

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 753**

51 Int. Cl.:

**G10L 19/002** (2013.01)

**G10L 21/038** (2013.01)

**G10L 19/02** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2009** **E 09831435 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013** **EP 2367168**

54 Título: **Métodos y aparatos para la codificación y decodificación de señal y sistema de codificación y de decodificación**

30 Prioridad:

**10.12.2008 CN 200810239451**

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

**30.01.2014**

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)**  
**Huawei Administration Building Bantian**  
**Longgang District**  
**Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**MIAO, LEI;**  
**LIU, ZEXIN;**  
**CHEN, LONGYIN;**  
**HU, CHEN;**  
**XIAO, WEI;**  
**HERVE, MARCEL TADDEI y**  
**ZHANG, QING**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 440 753 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**

Métodos y aparatos para la codificación y decodificación de señal y sistema de codificación y de decodificación.

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere al campo de la codificación y decodificación de voz y de audio y en particular, a métodos y aparatos para codificar y decodificar una señal y un sistema para la codificación y decodificación.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

En el algoritmo de codificación de voz y de audio, debido a las limitaciones de las características auditivas humanas y un flujo binario, se suele codificar preferentemente una señal de baja frecuencia. Con el desarrollo de las redes, la limitación del ancho de banda se hace cada vez más pequeña y los usuarios tienen mayores exigencias respecto a la calidad del sonido. La calidad del sonido de una señal puede mejorarse aumentando el ancho de banda de la señal y cuando no existen o existen unos pocos bits, puede adoptarse una tecnología de expansión del ancho de banda. Como una tecnología de expansión de una gama de bandas de una señal de voz y mejora de la calidad de una señal, la tecnología de expansión del ancho de banda se ha desarrollado notablemente en los últimos años y realiza una aplicación comercial en varios campos, en donde un algoritmo de expansión de ancho de banda en G 729.1 y la tecnología de replicación de banda espectral (SBR) en el grupo de expertos de imágenes en movimiento (MPEG) son dos tecnologías de expansión del ancho de banda ampliamente utilizadas.

En la tecnología de expansión del ancho de banda dada a conocer en la técnica anterior, un método es como sigue. En un extremo de codificación, no se codifica una señal de alta frecuencia y no se cambia un algoritmo de codificación de la señal de baja frecuencia en un codificador. En un extremo de decodificación, la señal de alta frecuencia se expande, a ciegas, en función de la señal de baja frecuencia obtenida por decodificación y una relación potencial entre las altas y bajas frecuencias. En este método, puesto que ninguna información pertinente de la señal de alta frecuencia puede referirse en el extremo de decodificación, la calidad de la señal de alta frecuencia expandida es deficiente.

El otro método es como sigue. En el extremo de codificación, se codifica información de algunas envolventes temporal y envolventes espectrales de la señal de alta frecuencia. En el extremo de decodificación, se genera una señal de excitación en función de la información espectral de la señal de baja frecuencia y la señal de alta frecuencia se recupera combinando la señal de excitación y la información de las envolventes temporales y envolventes espectrales de la señal de alta frecuencia obtenidas mediante decodificación. En comparación con el método anterior, este método ayuda a mejorar la calidad de la señal de alta frecuencia expandida, pero pueden producirse fácilmente algunas señales intensas armónicas con gran distorsión; por lo tanto, en este método necesita mejorarse también la calidad de la señales de voz y de audio a la salida.

El documento EP 1677289 A2 da a conocer un aparato de codificación de voz de alta banda y un aparato de decodificación de voz de alta banda que pueden reproducir sonidos de alta calidad incluso a un flujo binario bajo cuando se realiza la codificación y decodificación de la señal de voz de banda ancha utilizando una función de extensión de ancho de banda y un método de codificación y de decodificación de voz de banda alta realizado por los aparatos. El aparato de codificación de voz de banda alta incluye: una primera unidad de codificación que codifica una señal de voz de banda alta en función de una estructura en la que se combinan una estructura armónica y una estructura estocástica, si la señal de voz de banda alta tiene un componente de armónicos; y una segunda unidad de codificación que codifica una señal de voz de banda alta en función de una estructura estocástica si la señal de voz de banda alta no tiene ningún componente de armónicos. El aparato de decodificación de voz de banda alta incluye: una primera unidad de decodificación que decodifica una señal de voz de banda alta en función de una combinación de una estructura armónica y una estructura estocástica que utiliza la primera información de decodificación recibida; una segunda unidad de decodificación que decodifica la señal de voz de banda alta en función de una estructura estocástica que utiliza la segunda información de decodificación recibida y un conmutador que proporciona, a la salida, una de las señales de voz de banda alta decodificadas, recibidas desde las primera y segunda unidades de decodificación en función de la información de selección de modos recibida.

55 **SUMARIO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a métodos y aparatos para codificar una señal y decodificar una señal y un sistema para codificación y decodificación, con el fin de mejorar la calidad de las señales de salida de voz y de audio.

60 Según el primer aspecto de la idea inventiva, un método para codificar una señal incluye:

realizar un proceso de decisión de clasificación en una señal de alta frecuencia de una señal de entrada;

65 codificar, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y

proporcionar, a la salida, un flujo binario que incluye un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia de la señal de entrada, el flujo binario adaptativamente codificado de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación;

5 en donde la realización del proceso de decisión de clasificación en la señal de alta frecuencia de la señal de entrada incluye:

calcular los parámetros de la señal de alta frecuencia y

10 determinar un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia en función de los parámetros y de un mecanismo de decisión;

15 en donde la codificación adaptativa de la señal de alta frecuencia, en función del resultado del proceso de decisión de clasificación, incluye concretamente:

asignar bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y

20 la codificación adaptativa de una envolvente temporal y de una envolvente espectral de la trama actual de la señal de alta frecuencia utilizando los bits asignados.

Según el segundo aspecto de la idea inventiva, un método para decodificar una señal incluye:

25 la recepción de un flujo binario que incluye un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia, un flujo binario adaptativamente codificado de una señal de alta frecuencia y un resultado de un proceso de decisión de clasificación de la señal de alta frecuencia;

30 la decodificación adaptativa de la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de una señal de excitación determinada y

la obtención de una señal de salida que incluye una señal de baja frecuencia codificada y la señal de alta frecuencia adaptativamente decodificada;

35 en donde el resultado del proceso de decisión de clasificación comprende un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y la decodificación adaptativa de la señal de alta frecuencia incluye:

asignar bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y

40 la decodificación adaptativa de una envolvente temporal y de una envolvente espectral de la trama actual de la señal de alta frecuencia en función de la señal de excitación determinada utilizando los bits asignados.

Según el tercer aspecto de la idea inventiva, un aparato para codificar una señal incluye:

45 un módulo de clasificación de código, adaptado para realizar un proceso de decisión de clasificación en una señal de alta frecuencia de una señal de entrada;

un módulo de codificación adaptativa, adaptado para codificar, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y

50 un módulo de salida de flujo binario, adaptado para proporcionar, a la salida, un flujo binario que incluye un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia de la señal de entrada, el flujo binario adaptativamente codificado de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación;

en donde el módulo de clasificación de código incluye:

55 una unidad de análisis de señal, adaptada para calcular los parámetros de la señal de alta frecuencia y

una unidad de determinación de tipo, adaptada para determinar un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia en función de los parámetros y de un mecanismo de decisión;

60 en donde el módulo de codificación adaptativa incluye:

una unidad de asignación de bits, adaptada para asignar bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y

65 una unidad de codificación adaptativa, adaptada para codificar, de forma adaptativa, una envolvente de dominio

temporal y una envolvente de dominio frecuencial de la trama actual de la señal de la alta frecuencia utilizando los bits asignados.

Según el cuarto aspecto de la idea inventiva, un aparato para decodificar una señal incluye:

5 un módulo de recepción, adaptado para recibir un flujo binario incluyendo un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia, un flujo binario adaptativamente codificado de una señal de alta frecuencia y un resultado de un proceso de decisión de clasificación de la señal de alta frecuencia;

10 un módulo de decodificación adaptativa, adaptado para decodificar, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de una señal de excitación determinada y

un módulo de obtención de señal, adaptado para obtener una señal de salida que incluye la señal de baja frecuencia decodificada y la señal de alta frecuencia adaptativamente decodificada;

15 en donde el módulo de decodificación adaptativa incluye:

una unidad de asignación de bits, adaptada para asignar bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y

20 una unidad de decodificación adaptativa, adaptada para decodificar, de forma adaptativa, una envolvente de dominio temporal y una envolvente de dominio frecuencial de la trama actual de la señal de alta frecuencia en función de una señal de excitación seleccionada utilizando los bits asignados.

25 Según el quinto aspecto de la idea inventiva, un sistema para codificar y decodificar incluye el aparato de codificación de señal y el aparato de decodificación de señal según se indicó con anterioridad.

30 Según la presente invención, el proceso de decisión de clasificación se realiza en la señal de alta frecuencia y la codificación adaptativa o la decodificación adaptativa se realiza en función del resultado del proceso de decisión de clasificación; por lo tanto, se mejora la calidad de las señales de salida de voz y de audio.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para codificar una señal según la forma de realización 1 de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para codificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención;

40 La Figura 3 es un diagrama esquemático de una codificación adaptativa en un método para codificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una codificación adaptativa en un método para codificar una señal según la forma de realización 3 de la presente invención;

45 La Figura 5 es un diagrama esquemático de una codificación adaptativa en un método para codificar una señal según la forma de realización 4 de la presente invención;

50 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método para decodificar una señal según la forma de realización 1 de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método para decodificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención;

55 La Figura 8 es un diagrama esquemático de una decodificación adaptativa en un método para decodificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama esquemático de una decodificación adaptativa en un método para decodificar una señal según la forma de realización 3 de la presente invención;

60 La Figura 10 es una vista estructural esquemática de un aparato para codificar una señal según la forma de realización 1 de la presente invención;

65 La Figura 11 es una vista estructural esquemática de un aparato para codificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención;

La Figura 12 es una vista estructural esquemática de un aparato para decodificar una señal según la forma de realización 1 de la presente invención;

5 La Figura 13 es una vista estructural esquemática de un aparato para decodificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención y

La Figura 14 es una vista estructural esquemática de un sistema para codificar y decodificar según una forma de realización de la presente invención.

## 10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Las soluciones técnicas de la presente invención se describen en detalle, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos y a las formas de realización siguientes.

15 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para codificar una señal según la forma de realización 1 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 1, el método incluye concretamente las etapas siguientes.

20 En la etapa 101, realizar un proceso de decisión de clasificación en una señal de alta frecuencia de una señal de entrada.

En la etapa 102, codificar, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación.

25 En la etapa 103, el flujo binario de salida que incluye un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia de la señal de entrada, el flujo binario decodificado de forma adaptativa de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación.

30 Según la forma de realización 1, el proceso de decisión de clasificación se realiza en la señal de alta frecuencia y la codificación adaptativa se realiza en función del resultado del proceso de decisión de clasificación; de esta manera, la codificación adaptativa se realiza en la señal de diferentes tipos, con lo que se mejora la calidad de las señales de salida de voz y de audio.

35 La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para codificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 2, la forma de realización 2 incluye concretamente las etapas siguientes.

En la etapa 201, realizar un análisis sintáctico de la señal en una señal de entrada para obtener una señal de baja frecuencia y una señal de alta frecuencia.

40 En la etapa 202, codificar la señal de baja frecuencia. Una secuencia de realización de la etapa 202 y de las etapas 203 a 205 no está limitada en la forma de realización 2.

En la etapa 203, realizar un proceso de transformación de tiempo en frecuencia en la señal de alta frecuencia.

45 En la etapa 204, realizar un proceso de decisión de clasificación en la señal de alta frecuencia después de la transformación de tiempo en frecuencia y el proceso de decisión de clasificación puede determinar un tipo de la señal de alta frecuencia. Los tipos de la señal de alta frecuencia incluyen concretamente una señal transitoria y una señal no transitoria, en donde la señal no transitoria incluye, además, una señal de armónicos, una señal similar a

50 Además, la etapa 204 puede incluir las etapas siguientes.

En la etapa 2041, calcular parámetros de la señal de alta frecuencia.

55 Más concretamente, se captura una trama actual de la señal de alta frecuencia y se introduce en un módulo de análisis de señal. El módulo de análisis de señal está adaptado para calcular parámetros que incluyen parámetros requeridos por la clasificación y parámetros requeridos por la codificación. A modo de ejemplo, los parámetros que requieren el cálculo para determinar la señal transitoria, tal como una envolvente de dominio temporal y un valor máximo obtenido por una siguiente envolvente de dominio temporal menos una anterior de las dos envolventes de dominio temporal consecutivas y parámetros que requieren el cálculo para determinar la señal de armónicos, tal como una energía de espectro de frecuencia global, energía de envolvente de dominio de frecuencia e intensidad de armónicos de sub-banda.

60 En la etapa 2042, determinar un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia en función de los parámetros calculados y de un mecanismo de decisión.

65

Más concretamente, los tipos de la señal se determinan en función de los parámetros obtenidos por el módulo de análisis de señal y el mecanismo de decisión. El mecanismo de decisión puede ajustarse, de forma dinámica en función de un tipo de trama anterior de la señal de alta frecuencia y un valor ponderado de varios tipos de tramas anteriores. A modo de ejemplo, cuando se determina la señal transitoria, varios parámetros de tiempo con una determinación global requerida y la determinación de si la trama anterior es una señal transitoria es también requerida y cuando se determina la señal de armónicos, un valor de umbral de decisión requiere un ajuste dinámico según el tipo de trama anterior y el tipo de señal de la trama actual requiere que se determine en función del valor ponderado de los varios tipos de trama anteriores.

En la etapa 205, codificar, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación, en donde el resultado indica el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia.

Además, la etapa 205 puede incluir las etapas siguientes.

En la etapa 2051, asignar un flujo binario actualmente disponible en función del tipo de trama actual y la señal de alta frecuencia y B representa los bits actualmente disponibles, es decir, los bits que han de asignarse.

En la etapa 2052, codificar, de forma adaptativa, envolventes temporales y envolventes espectrales de la trama actual de la señal de alta frecuencia utilizando los bits asignados.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una codificación adaptativa en un método para codificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención. Más concretamente, según se ilustra en la Figura 3, en un extremo de codificación, en función de diferentes tipos de señales de tramas actuales obtenidas a través del algoritmo de clasificación anterior, las envolventes temporales y las envolventes espectrales de la trama actual se codifican, de forma adaptativa, utilizando diferentes métodos de asignación de bits. Como para la señal transitoria, puesto que la señal espectral es relativamente estable, la señal temporal cambia con rapidez, la señal temporal es más importante, por lo que un mayor número de bits se utilizan para codificar la señal temporal. Como para la señal no transitoria, la señal temporal es relativamente estable y cambia con rapidez la señal espectral, por lo que la señal espectral es más importante y un mayor número de bits se utilizan para codificar la señal espectral.

Se supone que el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia es una señal transitoria, B1 representa todos los bits ocupados por la señal transitoria, M1 representa los bits ocupados por la envolvente temporal de la señal transitoria, N1 representa los bits ocupados por la envolvente espectral de la señal transitoria,  $B1 = M1 + N1$ , en donde M1 es mayor que o igual a N1. Es decir, para la señal transitoria, se utiliza un mayor número de bits para codificar la envolvente temporal.

Se supone que el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia es una señal no transitoria, B2 representa todos los bits ocupados por la señal no transitoria, M2 representa los bits ocupados por la envolvente espectral de la señal no transitoria, N2 representa los bits ocupados por la envolvente temporal de la señal no transitoria,  $B2 = M2 + N2$ , en donde M2 es mayor que o igual a N2 y en una condición de longitud de trama más corta, N2 puede ser 0. Es decir, para la señal no transitoria, se utiliza un mayor número de bits para codificar las envolventes espectrales.

Además, una puesta en práctica es  $B = B1 = B2$ , es decir, los bits actualmente disponibles se utilizan todos ellos para codificar la envolvente temporal y/o la envolvente espectral. La otra puesta en práctica es  $B \geq B1$ ,  $B \geq B2$  y B1 y B2 pueden ser desiguales, es decir, pueden existir bits remanentes y los bits remanentes es una diferencia entre B y B1 o B y B2. La diferente entre B y B1 puede utilizarse para realizar una codificación de cuantización fina en la envolvente temporal y/o la envolvente espectral de la señal transitoria o utilizarse para realizar la codificación de cuantización fina en la señal de baja frecuencia; y la diferencia entre B y B2 se utiliza para realizar la codificación de cuantización fina en la envolvente espectral y/o la envolvente temporal de la señal no transitoria o utilizarse para realizar la codificación de cuantización fina en la señal de baja frecuencia.

Los valores de M1 y N1 o de M2 y N2 pueden estar preestablecidos y no necesitan transmitirse por intermedio de códigos, es decir, cuando el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia se obtiene, los bits actualmente disponibles se asignan en función de los valores de bits preestablecidos y el extremo de codificación y el extremo de decodificación utilizan los valores preestablecidos; los valores de M1 y/o N1 y los valores de M2 y/o N2 se añaden en el flujo binario, a modo de ejemplo, el valor de M1 se transmite en el flujo binario y el valor de B1 se conoce como el extremo de codificación y el extremo de decodificación, por lo que el valor de N1 puede obtenerse por intermedio de  $B1 - M1$  en el extremo de codificación.

En la etapa 206, el flujo binario que incluye el flujo binario codificado de la señal de baja frecuencia de la señal de entrada, el flujo binario adaptativamente codificado de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación es objeto de salida.

En la forma de realización 2, como consecuencia de los diferentes tipos de señal de alta frecuencia, se pone diferente énfasis sobre la codificación de la envolvente temporal y de la envolvente espectral, con lo que se mejora la calidad de la señal de salida. Además, el tipo de señal final de la trama actual se determina en función de los

parámetros de la trama actual y del tipo de señal de la trama anterior en el extremo de codificación, por lo que el proceso de determinación es más exacto.

5 Según la forma de realización 3 de la presente invención, en el método para codificar una señal, una señal de banda ultra ancha de entrada se descompone para obtener la señal de baja frecuencia (una señal de banda ancha) que tiene una frecuencia comprendida entre 0 kHz a 8 kHz y la señal de alta frecuencia que tiene una frecuencia comprendida entre 8 kHz a 14 kHz. La señal de baja frecuencia se codifica utilizando un codificador G.722 y se realiza un proceso de transformación de tiempo en frecuencia en la señal de alta frecuencia y se realiza luego el proceso de decisión de clasificación. La señal de alta frecuencia incluye lo siguiente: la señal transitoria, la señal de armónicos, la señal similar a ruidos y la señal ordinaria y la señal de armónicos, la señal similar a ruido y la señal ordinaria se denominan colectivamente la señal no transitoria y el proceso de decisión de clasificación puede referirse a la forma de realización 2. Para la señal de entrada, se realiza un proceso de formación de tramas según una trama cada 5 ms. La Figura 4 es un diagrama esquemático de una codificación adaptativa en un método para codificar una señal según la forma de realización 3 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 4, en la forma de realización 3,  $B = B1 = B2 = 32$  bits, para la señal transitoria, cuatro envolventes temporales se codifican utilizando  $M1 = 16$  bits y cuatro envolventes espectrales se codifican utilizando  $N1 = 16$  bits; para la señal no transitoria, se codifican ocho envolventes espectrales utilizando  $M2 = 32$  bits, puesto que la longitud de trama es 5 ms que es relativamente corta, no se codifica ninguna envolvente temporal, es decir,  $N2 = 0$ . Por último, el flujo binario que incluye el flujo binario codificado de la señal de baja frecuencia de la señal de entrada, el flujo binario adaptativamente codificado de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación es objeto de salida.

25 En la forma de realización 3, en la condición de  $B = B1 = B2$ , según diferentes tipos de la señal, los bits disponibles se asignan y se utilizan, respectivamente, para codificar la envolvente espectral y la envolvente temporal; de este modo, se consideran globalmente las características de la señal de entrada, se consigue un efecto de optimización de códigos y se mejora la calidad de la señal de salida.

30 La Figura 5 es un diagrama esquemático de una codificación adaptativa en un método para codificar una señal en función de la forma de realización 4 de la presente invención. Según se indica en la Figura 5, una diferencia entre la forma de realización 4 y la forma de realización 3 radica en que  $B = B1 > B2$ ,  $B1$  no es igual a  $B2$ , en donde  $B1 = 32$  y  $B2 = 12$ . Para una señal transitoria, se codifican cuatro envolventes temporales utilizando  $M1 = 16$  bits y se codifican cuatro envolventes espectrales utilizando  $N1 = 16$  bits; para una señal no transitoria, la envolvente espectral se codifica utilizando un método de cuantización vectorial y ocho envolventes espectrales se codifican utilizando  $M2 = 12$  bits, puesto que la longitud de trama es 5 ms, que es relativamente corta, no se codifica la envolvente temporal, es decir,  $N2 = 0$ . En la forma de realización 4, la señal no transitoria se codifica utilizando unos bits más pequeños y los bits remanentes se utilizan para reforzar la calidad del codificador central G. 722, es decir, se realiza una codificación de cuantización fina en la señal de baja frecuencia.

40 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método para decodificar una señal según la forma de realización 1 de la presente invención. Según se indica en la Figura 6, la forma de realización 1 incluye concretamente las etapas siguientes.

45 En la etapa 301, la recepción de un flujo binario que incluye un flujo decodificado de una señal de baja frecuencia, un flujo adaptativamente codificado de una señal de alta frecuencia y un resultado de un proceso de decisión de clasificación de la señal de alta frecuencia.

En la etapa 302, se realiza la decodificación adaptativa de la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de una señal de excitación determinada.

50 En la etapa 303, la obtención de una señal de salida que incluye una señal de baja frecuencia decodificada y la señal de alta frecuencia adaptativamente decodificada.

55 Según la forma de realización 1, la señal de alta frecuencia es adaptativamente decodificada en función del resultado del proceso de decisión de clasificación; de este modo, diferentes tipos de la señal son adaptativamente decodificados, con lo que se mejora la calidad de la señal de alta frecuencia de salida.

60 La Figura 7 es un diagrama de flujo de un método para decodificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 7, la forma de realización 2 puede corresponder al método para codificar una señal en la forma de realización 2 e incluye concretamente las etapas siguientes.

En la etapa 401, se realiza la recepción de un flujo binario que incluye un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia, un flujo binario adaptativamente codificado de una señal de alta frecuencia y un resultado de un proceso de decisión de clasificación.

65 En la etapa 402, se realiza la decodificación de la señal de baja frecuencia. La secuencia de realización de esta etapa y de las siguientes etapas 403 a 406 no está limitada a la forma de realización 2.

En la etapa 403, se realiza la determinación de una señal de excitación en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de la señal de baja frecuencia sobre la que se realiza la decodificación y un proceso de transformación de tiempo en frecuencia.

Más concretamente, la señal de excitación se selecciona en función de diferentes tipos de la señal de alta frecuencia, con el fin de utilizar completamente el resultado de la decisión de clasificación de señal para obtener una más alta calidad de reconstrucción. A modo de ejemplo, si la señal de alta frecuencia es una señal transitoria, una señal que tiene más anchas bandas de frecuencia se selecciona como una señal de excitación, con el fin de utilizar mejor una estructura fina de una más baja frecuencia; si las señales de alta frecuencia son señales armónicas, una señal que presenta más amplias bandas de frecuencia se selecciona como la señal de excitación, con lo que se utiliza mejor una estructura fina de la baja frecuencia; si la señal de alta frecuencia es una señal similar al ruido, se selecciona un ruido aleatorio como la señal de excitación y si la señal de alta frecuencia es una señal ordinaria, la señal de baja frecuencia no se selecciona como la señal de excitación, con el fin de evitar la generación de demasiadas ondas armónicas a una alta frecuencia.

En la etapa 404, se realiza la decodificación adaptativa de la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación, en donde el resultado indica el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia.

Esta etapa puede incluir: asignación de bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y la decodificación adaptativa de una envolvente temporal y de una envolvente espectral de la trama actual de la señal de alta frecuencia en función de la señal de excitación seleccionada utilizando los bits asignados.

La Figura 8 es un diagrama esquemático de una decodificación adaptativa en un método para decodificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención. Más concretamente, en un extremo de decodificación, los valores de M1 y N1, M2 y N2 pueden estar preestablecidos y cuando el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia es la señal transitoria, se realiza la decodificación adaptativa en función de los bits asignados según los valores de M1 y N1 y cuando el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia es la señal no transitoria, se realiza la decodificación adaptativa en función de los bits asignados dependiendo de los valores de M2 y N2. Como alternativa, los valores de M1 y N1 o M2 y N2 se obtienen a partir de los valores incluidos en el flujo binario y a continuación, la envolvente temporal y la envolvente espectral de la señal de alta frecuencia se decodifican en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia, con el fin de recuperar la señal de alta frecuencia.

En la etapa 405, se realiza un proceso de transformación de frecuencia en tiempo en la señal del espectro de alta frecuencia adaptativamente decodificada.

En la etapa 406, si la señal de alta frecuencia es una señal no transitoria, se realiza un proceso de filtrado de paso bajo en la señal de alta frecuencia.

Un filtro de paso bajo puede utilizarse para realizar el proceso de filtrado de paso bajo en la señal de alta frecuencia y más concretamente, una expresión del filtro de paso bajo es:

$$\frac{1}{0.85 + 0.08z^{-1} + 0.05z^{-2} + 0.02z^{-3}}$$

Por intermedio del proceso de filtrado de paso bajo, puede garantizarse la energía de una parte de baja frecuencia y la energía de una parte de alta frecuencia puede reducirse ligeramente, con el fin de reducir todavía más el ruido introducido que se debe a la presencia de errores.

En la etapa 407, se obtiene una señal de salida que incluye la señal de baja frecuencia decodificada y la señal de alta frecuencia y la señal de baja frecuencia decodificada y la señal de alta frecuencia se sintetizan y se proporcionan a la salida.

En la forma de realización 2, la señal de alta frecuencia está adaptativamente decodificada en función del resultado del proceso de decisión de clasificación; de este modo, se decodifican, de forma adaptativa, diferentes tipos de la señal; por lo tanto, se mejora la calidad de la señal de alta frecuencia a la salida. Al mismo tiempo, la señal de excitación se selecciona en función del resultado del proceso de decisión de clasificación, con el fin de permitir que la señal de alta frecuencia, obtenida mediante la decodificación, sea más próxima a la señal de alta frecuencia original antes de la codificación y mejorar todavía más la calidad de la señal de alta frecuencia a la salida.

La Figura 9 es un diagrama esquemático de una decodificación adaptativa en un método para decodificar una señal según la forma de realización 3 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 9, la forma de realización 3 corresponde al método para codificar una señal en la forma de realización 3. En un extremo de decodificación, una

señal de baja frecuencia se decodifica utilizando un decodificador G. 722 para obtener una señal de banda ancha. Al mismo tiempo, un resultado de un proceso de decisión de clasificación se obtiene a partir del flujo binario, una señal de excitación se selecciona en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y diferentes señales de excitación se utilizan para diferentes tipos de una señal de alta frecuencia. En función del resultado del proceso de decisión de clasificación, valores de  $M1 = 16$ ,  $N1 = 16$  o  $M2 = 32$ ,  $N2 = 0$  se seleccionan para asignar bits y una envolvente temporal y una envolvente espectral se decodifican utilizando los bits asignados, con el fin de recuperar la señal de alta frecuencia.

Más concretamente, si la señal de alta frecuencia es una señal transitoria, una señal de espectro de baja frecuencia de 0 kHz a 6 kHz se selecciona como la señal de excitación, con el fin de una mejor utilización de una estructura fina de una más baja frecuencia; si la señal de alta frecuencia es una señal de armónicos, una señal de espectro de baja frecuencia de 0 kHz a 6 kHz se selecciona como la señal de excitación, con el fin de utilizar mejor una estructura fina de una baja frecuencia; si la señal de alta frecuencia es una señal similar al ruido, se selecciona un ruido aleatorio como la señal de excitación y si la señal de alta frecuencia es una señal ordinaria, una señal de baja de 3 kHz a 6 kHz se selecciona como espectros para 8 kHz a 11 kHz y 11 kHz a 4 kHz para obtener la señal de excitación, con el fin de evitar la generación de demasiadas ondas armónicas en una alta frecuencia. El método para seleccionar la señal de excitación no está limitado en las formas de realización de la presente invención y la señal de excitación puede seleccionarse utilizando otros métodos.

La Figura 10 es una vista estructural esquemática de un aparato para codificar una señal según la forma de realización 1 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 10, la forma de realización 1 incluye un módulo de clasificación de código 12, un módulo de codificación adaptativa 13 y un modo de salida de flujo binario 14. El módulo de clasificación de código 12 realiza un proceso de decisión de clasificación en una señal de alta frecuencia de una señal de entrada. El módulo de codificación adaptativa 13 codifica, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación. El módulo de salida de flujo binario 14 proporciona, a la salida, un flujo binario que comprende un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia de la señal de entrada, un flujo binario adaptativamente codificado de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación.

La Figura 11 es una vista estructural esquemática de un aparato para codificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 11, sobre la base de la forma de realización 1, según se ilustra en la Figura 10, en la forma de realización 2, el módulo de clasificación de código 12 puede incluir una unidad de análisis de señal 12A y una unidad de detección de tipo 12B. La unidad de análisis de señal 12A calcula parámetros de la señal de alta frecuencia. La unidad de determinación de tipo 12B determina un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia en función de los parámetros calculados y de un mecanismo de decisión.

El módulo de codificación adaptativa 13 puede incluir una unidad de asignación de bits 13A y una unidad de codificación adaptativa 13B. La unidad de asignación de bits 13A puede asignar bits en conformidad con el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia. La unidad de codificación adaptativa 13B codifica, de forma adaptativa, una envolvente temporal y una envolvente espectral de la trama actual de la señal de alta frecuencia utilizando los bits asignados.

La forma de realización 2 puede incluir un módulo de descomposición 11 y el módulo de descomposición 11 descompone la señal de entrada para obtener la señal de baja frecuencia y la señal de alta frecuencia.

La forma de realización 2 puede incluir, además, un módulo de codificación fina 15 y el módulo de codificación fina 15 utiliza los bits remanentes para realizar la codificación de cuantización fina sobre la envolvente temporal y/o la envolvente espectral de la señal de alta frecuencia o realizar una codificación de cuantización fina en la señal de baja frecuencia.

Además, la forma de realización 2 incluye también un módulo de transformación de tiempo en frecuencia 16, un módulo de codificación de señal de baja frecuencia 17 y un módulo de código de modos 18. El módulo de transformación de tiempo en frecuencia 16 realiza un proceso de transformación de tiempo en frecuencia en la señal de alta frecuencia descompuesta. El módulo de codificación de señal de baja frecuencia 17 codifica la señal de baja frecuencia; más concretamente, el módulo de codificación de señal de baja frecuencia 17 puede ser el codificador G. 722. El módulo de codificación de modos 18 codifica el resultado del proceso de decisión de clasificación.

La forma de realización 2 es aplicable a cualquier proceso para codificar la señal en el método para codificar una señal en las formas de realización 1 a 4.

En la forma de realización 2, el módulo de clasificación de código 12 realiza el proceso de decisión de clasificación en la señal de alta frecuencia y el módulo de codificación adaptativa 13 realiza la codificación adaptativa en función del resultado del proceso de decisión de clasificación; de este modo, diferentes tipos de la señal son adaptativamente codificados; en consecuencia, se mejora la calidad de las señales de salida de voz y de audio.

La Figura 12 es una vista estructural esquemática de un aparato para decodificar una señal según la forma de

realización 1 de la presente invención. Según se indica en la Figura 12, la forma de realización 1 incluye un módulo de recepción 21, un módulo de decodificación adaptativa 22 y un módulo de obtención de señal 23. El módulo de recepción 21 recibe un flujo binario que incluye un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia, un flujo binario adaptativamente codificado de una señal de alta frecuencia y un resultado de un proceso de decisión de clasificación. El módulo de decodificación adaptativa 22 decodifica, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de una señal de excitación determinada. El módulo de obtención de la señal 23 obtiene una señal de salida que incluye la señal de baja frecuencia decodificada y la señal de alta frecuencia adaptativamente decodificada.

La Figura 13 es una vista estructural esquemática de un aparato para decodificar una señal según la forma de realización 2 de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 13, sobre la base de la forma de realización 1 ilustrada en la Figura 12, el módulo de decodificación adaptativa 22 incluye, además, una unidad de asignación de bits 22A y una unidad de decodificación adaptativa 22B. La unidad de asignación de bits 22A asigna bits en conformidad con un tipo de trama actual de una señal de alta frecuencia. La unidad de decodificación adaptativa 22B decodifica, de forma adaptativa, una envolvente temporal y una envolvente espectral de una trama actual de la señal de alta frecuencia en conformidad con la señal de excitación seleccionada utilizando los bits asignados.

Además, la forma de realización 2 incluye también un módulo de selección de excitación 24 y el módulo de selección de excitación 24 determina una señal de excitación en función de un resultado de un proceso de decisión de clasificación y de una señal de baja frecuencia decodificada.

La forma de realización 2 puede incluir, además, un módulo de decodificación fina 25 y el módulo de decodificación fina 25 utiliza los bits remanentes para realizar la cuantización fina y la decodificación de la envolvente temporal y/o de la envolvente espectral de la señal de alta frecuencia o para realizar la cuantización fina y la decodificación en una señal de baja frecuencia.

La forma de realización 2 puede incluir, además, un módulo de transformación de frecuencia en tiempo 26 y un módulo de filtrado de paso de bajo 27. El módulo de transformación de frecuencia en tiempo 26 realiza un proceso de transformación de frecuencia en tiempo en la señal de espectro de alta frecuencia adaptativamente decodificada. Cuando la señal de alta frecuencia es una señal no transitoria, el módulo de filtrado de paso bajo 27 realiza un proceso de filtrado de paso bajo en la señal de alta frecuencia después del proceso de transformación de frecuencia en tiempo.

Además, la forma de realización 2 incluye también un módulo de decodificación de señal de baja frecuencia 28 y un módulo de transformación de tiempo en frecuencia 29. El módulo de decodificación de señal de baja frecuencia 28 decodifica la señal de baja frecuencia. El módulo de transformación de tiempo en frecuencia 29 realiza un proceso de transformación de tiempo en frecuencia en la señal de baja frecuencia.

La forma de realización 2 es aplicable a cualquier proceso para decodificar una señal en el método para decodificar una señal en las formas de realización 1 a 3.

En la forma de realización 2, el módulo de decodificación adaptativa 22 decodifica, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación; de este modo, diferentes tipos de la señal son objeto de decodificación adaptativa; por lo tanto, se mejora la calidad de la señal de alta frecuencia a la salida. El módulo de selección de excitación 24 selecciona la señal de excitación en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y la señal de excitación se adapta para decodificar, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia, con el fin de permitir que la señal de alta frecuencia obtenida mediante la decodificación sea más próxima a la señal de alta frecuencia original antes de la codificación y mejorar, además, la calidad de la señal de alta frecuencia a la salida. Además, cuando la señal de alta frecuencia es una señal no transitoria, el módulo de filtrado de paso bajo 27 realiza el proceso de filtrado de paso bajo, puede garantizarse la energía de una parte de baja frecuencia y al mismo tiempo, puede reducirse ligeramente la energía de una parte de alta frecuencia, con el fin de reducir los ruidos introducidos debido a errores.

La Figura 14 es una vista estructural esquemática de un sistema para codificar y decodificar según una forma de realización de la presente invención. Según se ilustra en la Figura 14, esta forma de realización incluye un aparato de codificación de señal 31 y un aparato de decodificación de señal 32.

El aparato de codificación de señal 31 realiza un proceso de decisión de clasificación en una señal de alta frecuencia de una señal de entrada, codifica, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y proporciona, a la salida, un flujo binario que incluye un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia de la señal de entrada, el flujo binario adaptativamente codificado de la señal de alta frecuencia y un resultado del proceso de decisión de clasificación.

El aparato de decodificación de señal 32 recibe el flujo binario que incluye el flujo binario codificado de la señal de baja frecuencia, el flujo binario adaptativamente codificado de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación, decodifica, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del

proceso de decisión de clasificación y de una señal de excitación determinada y obtiene una señal de salida que incluye la señal de baja frecuencia decodificada y la señal de alta frecuencia adaptativamente decodificada.

5 En esta forma de realización, el aparato de codificación de señal 31 puede ser cualquier aparato para codificar una señal en cualquier forma de realización de la presente invención, el aparato de decodificación de señal 32 puede ser cualquier aparato para decodificar una señal en cualquier forma de realización de la presente invención.

10 Los expertos ordinarios en esta técnica deben entender que la totalidad o una parte de las etapas del método, según las formas de realización de la presente invención, pueden ponerse en práctica por un programa informático que da instrucciones al hardware pertinente. El programa puede memorizarse en medio de memorización legible por ordenador. Cuando el programa se ejecuta, se realizan las etapas del método según las formas de realización de la presente invención. El medio de memorización puede ser cualquier medio que sea capaz de memorizar códigos de programas, tales como una memoria de lectura solamente (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético y un disco óptico.

15 Por último, conviene señalar que las formas de realización anteriores son simplemente proporcionadas para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no están previstas para limitar el alcance de protección de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para codificar una señal, que comprende:
- 5 realizar (101; 204) un proceso de decisión de clasificación en una señal de alta frecuencia de una señal de entrada; codificar, de forma adaptativa (102; 205) la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y
- 10 proporcionar a la salida (103; 206) un flujo binario que comprende un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia de la señal de entrada, el flujo binario codificado de forma adaptativa de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación;
- 15 en donde la realización (101; 204) del proceso de decisión de clasificación en la señal de alta frecuencia de la señal de entrada comprende:
- calcular (2041) parámetros de la señal de alta frecuencia y
- determinar (2042) un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia en función de los parámetros y de un mecanismo de decisión;
- 20 en donde la codificación adaptativa (205) de la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación comprende concretamente:
- 25 asignar (2051) bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia; y
- codificar de forma adaptativa (2052) una envolvente temporal y una envolvente espectral de la trama actual de la señal de alta frecuencia utilizando los bits asignados.
- 30 **2.** El método para codificar una señal según la reivindicación 1, en donde el mecanismo de decisión está ajustado, de forma dinámica, en función de un tipo de trama anterior de la señal de alta frecuencia y un valor ponderado de varios tipos de trama anteriores.
- 35 **3.** El método para codificar una señal según la reivindicación 1, en donde si el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia es una señal transitoria, B1 representa todos los bits ocupados por la señal transitoria, M1 representa los bits ocupados por la envolvente temporal de la señal transitoria, N1 representa los bits ocupados por la envolvente espectral de la señal transitoria,  $B1 = M1 + N1$  y M1 es mayor que o igual a N1 y
- 40 si el tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia es una señal no transitoria, B2 representa todos los bits ocupados por la señal no transitoria, M2 representa los bits ocupados por la envolvente espectral de la señal no transitoria, N2 representa los bits ocupados por la envolvente temporal de la señal no transitoria,  $B2 = M2 + N2$  y M2 es mayor que o igual a N2.
- 45 **4.** El método para codificar una señal según la reivindicación 3, en donde  $N2 = 0$ .
- 5.** El método para codificar una señal según la reivindicación 3, en donde B representa los bits asignados y  $B = B1 = B2$ .
- 50 **6.** El método para codificar una señal según la reivindicación 3, en donde B representa los bits asignados,  $B \geq B1$  y  $B \geq B2$ .
- 7.** El método para codificar una señal según la reivindicación 6, en donde una diferencia entre B y B1 se utiliza para realizar una codificación de cuantización fina en la envolvente temporal y/o la envolvente espectral de la señal de alta frecuencia o se utiliza para realizar la codificación de cuantización fina en la señal de baja frecuencia y
- 55 una diferencia entre B y B2 se utiliza para realizar la codificación de cuantización fina en la envolvente espectral y/o la envolvente temporal de la señal de alta frecuencia o se utiliza para realizar la codificación de cuantización fina de la señal de baja frecuencia.
- 60 **8.** El método para codificar una señal según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en donde los valores de M1 y N1 están preestablecidos o los valores de M1 y/o N1 se añaden en el flujo binario y los valores de M2 y N2 están preestablecidos o los valores de M2 y/o N2 se añaden en el flujo binario.
- 65 **9.** Un método para decodificar una señal, que comprende:

la recepción (301; 401) de un flujo binario que comprende un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia, un flujo binario codificado de forma adaptativa de una señal de alta frecuencia y un resultado de un proceso de decisión de clasificación;

5 la decodificación adaptativa (302; 404) de la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de una señal de excitación determinada y

la obtención (303) de una señal de salida que comprende una señal de baja frecuencia decodificada y la señal de alta frecuencia decodificada de forma adaptativa;

10 en donde el resultado del proceso de decisión de clasificación comprende un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y la decodificación adaptativa (302; 404) de la señal de alta frecuencia comprende:

15 asignar bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y

la decodificación adaptativa de una envolvente temporal y de una envolvente espectral de la trama actual de la señal de alta frecuencia en función de la señal de excitación determinada utilizando los bits asignados.

20 **10.** El método para decodificar una señal según la reivindicación 9, que comprende, además: la determinación de la señal de excitación en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de la señal de baja frecuencia decodificada.

25 **11.** El método para decodificar una señal según la reivindicación 9 que comprende, además: realizar una cuantización fina y una decodificación de la envolvente temporal y/o de la envolvente espectral de la señal de alta frecuencia o realizar la cuantización fina y la decodificación en la señal de baja frecuencia utilizando los bits remanentes después de la asignación.

30 **12.** El método para decodificar una señal según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde después de la decodificación adaptativa de la señal de alta frecuencia, el método comprende, además: realizar un proceso de transformación de frecuencia en tiempo en la señal de espectro de alta frecuencia decodificada de forma adaptativa y

35 si la señal de alta frecuencia es una señal no transitoria, el método comprende, además: realizar un proceso de filtrado de paso bajo en la señal de alta frecuencia después del proceso de transformación de la frecuencia en tiempo.

**13.** Un aparato para codificar una señal, que comprende:

40 un módulo de clasificación de código (12), adaptado para realizar un proceso de decisión de clasificación en una señal de alta frecuencia de una señal de entrada;

un módulo de codificación adaptativa (13), adaptado para codificar, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y

45 un módulo de salida de flujo binario (14) adaptado para proporcionar, a la salida, un flujo binario que incluye un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia de la señal de entrada, el flujo binario adaptativamente codificado de la señal de alta frecuencia y el resultado del proceso de decisión de clasificación;

50 en donde el módulo de clasificación de código comprende:

una unidad de análisis de señal (12A), adaptada para calcular parámetros de la señal de alta frecuencia y

una unidad de determinación de tipo (12B), adaptada para determinar un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia en función de los parámetros y de un mecanismo de decisión;

55 en donde el módulo de codificación adaptativa (13) comprende:

una unidad de asignación de bits (13A), adaptada para asignar bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y

60 una unidad de codificación adaptativa (13B), adaptada para codificar, de forma adaptativa, una envolvente de dominio temporal y una envolvente de dominio frecuencial de la trama actual de la señal de alta frecuencia utilizando los bits asignados.

65 **14.** El aparato para codificar una señal según la reivindicación 13, que comprende, además: un módulo de codificación de cuantización fina, adaptado para realizar la codificación de cuantización fina en la envolvente de

dominio temporal y/o la envolvente de dominio frecuencial de la señal de alta frecuencia o para realizar la codificación de cuantización fina en la señal de baja frecuencia utilizando los bits remanentes después de la asignación.

**15.** Un aparato para decodificar una señal, que comprende:

5 un módulo de recepción (21), adaptado para recibir un flujo binario que comprende un flujo binario codificado de una señal de baja frecuencia, un flujo binario codificado adaptativamente de una señal de alta frecuencia y un resultado de un proceso de decisión de clasificación, en donde el resultado del proceso de decisión de clasificación comprende un tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia;

10 un módulo de decodificación adaptativa (22), adaptado para decodificar, de forma adaptativa, la señal de alta frecuencia en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de una señal de excitación determinada y

15 un módulo de obtención de señal (23), adaptado para obtener una señal de salida que comprende una señal de baja frecuencia decodificada y las señales de alta frecuencia adaptativamente decodificadas;

en donde el módulo de decodificación adaptativa (22) comprende:

20 una unidad de asignación de bits (22A), adaptada para asignar bits en función del tipo de trama actual de la señal de alta frecuencia y

25 una unidad de decodificación adaptativa (22B), adaptada para decodificar, de forma adaptativa, una envolvente en el dominio temporal y una envolvente en el dominio frecuencial de la trama actual de la señal de alta frecuencia en función de una señal de excitación seleccionada utilizando los bits asignados.

**16.** El aparato para decodificar una señal según la reivindicación 15 que comprende, además: un módulo de selección de excitación (24), adaptado para determinar la señal de excitación en función del resultado del proceso de decisión de clasificación y de la señal de baja frecuencia decodificada.

30 **17.** El aparato para decodificar una señal según la reivindicación 15 que comprende, además: un módulo de decodificación de cuantización fina, adaptado para realizar la decodificación de cuantización fina en la envolvente de dominio temporal y/o la envolvente de dominio frecuencial de la señal de alta frecuencia o para realizar la decodificación de cuantización fina en la señal de baja frecuencia utilizando los bits remanentes después de la asignación.

**18.** El aparato para decodificar una señal según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17 que comprende, además:

40 un módulo de transformación de frecuencia en tiempo (26), adaptado para realizar un proceso de transformación de frecuencia en tiempo en una señal de espectro de alta frecuencia adaptativamente decodificada y

45 un módulo de filtrado de paso bajo (27), adaptado para realizar un proceso de filtrado de paso bajo en la señal de alta frecuencia después del proceso de transformación de frecuencia en tiempo cuando la señal de alta frecuencia es una señal no transitoria.

**19.** Un sistema para codificar y decodificar, que incluye un aparato para codificar una señal (31) según cualquiera de las reivindicaciones 13-14 y un aparato para decodificar una señal (32) según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18.

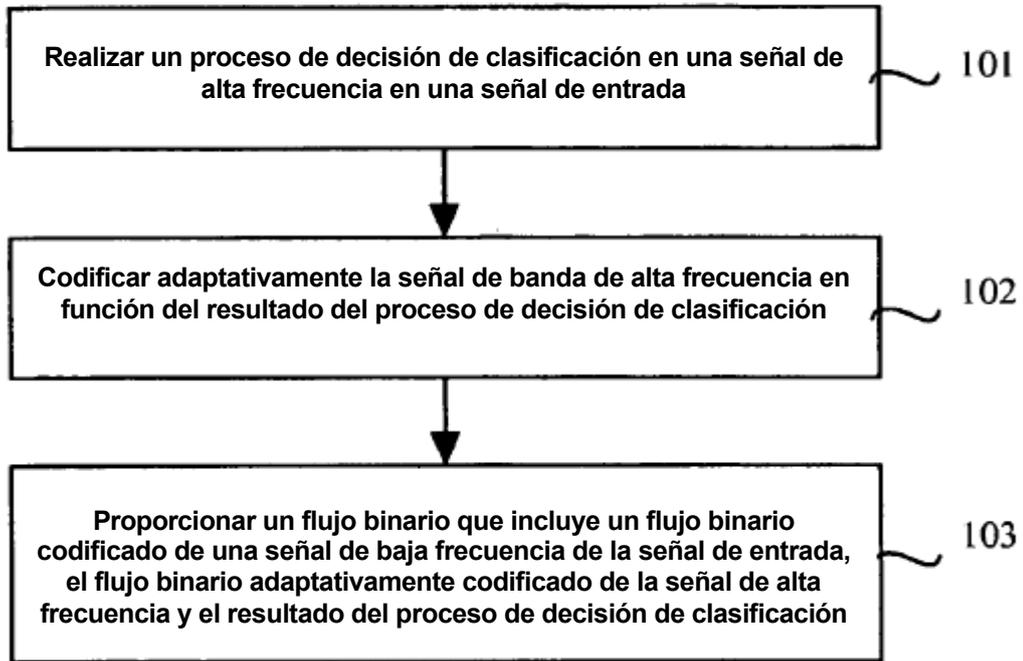


FIG. 1

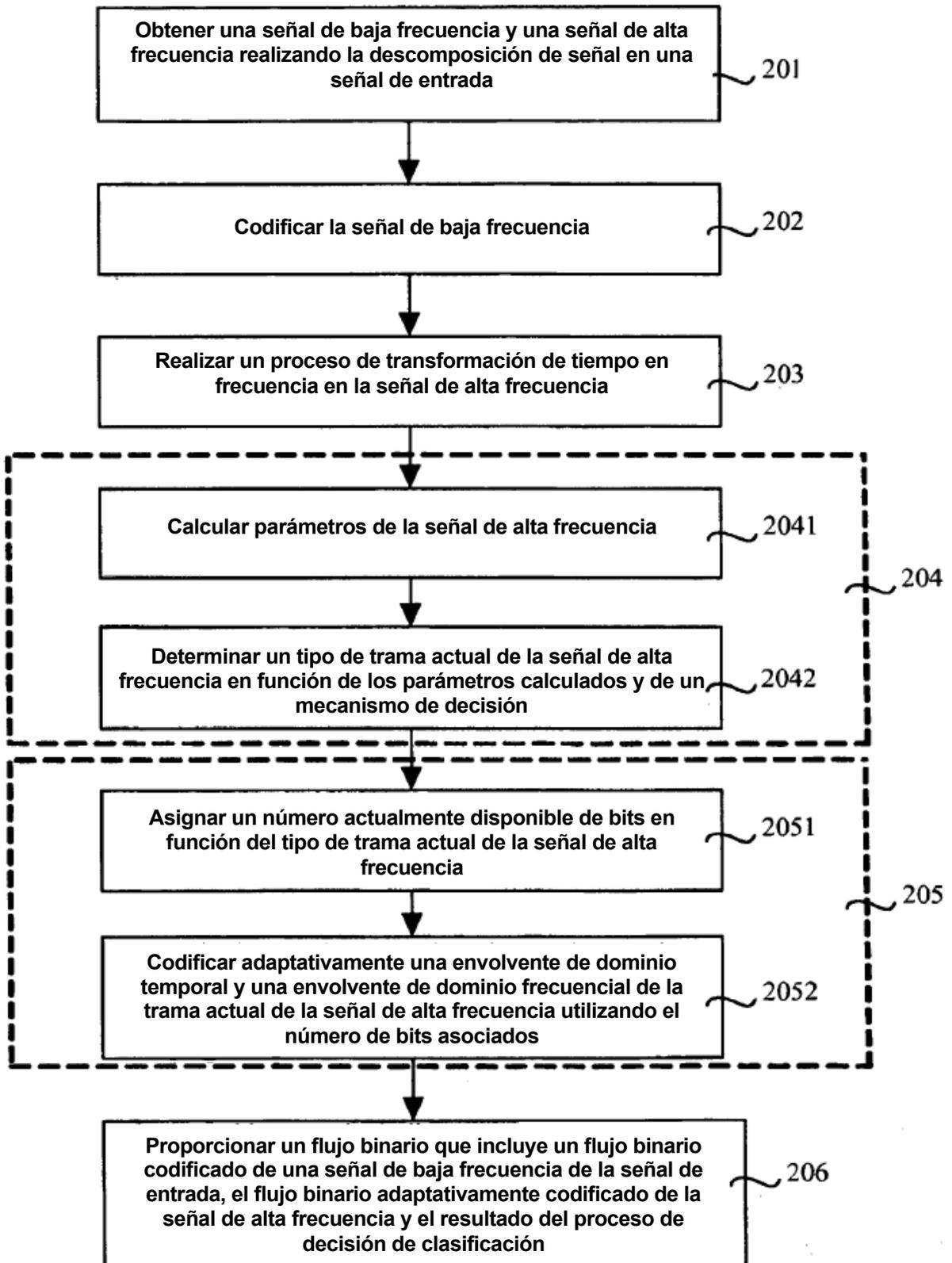


FIG. 2

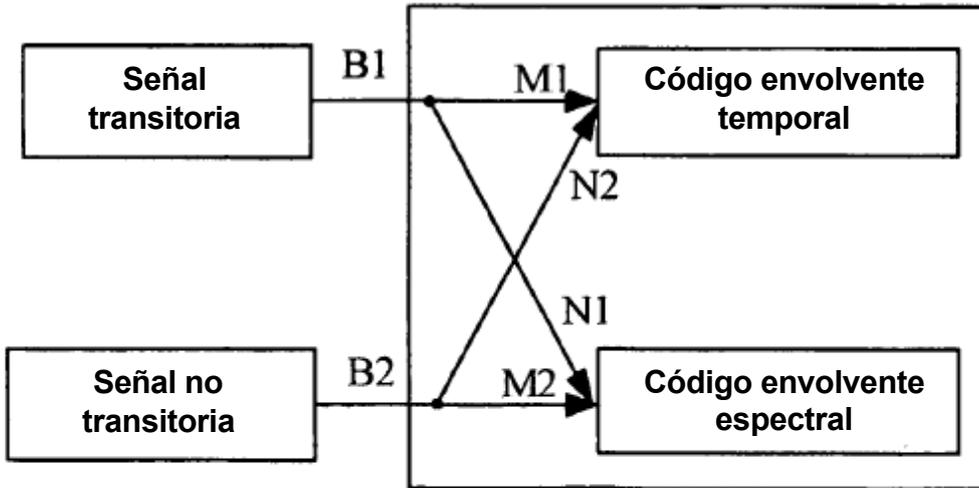


FIG. 3

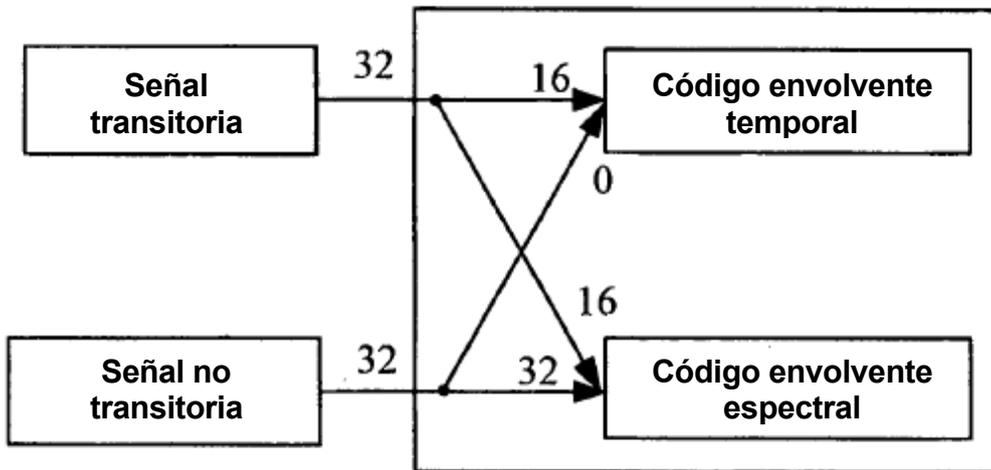


FIG. 4

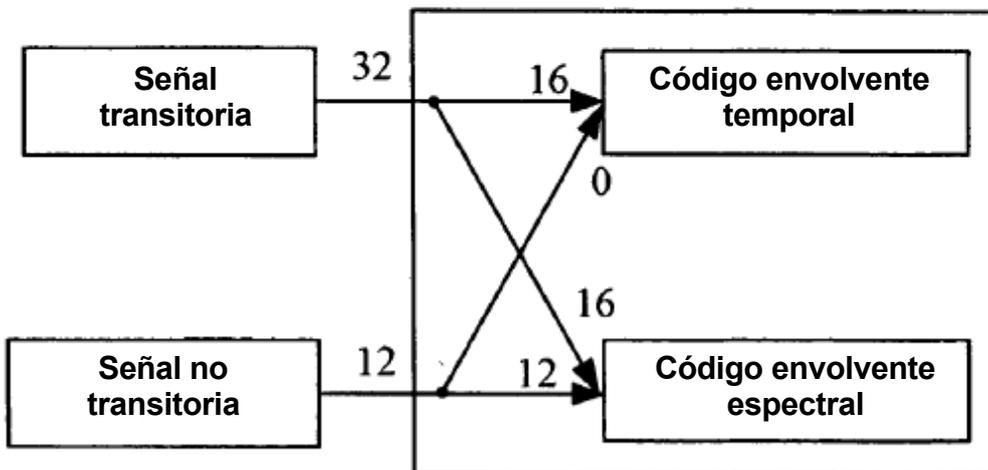


FIG. 5

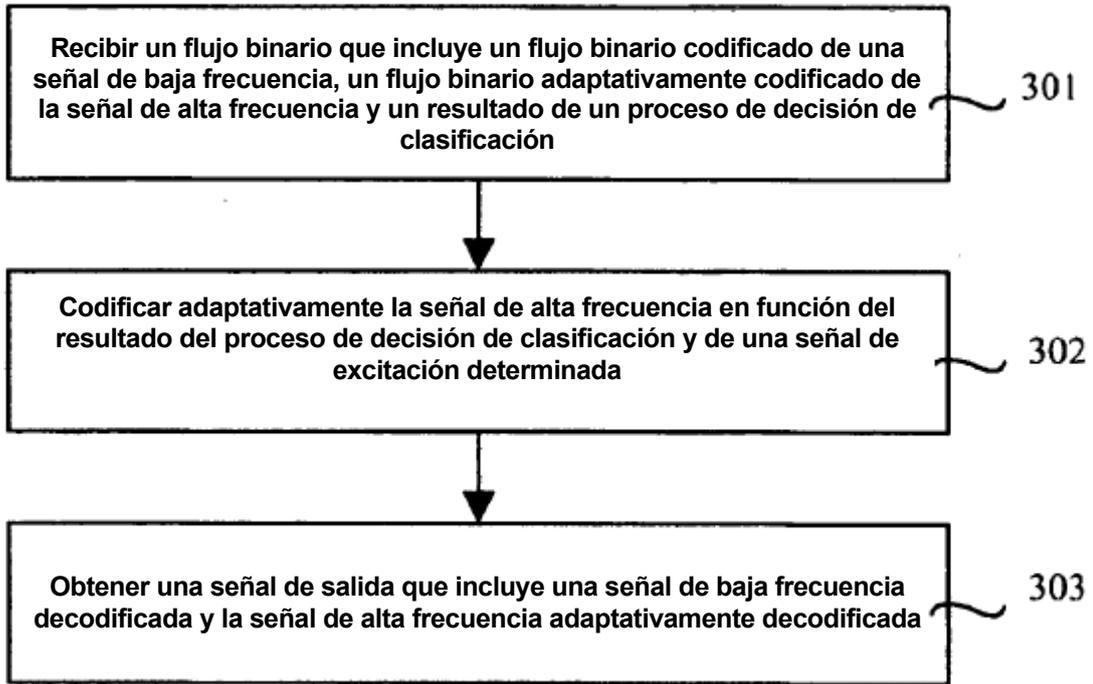


FIG. 6

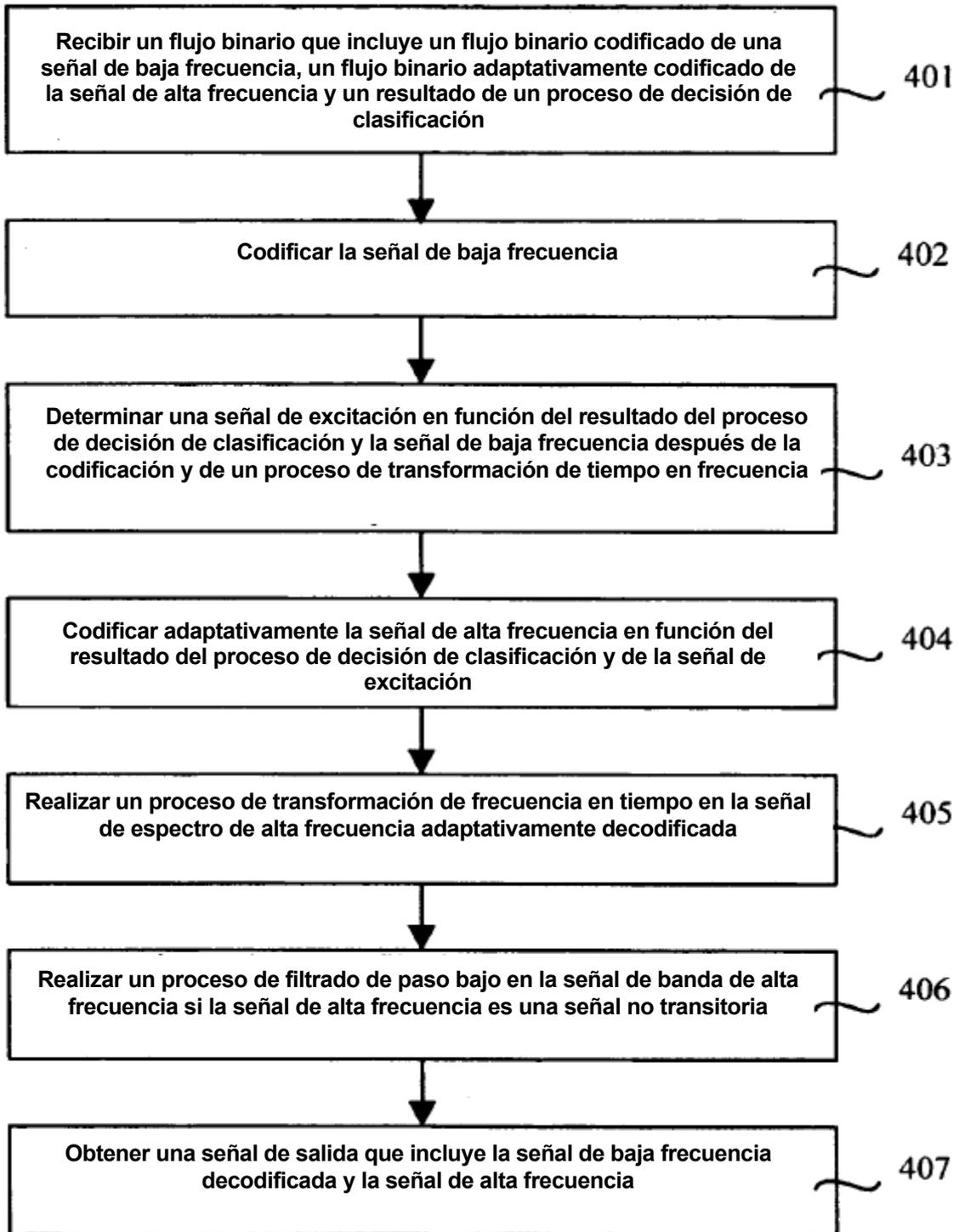


FIG. 7

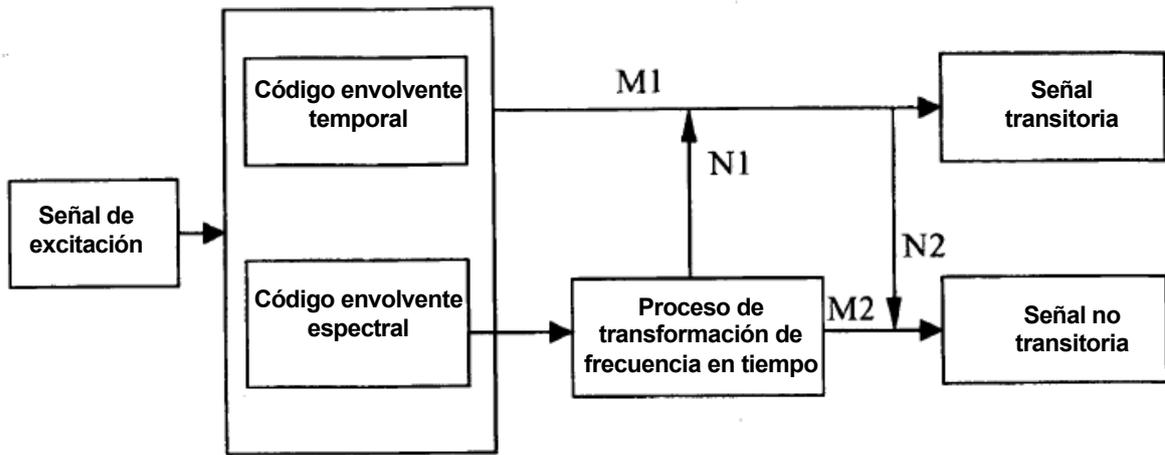


FIG. 8

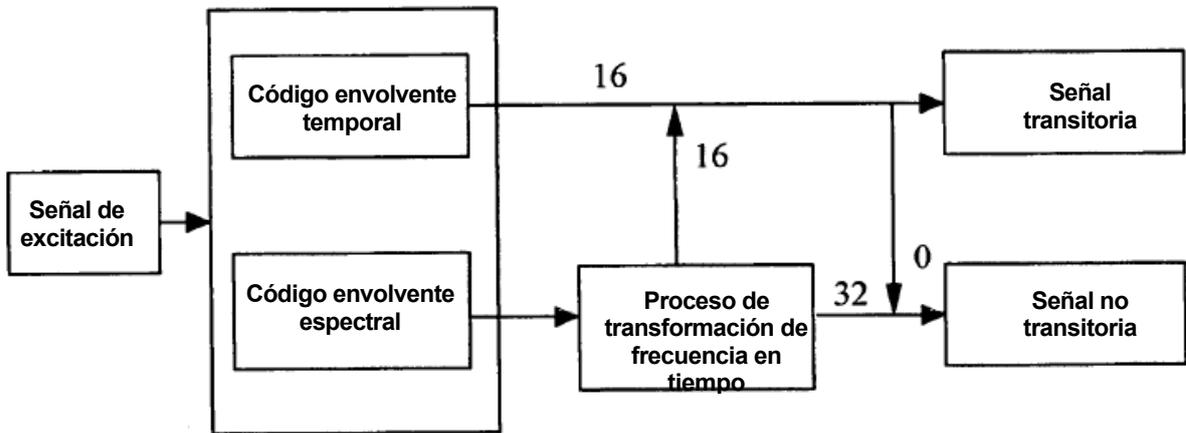


FIG. 9

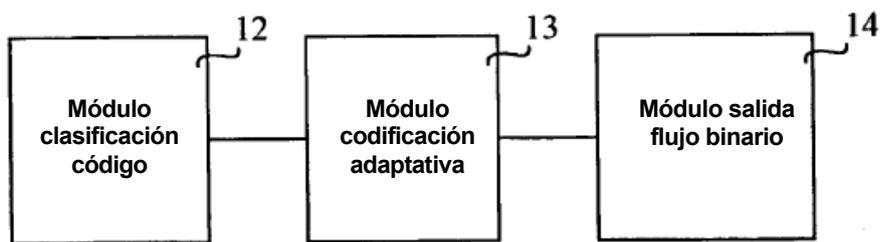


FIG. 10

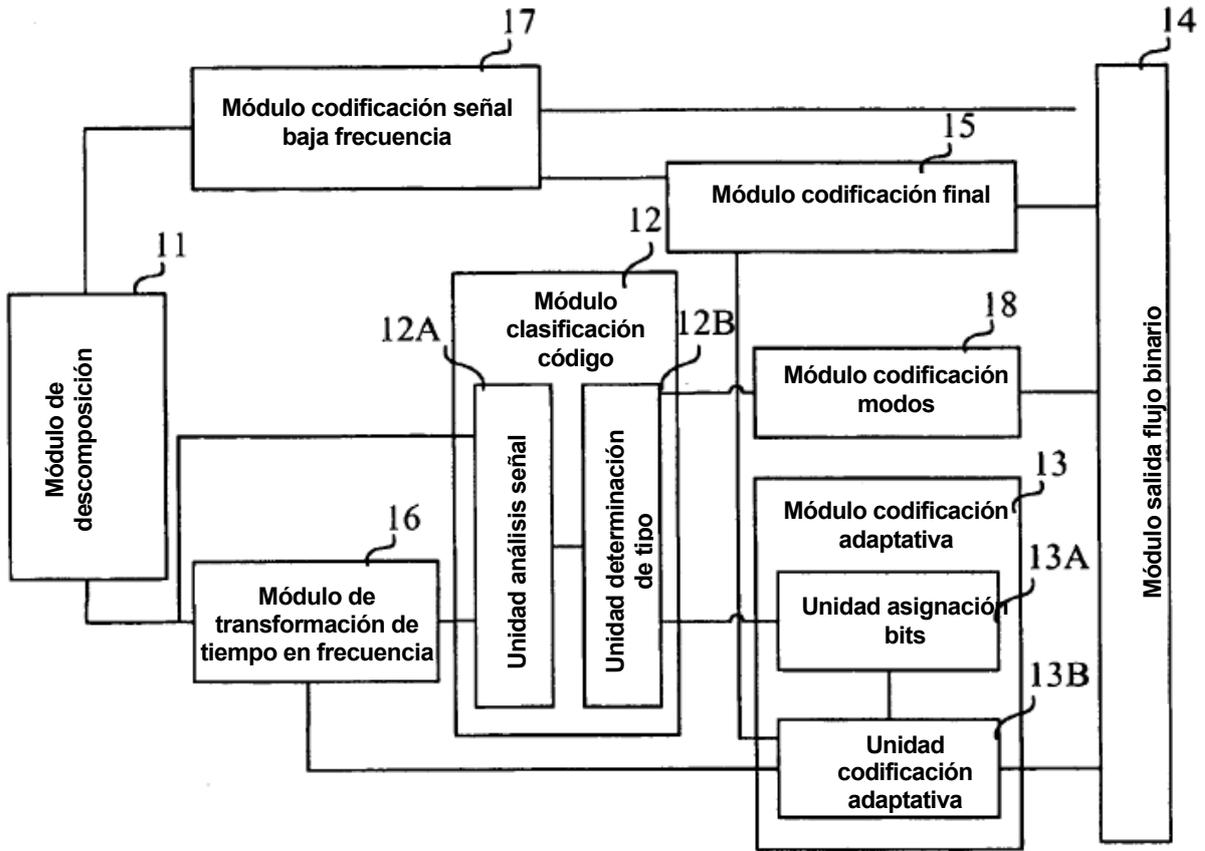


FIG. 11

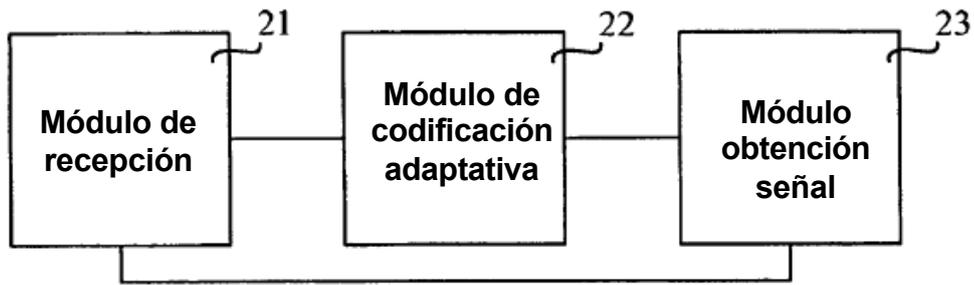


FIG. 12

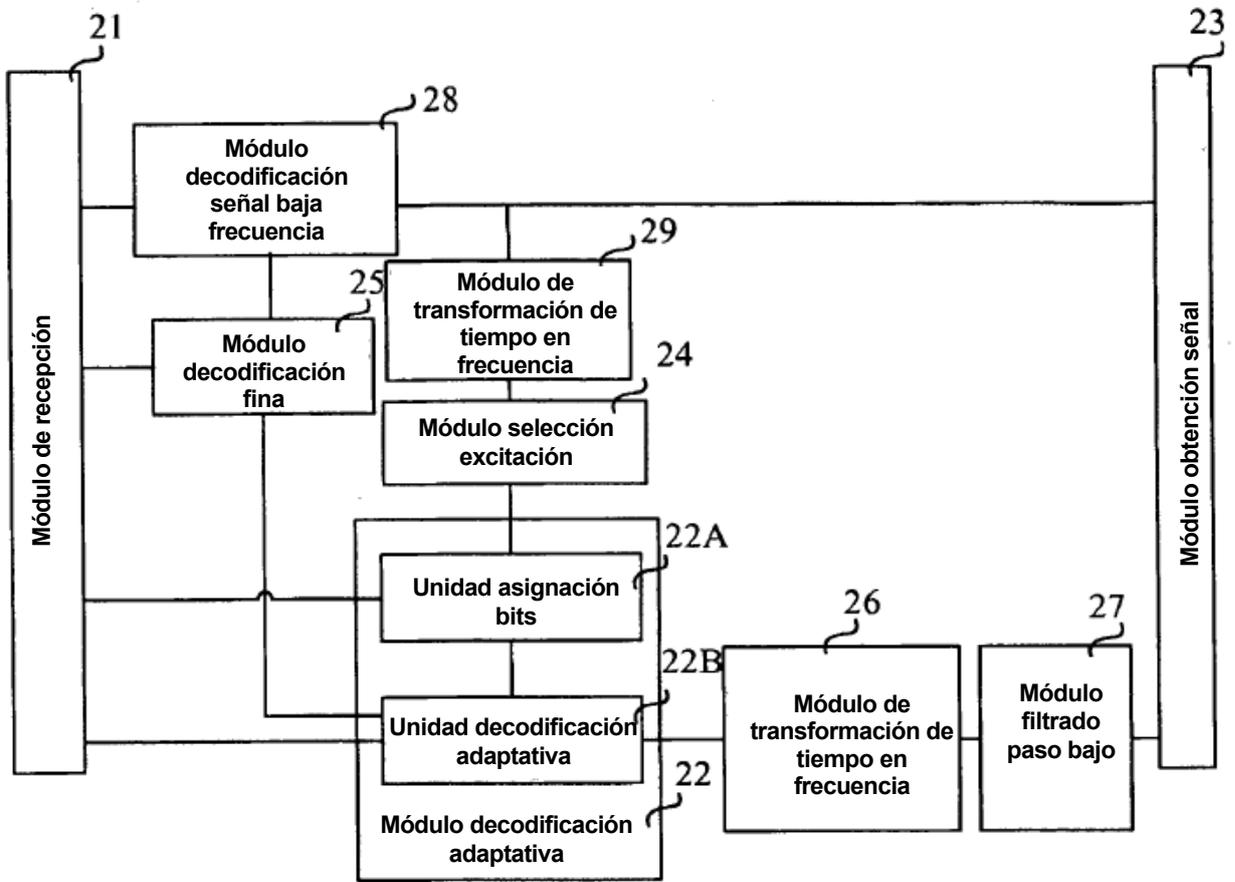


FIG. 13

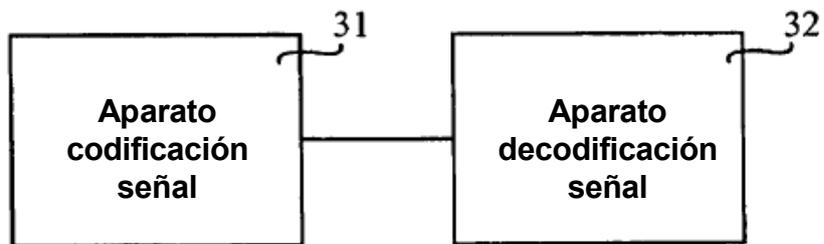


FIG. 14