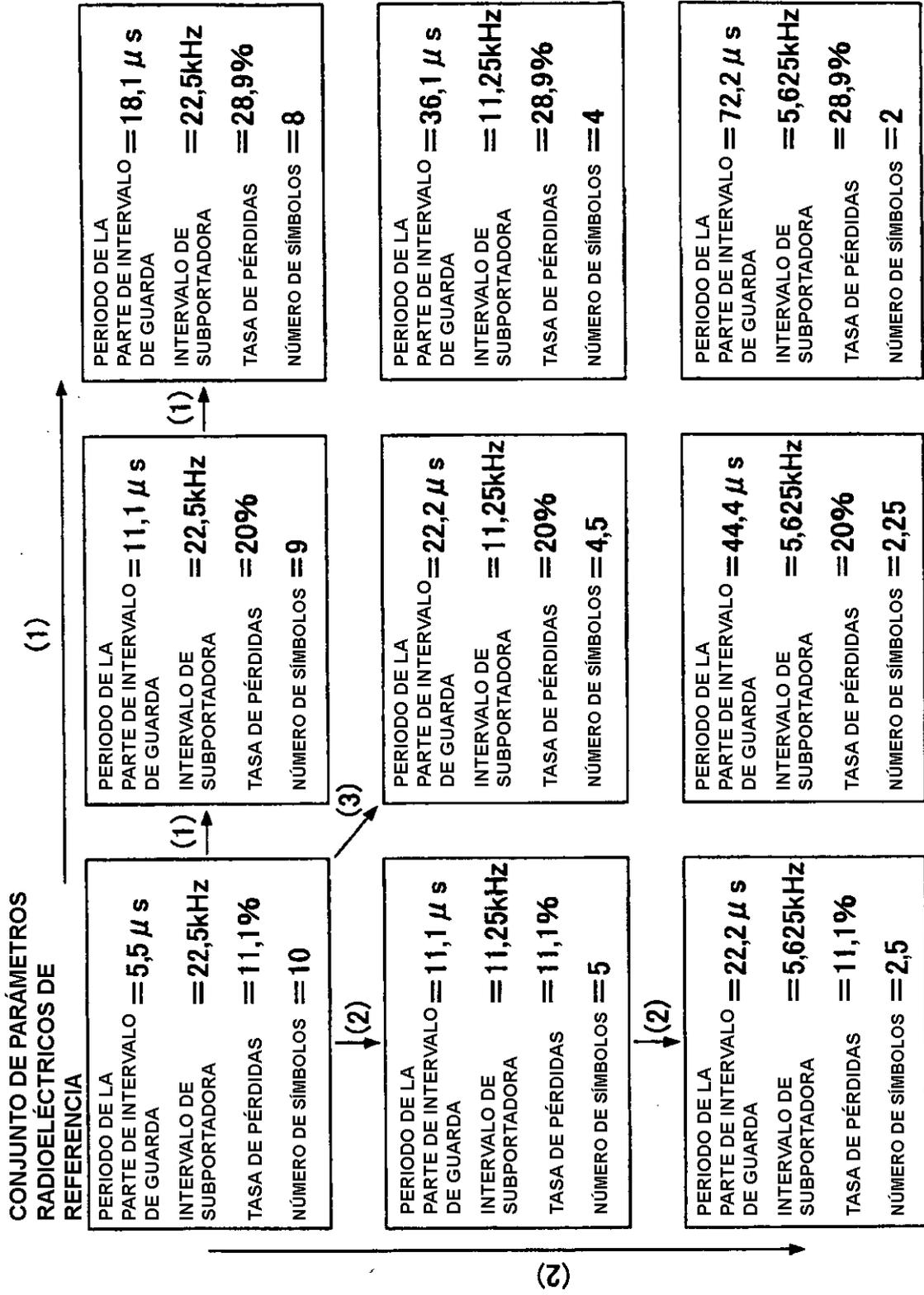


FIG.8

FIG.9

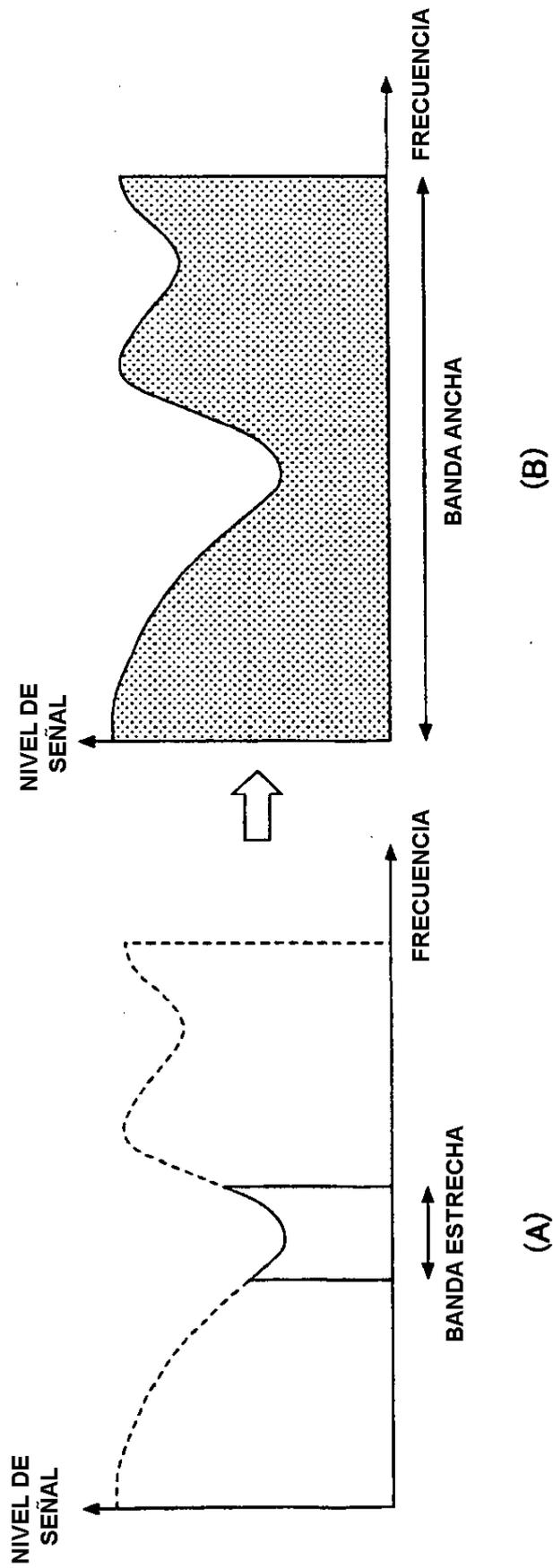


FIG.10

