

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 332**

51 Int. Cl.:

G10L 21/038 (2013.01)

G10L 19/025 (2013.01)

G10L 19/20 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2010 E 10847289 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2016 EP 2622601**

54 Título: **Método y dispositivo para codificar una señal de alta frecuencia relativa a la expansión de ancho de banda en la codificación vocal y de audio**

30 Prioridad:

29.09.2010 CN 201010298711

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

10.05.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIU, ZEXIN;
MIAO, LEI y
ANISSE, TALEB**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 569 332 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

Método y dispositivo para codificar una señal de alta frecuencia relativa a la expansión de ancho de banda en la codificación vocal y de audio

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a la tecnología de codificación y decodificación y en particular, a un método y un dispositivo para codificar una señal de alta frecuencia.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En un algoritmo de voz y de codificación de audio, debido al límite de la tasa binaria y las características del sentido auditivo de los seres humanos, la información de baja frecuencia está siempre codificada con prioridad y se descarta la señal de alta frecuencia. Con el desarrollo de la red, los límites para el ancho de banda se perdieron prácticamente y los usuarios tienen más altas exigencias en cuanto a la calidad del tono. La calidad del tono de las señales puede mejorarse bastante aumentando el ancho de banda de la señal, es decir, preestableciendo la señal de alta frecuencia. Cuando ningún bit o solamente unos pocos bits están disponibles, se utiliza siempre la técnica de expansión del ancho de banda. La técnica de expansión del ancho de banda es una técnica de expansión del margen del ancho de banda de la señal de voz y de audio para mejorar la calidad de la señal. En los últimos años, la técnica de expansión del ancho de banda se ha desarrollado con rapidez y se aplica comercialmente en algunos campos. El algoritmo de expansión del ancho de banda en la norma G.729.1 y la Reproducción de Banda Espectral (SBR) en el Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento (MPEG) son dos algoritmos de expansión del ancho de banda que se utilizan ampliamente en la compresión de audio y de la voz en la técnica actual.

15

20

25

La señal de alta frecuencia puede clasificarse en señal TRANSITORIA y señal NO TRANSITORIA. Una señal TRANSITORIA se refiere a la señal cuyo valor energético en el dominio temporal está sujeto a grandes cambios transitorios. En un método existente para la codificación de una señal de alta frecuencia, cuando se codifica una señal de alta frecuencia, una señal TRANSITORIA y una señal NO TRANSITORIA pueden codificarse en diferentes maneras. No obstante, debido al desarrollo de la técnica de transformación de tiempo-frecuencia, el método para la codificación de una señal de alta frecuencia ya no puede ser compatible con la técnica de transformación tiempo-frecuencia actual. Por lo tanto, el método existente para la codificación de una señal de alta frecuencia puede degradar el rendimiento de las señales TRANSITORIAS.

30

35

En un método existente para la decodificación de una señal de alta frecuencia, un espectro de excitación de alta frecuencia está normalizado en conformidad con la longitud de cálculo de una envolvente de frecuencia en el codificador. Como resultado, la desviación de las características de la señal de alta frecuencia restablecida a partir de las características de la señal de alta frecuencia real es de gran magnitud.

40

La solicitud de patente US 2008/120116 A1 (SCHNELL MARKUS ET AL) da a conocer un método de decodificación, en donde una nueva clase de trama de SBR se utiliza cuando no se desplazan los límites periféricos de la trama, estando los límites de la red de distribución todavía sincronizados con los límites periféricos de la trama, pero en donde una indicación de posición transitoria se utiliza, además, como un elemento de sintaxis con el fin de su utilización, en los lados del codificador y/o decodificador, dentro de las tramas de esta nueva clase de trama para determinar los límites de la distribución dentro de estas tramas.

45

La solicitud de patente CN 101 763 856 A (HUAWEI TECH CO LTD) da a conocer un método de procesamiento de clasificación de señal que incluye: la obtención de una señal de entrada de banda alta; la determinación de un tipo de señal de la señal de entrada de banda alta obtenida en conformidad con un parámetro característico del dominio temporal y/o un parámetro característico del dominio de la frecuencia de la señal de entrada de banda alta; y la determinación de un modo de codificación correspondiente al tipo de señal.

50

SUMARIO DE LA INVENCION

55

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia, y un método y un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia, con el fin de mejorar el rendimiento de una señal TRANSITORIA y reducir la desviación de las características de una señal de alta frecuencia restablecida a partir de las características de una señal de alta frecuencia real.

60

La invención se define en las reivindicaciones independientes; definiéndose formas de realización adicionales en las reivindicaciones subordinadas.

65

Considerando las soluciones técnicas anteriores dadas a conocer por las formas de realización de la presente invención, en la forma de realización de la presente invención cuando una señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, y una trama precedente de la señal NO TRANSITORIA es una señal TRANSITORIA, la trama actual se procesa como una señal TRANSITORIA de modo que se mejora el rendimiento de la señal TRANSITORIA.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Para ilustrar las soluciones técnicas en conformidad con las formas de realización de la presente invención, o en la técnica anterior, con mayor claridad, los dibujos para describir las formas de realización o la técnica anterior se describen brevemente a continuación. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción son solamente algunas formas de realización de la presente invención y los expertos en esta técnica pueden deducir otros dibujos a partir de los dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

10 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

15 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con una forma de realización de la presente invención,

20 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva;

La Figura 5 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

25 La Figura 6 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención,

30 La Figura 8 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 10 es una vista estructural de un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva;

40 La Figura 11 es una vista estructural de un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva;

La Figura 12 es una vista estructural de un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva; y

45 La Figura 13 es una vista estructural de un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

50 La solución técnica de la presente invención se describe, de forma clara y completa, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Es evidente que las formas de realización a describirse son solamente una parte y no la totalidad de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por expertos en esta técnica basadas en las formas de realización de la presente invención sin necesidad de esfuerzos creativos pueden caer dentro del alcance de protección de la presente invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

55 Los métodos para la codificación de una señal dados a conocer en formas de realización de la presente invención se describen a continuación en primer lugar. La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con una forma de realización de la presente invención. La forma de realización incluye las etapas siguientes.

60 Etapa 101: Determinar una clase de señal de una señal de alta frecuencia de una trama actual. Si la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA, el procedimiento prosigue con la etapa 102; si la señal de alta frecuencia de la trama actual y una señal de alta frecuencia de una trama que es anterior a la trama actual (en adelante referida como la trama precedente) son señales NO TRANSITORIAS, en cuyo caso el procedimiento prosigue con la etapa 103; y si la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA, el procedimiento prosigue con la etapa 104.

En una forma de realización de la presente invención, el método siguiente se utiliza el siguiente método para determinar información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual. Una señal de dominio temporal de alta frecuencia o frecuencia completa de la trama actual se divide en al menos dos sub-tramas.

La información de energía o la información de amplitud de cada una de las sub-tramas de la trama actual se calculan en este momento operativo. En una forma de realización de la presente invención, la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama actual se calcula aplicando la fórmula siguiente

$$E(j) = \sum_{n=0}^{N-1} S(j \times N + n)^2 \quad j = 0, \dots, M-1$$

, en donde M es el número de las sub-tramas en las que se divide la trama actual y N es la longitud de la sub-trama. Cuando la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas de la trama actual es objeto de cálculo, la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la máxima información de energía o información de amplitud entre todas las sub-tramas de la trama actual se memoriza, es decir, se memoriza la información calculada aplicando la fórmula siguiente: $E_{\max} = \max(E(j)) \quad j = 0, \dots, M-1$.

Si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que un primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de una sub-trama precedente es objeto de evaluación, en donde el primer múltiplo preestablecido es mayor que 1. Es decir, si se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$ se determina, en donde $E(j)$ es la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual, $E(j-1)$ es la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, y δ es un valor preestablecido mayor que 1. Cuando la sub-trama actual es la primera sub-trama de la trama actual, la sub-trama precedente es la última sub-trama de la trama precedente.

Si se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA; de no ser así, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal NO TRANSITORIA. Si la información de energía o la información de amplitud de cualesquiera sub-tramas de la trama actual es menor o igual al primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de una sub-trama precedente de la sub-trama, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal NO TRANSITORIA.

En otra forma de realización de la presente invención, una suma ponderada de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama anterior y la sub-trama actual puede utilizarse para actualizar la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, es decir: actualizar a la información calculada en conformidad con las fórmulas siguientes:

$E(j) = \alpha * E(j-1) + \beta * E(j)$, $\alpha + \beta = 1$. Por lo tanto, cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente es objeto de evaluación, la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente a utilizarse puede ser la información de energía ponderada y actualizada o la información de amplitud ponderada y actualizada.

En otra forma de realización de la presente invención, cuando se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$, la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de una trama siguiente es objeto de cálculo. La información de energía o la información de amplitud mínima se encuentra en la información siguiente: la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas que están situadas detrás de una sub-trama de la trama actual, en donde la sub-trama tiene la información de energía o información de amplitud máxima en la trama actual, y la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas está incluida en la primera semi-trama de la trama siguiente. Cuando la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de la trama siguiente es objeto de cálculo, solamente puede calcularse la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama, o la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de la trama siguiente pueden calcularse respectivamente.

A continuación, si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual a un segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o información de amplitud mínima encontrada es objeto de evaluación, en donde el segundo múltiplo preestablecido es mayor que 1. Es decir, si se verifica que $E_{\max} \geq \epsilon * E_{LH}$, en donde ϵ es un valor preestablecido mayor que 1. Solamente cuando se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$ y $E_{\max} \geq \epsilon * E_{LH}$, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA.

En otra forma de realización de la presente invención, cuando se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$ y $E_{\max} \geq \epsilon * E_{LH}$, si una inclinación espectral de la trama actual es menor o igual a un primer valor umbral es objeto de una determinación adicional. Solamente cuando la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, verificándose

$E(j) > \delta * E(j-1)$ y $E_{\max} \geq \epsilon * E_{LH}$, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA. Si la inclinación espectral de la trama actual es mayor que el primer valor umbral, la trama actual es fricativa. El primer valor umbral puede ser un valor preestablecido mayor que 1.

5 En otra forma de realización de la presente invención, cuando se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$, si la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, es objeto de evaluación adicional. Solamente cuando la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral y se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA. Si la inclinación espectral de la trama actual es mayor que el primer valor umbral, la trama actual es una trama fricativa. El primer valor umbral puede ser un valor preestablecido mayor que 1.

10 En otra forma de realización de la presente invención, si la trama actual se determina se como una señal NO TRANSITORIA, si la trama actual es una señal ARMÓNICA, una señal de RUIDO, o una señal NORMAL, puede evaluarse adicionalmente en conformidad con la relación de valor máximo a valor medio de cada sub-banda del espectro de alta frecuencia. La señal ARMÓNICA se refiere a una señal de alta frecuencia, cuyo espectro incluye componentes armónicos operativamente fuertes. Es decir, un espectro incluye algunos valores máximos espectrales y la relación de valor máximo a valor medio del espectro en algunas sub-bandas es de gran magnitud. La señal de RUIDO se refiere a una señal de alta frecuencia, cuyo espectro es relativamente plano, la energía espectral cambia con lentitud, el espectro no incluye componentes armónicos y la relación de valor máximo a valor medio del espectro en algunas sub-bandas es de pequeña magnitud. La señal NORMAL se refiere a una señal de alta frecuencia, cuyo espectro incluye unas pocas ondas armónicas, pero las ondas armónicas son relativamente débiles y la relación de valor máximo a valor medio está dentro de un determinado margen (concretamente, la relación de valor máximo a valor medio está entre el de la señal ARMÓNICA y el de la señal de RUIDO).

25 La relación de valor máximo a medio de un coeficiente espectral de alta frecuencia puede calcularse como sigue:

$$sharp(j) = \frac{(N-1) \times A_{sharp}(j)}{\sum_{k=N*j}^{N*j+N-1} |S_{SHB}(k)| - A_{sharp}(j)}, \quad \text{en donde} \quad \left(\sum_{k=N*j}^{N*j+N-1} |S_{SHB}(k)| \right) = A_{sharp}(j), \quad A_{sharp}(j)$$

30 es el coeficiente espectral que tiene la amplitud máxima en la j-ésima sub-banda, $\sum_{k=N*j}^{N*j+N-1} |S_{SHB}(k)|$ es la suma de la amplitud de todos los coeficientes espectrales en la j-ésima sub-banda y N es el número de los coeficientes espectrales en la j-ésima sub-banda.

35 En otra forma de realización de la presente invención, la señal NO TRANSITORIA puede dividirse en la señal ARMÓNICA, la señal de RUIDO y la señal NORMAL en conformidad con la relación de valor máximo a valor medio de los coeficientes espectrales de alta frecuencia y la información de baja frecuencia. La información de baja frecuencia puede ser información de clasificación de una baja frecuencia o algunos parámetros extraídos a partir de la baja frecuencia.

40 Etapa 102: Cuantificar y codificar envolventes temporales, información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual. Así finaliza el procedimiento.

La clase de señal puede indicarse por valores numéricos. A modo de ejemplo, el valor 1 se utiliza para indicar una señal TRANSITORIA.

45 En otra forma de realización de la presente invención, la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) incluye al menos información de energía global o información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA). La información de energía global o la información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) puede, además, ponerse a escala antes de la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) que incluye la información de energía global o la información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) que es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar.

50 La puesta a escala de la información de energía o la información de amplitud global puede realizarse multiplicando directamente la información de energía o la información de amplitud global con un valor preestablecido ϵ , en donde ϵ es mayor que 0 y menor que 1. Puede representarse por $\hat{g}_{rms}(j) = \hat{g}_{rms}(j) * \epsilon \quad 0 < \epsilon < 1$.

55 En otra forma de realización de la presente invención, la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) incluye al menos envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA). Las envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) puede, además, ponerse a escala antes de la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) que incluye las envolventes de frecuencia de la señal de alta

frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) que es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar. La puesta a escala de las envolventes de frecuencia puede realizarse multiplicando directamente las envolventes de frecuencia con un valor preestablecido ϵ , en donde ϵ es mayor que 0 y menor que 1.

5 En otra forma de realización de la presente invención, antes se cuantifiquen y codifiquen las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA), las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) pueden procesarse como sigue. La señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal TRANSITORIA) se divide en al menos dos sub-tramas. Una envolvente temporal de la cada una de las sub-tramas es objeto de cálculo. La envolvente temporal máxima entre las envolventes temporales de todas las sub-tramas se aumenta a β veces la envolvente temporal máxima. La envolvente temporal correspondiente a cada una de las sub-tramas antes de que la sub-trama que tiene la envolvente temporal máxima sea reducida a α veces de la envolvente temporal correspondiente a cada una de las sub-tramas. Si el valor medio de las envolventes temporales de todas las sub-tramas que están situadas detrás de la sub-trama que tiene la envolvente temporal máxima es menor que γ veces la envolvente temporal máxima, la envolvente temporal de cada una de las sub-tramas que está situada detrás de la sub-trama que tiene la envolvente temporal máxima se disminuye también a α veces las envolventes temporales correspondientes a cada una de las sub-tramas; de no ser así, la envolvente temporal de cada una de las sub-tramas que están situadas detrás de la sub-trama que tiene la envolvente temporal máxima no es objeto de procesamiento. Y se verifica $\beta > 1$, $0 < \alpha < 1$, y $0 < \gamma < 1$.

20 El procesamiento de la envolvente temporal de cada una de las sub-tramas puede representarse por la fórmula siguiente:

$$t_{rms}(j) = \begin{cases} t_{rms}(j) * \beta, & j = idx_{env,max} \\ t_{rms}(j) * \alpha, & j < idx_{env,max} \\ t_{rms}(j) * \alpha, & j > idx_{env,max}, avr_{after,max} < \gamma * t_{rms}(idx_{env,max}) \end{cases}$$

25 en donde se verifica $\beta > 1$, $0 < \alpha < 1$, $0 < \gamma < 1$, $j = 0, \dots, N - 1$, $idx_{env,max}$ es un índice de la sub-trama de la envolvente temporal máxima y $avr_{after,max}$ es un valor medio de las envolventes temporales de todas las sub-tramas que están situadas detrás de la sub-trama que tiene la envolvente temporal máxima.

30 Etapa 103: La información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual son objeto de las operaciones de cuantificar y codificar. Así finaliza el procedimiento.

35 En otra forma de realización de la presente invención, cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual y la señal de alta frecuencia de la trama precedente son señales NO TRANSITORIAS, una clase específica de la señal NO TRANSITORIA correspondiente a la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal NO TRANSITORIA) puede determinarse además. A modo de ejemplo, en una forma de realización de la presente invención, más concretamente, la señal NO TRANSITORIA correspondiente a la señal de alta frecuencia de la trama actual (una señal NO TRANSITORIA) puede determinarse como una señal ARMÓNICA, una señal de RUIDO o una señal NORMAL.

40 La clase específica de la señal NO TRANSITORIA puede indicarse por referencias numéricas. A modo de ejemplo, se utiliza el valor 2 para indicar la señal ARMÓNICA, el valor 3 se utiliza para indicar la señal de RUIDO y el valor 4 se utiliza para indicar la señal NORMAL.

45 Etapa 104: Suavizar y poner a escala las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual, y obtener las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que debe codificarse.

50 La secuencia de la realización del suavizado de las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual y la puesta a escala de las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual no está limitada. En una forma de realización de la presente invención, las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual se suavizan en primer lugar y luego, las envolventes temporales suavizadas de la señal de alta frecuencia de la trama actual se ponen a escala. En otra forma de realización de la presente invención, las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual se ponen a escala en primer lugar y luego, las envolventes temporales puestas a escala de la señal de alta frecuencia de la trama actual son objeto de suavizado.

55 Más concretamente, las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden suavizarse en la trama actual o entre la trama actual y una trama próxima. Dicho suavizado de las envolventes temporales de la trama actual puede hacer más suave la transición de las envolventes temporales.

La envolvente temporal $t_{rms}(j)$ puede calcularse aplicando la fórmula siguiente:

$$t_{rms}(j) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} S_H(j \times N + n)^2}$$

, en donde $S_H()$ es la señal de dominio temporal de alta frecuencia, y $j = 0, \dots, N - 1$.

En una forma de realización de la presente invención, concretamente, las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden ponerse a escala reduciendo las envolventes temporales de todas las sub-tramas de la trama actual en un determinado número de múltiplo. Es decir, se verifica $t_{rms}(j) = t_{rms}(j) * \alpha$, donde $0 < \alpha < 1$.

5 En otra forma de realización de la presente invención, después de que las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual sean suavizadas y puestas a escala, las envolventes temporales de la segunda semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama precedente y las envolventes temporales suavizadas y puestas a escala de la primera semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden combinarse además y las envolventes temporales obtenidas mediante la combinación se consideran como las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que deben codificarse.

10 Etapa 105: Cuantificar y codificar las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que deben codificarse y la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual. La información de clase de señal de una señal TRANSITORIA se utiliza cuando la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar.

15 La información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual incluye las envolventes de frecuencia y/o la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

20 En una forma de realización de la presente invención, concretamente, las envolventes temporales y la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden calcularse en función de los coeficientes espectrales de la señal de alta frecuencia.

25 La información de clase de señal puede indicarse por referencias numéricas. A modo de ejemplo, el valor 1 se utiliza para indicar una señal TRANSITORIA.

30 Cuando la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar, la información de clase de señal de la señal TRANSITORIA puede garantizar que la señal de alta frecuencia de la trama actual se procese por un decodificador como una señal TRANSITORIA, con el fin de garantizar que la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida por el decodificador esté más próxima a la señal original, y se mejora el rendimiento de la señal TRANSITORIA. Al mismo tiempo, la información de clase de señal de la señal TRANSITORIA se utiliza solamente cuando la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar, de modo que la clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual no requiera cambiarse en un codificador y está garantizada que se obtiene la información de clase correcta de una señal de alta frecuencia de una trama siguiente.

35 En otra forma de realización de la presente invención, cuando la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA) al menos incluye la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA), antes de que la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA) incluyendo la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA) es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar, la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA) pueden ponerse a escala de forma adicional.

40 En otra forma de realización de la presente invención, cuando la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA) incluye al menos las envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA), antes de la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA) incluyendo las envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA) es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar, las envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual (la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA) pueden ponerse a escala de forma adicional.

45 Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y la trama precedente de la señal NO TRANSITORIA es una señal TRANSITORIA, la

trama actual se procesa como una señal TRANSITORIA, de modo que se mejora el rendimiento de la señal TRANSITORIA. Además, en otra forma de realización de la presente invención, las envolventes temporales de la trama actual que deben codificarse pueden formarse por las envolventes temporales de la segunda semi-trama de la trama precedente y las envolventes temporales de la primera semi-trama de la trama actual, de modo que las envolventes temporales de la trama actual estén más próximas a una señal TRANSITORIA y se mejora todavía más el rendimiento de la señal TRANSITORIA. Además, en otra forma de realización de la presente invención, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente y la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual que el segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada de modo que está garantizada la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA. Además, en otra forma de realización de la presente invención, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o información de amplitud de la sub-trama precedente, la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor que o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada y la inclinación espectral de la trama actual es menor que o igual al primer valor umbral, de modo que está garantizada la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA. Además, en otra forma de realización de la presente invención, cuando la trama actual es una señal TRANSITORIA, la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual puede ponerse a escala, de modo que se reduce un pre-eco o un post-eco de la señal TRANSITORIA y se mejora todavía más el rendimiento de la señal TRANSITORIA.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención, y la forma de realización incluye las etapas siguientes:

Etapa 201: Dividir una señal de dominio temporal de alta frecuencia o de frecuencia completa de una trama actual en al menos dos sub-tramas.

Etapa 202: Calcular la información de energía o la información de amplitud de cada una de las sub-tramas de la trama actual.

En una forma de realización de la presente invención, la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama actual se calcula aplicando las fórmulas siguientes:

$$E(j) = \sum_{n=0}^{N-1} S(j \times N + n)^2 \quad j = 0, \dots, M-1$$

en donde M es el número de las sub-tramas en las que se divide la trama actual y N es la longitud de la sub-trama. Cuando la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas de la trama actual es objeto de cálculo, la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima entre todas las sub-tramas de la trama actual se memoriza, es decir, la información calculada en conformidad con las fórmulas siguientes es memorizada:

$$E_{\max} = \max(E(j)) \quad j = 0, \dots, M-1.$$

Etapa 203: Determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que un primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama precedente, en donde el primer múltiplo preestablecido es mayor que 1. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 206; y si no lo es, el procedimiento prosigue con la etapa 204.

Es decir, si se determina $E(j) > \delta * E(j-1)$, en donde $E(j)$ es la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual, $E(j-1)$ es la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente y δ es un valor preestablecido mayor que 1.

La sub-trama actual puede ser cualquiera de todas las sub-tramas de la trama actual.

Etapa 204: Determinar una señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal NO TRANSITORIA.

Etapa 205: Cuantificar y codificar la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual. Así finaliza el procedimiento.

Etapa 206: Calcular la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de una trama siguiente.

Etapa 207: Encontrar la información de energía o la información de amplitud mínima en la información siguiente: la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas que están situadas detrás de una sub-trama

de la trama actual, en donde la sub-trama tiene la información de energía o la información de amplitud máxima en la trama actual y la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de la trama siguiente.

5 Etapa 208: Determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual que un segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada, en donde el segundo múltiplo preestablecido es mayor que 1. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 209; y si no lo es, el procedimiento prosigue con la etapa 204.

10 Es decir, cuando se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$, si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor que o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada es objeto de determinación, en donde el segundo múltiplo preestablecido es mayor que 1. Es decir, si se verifica $E_{\max} \geq \epsilon * E_{LH}$, en donde el valor ϵ es un valor preestablecido mayor que 1. Por lo tanto, solamente cuando se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$ y $E_{\max} \geq \epsilon * E_{LH}$, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA.

20 En otra forma de realización de la presente invención, en la etapa 208, cuando la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual a un primer valor umbral puede así determinarse, o no. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 209 y de momento, no se puede ejecutar la etapa 206 y la etapa 207, y si no es así, el procedimiento prosigue con la etapa 204.

Etapa 209: Determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA.

25 Etapa 210: Cuantificar y codificar envolventes temporales, la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

30 Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, y la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada, de modo que se garantiza la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA.

35 La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención y la forma de realización incluye las etapas siguientes:

40 Etapa 301: Dividir una señal de dominio temporal de alta frecuencia o de frecuencia completa de una trama actual en al menos dos sub-tramas.

Etapa 302: Calcular la información de energía o la información de amplitud de cada una de las sub-tramas de la trama actual.

45 Etapa 303: Determinar si la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama actual es mayor que un primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama precedente, en donde el primer múltiplo preestablecido es mayor que 1. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 306; y si no es así, el procedimiento prosigue con la etapa 304.

50 Etapa 304: Determinar una señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal NO TRANSITORIA.

Etapa 305: Cuantificar y codificar la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual. Así finaliza el procedimiento.

55 Etapa 306: Calcular la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de una trama siguiente.

60 Etapa 307: Encontrar la información de energía o la información de amplitud mínima en la información siguiente: la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas que están después de una sub-trama, en donde la sub-trama tiene la información de energía o la información de amplitud máxima en la trama actual y la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de la trama siguiente.

65 Etapa 308: Determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual a un segundo múltiplo preestablecido de la información

de energía o información de amplitud mínima encontrada, en donde el segundo múltiplo preestablecido es mayor que 1. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 309; y si no lo es, el procedimiento prosigue con la etapa 304.

5 Etapa 309: Determinar si la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual a un primer valor umbral. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 310; y si no lo es, el procedimiento prosigue con la etapa 304.

10 Cuando se verifica $E(j) > \delta * E(j-1)$ y $E_{\max} \geq \varepsilon * E_{LH}$ si la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual que el primer valor umbral, o no lo es, se determina de forma adicional. Solamente cuando la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, $E(j) > \delta * E(j-1)$ y $E_{\max} \geq \varepsilon * E_{LH}$, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA. Si la inclinación espectral de la trama actual es mayor que el primer valor umbral, la trama actual es una trama fricativa. El primer valor umbral puede ser un valor preestablecido mayor que 1.

15 En otra forma de realización de la presente invención, la determinación en la etapa 309 puede realizarse en primer lugar. Cuando se determina que la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, se realiza entonces la determinación en la etapa 308. Por lo tanto, solamente cuando se determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima, el procedimiento prosigue con la etapa 310, es decir, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA.

20 Etapa 310: Determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA.

25 Etapa 311: Cuantificar y codificar envolventes temporales, la información de frecuencia y la información de clase de señal la señal de alta frecuencia de la trama actual.

30 Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada y la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, de modo que está garantizada todavía más la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA, y se reducen todavía más las señales TRANSITORIAS procesadas por un codificador y se aumenta más la eficiencia de codificación.

35 Los métodos para la decodificación de una señal de alta frecuencia dados a conocer en realizaciones a modo de ejemplo, de utilidad para entender la idea inventiva se describen a continuación. La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para la decodificación de una señal en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, de la presente invención. Dicha realización, a modo de ejemplo, incluye las etapas siguientes:

40 Etapa 401: Obtener la información de clase de señal y la información de frecuencia de una señal de alta frecuencia de la trama actual mediante decodificación.

45 Cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA, y puesto que la información de envolvente de frecuencia y la información de envolvente temporal están codificadas en el codificador, por lo que las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden obtenerse también mediante decodificación.

Una señal de baja frecuencia puede obtenerse también mediante decodificación. La decodificación de la señal de baja frecuencia puede realizarse utilizando una técnica existente y por ello no se examina aquí de nuevo.

50 Etapa 402: Obtener un espectro de excitación de alta frecuencia de la trama actual.

El espectro de excitación de alta frecuencia puede predecirse a partir de diferentes bandas de frecuencia de una señal de baja frecuencia en conformidad con la clase de señal específica de una señal de alta frecuencia y puede generarse también con un ruido aleatorio.

55 Etapa 403: Determinar la longitud de normalización en conformidad con la clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual y la información de señal de baja frecuencia.

Más concretamente, la longitud de normalización de una señal TRANSITORIA y la longitud de normalización de una señal NO TRANSITORIA pueden ser diferentes. La longitud de normalización de la señal NO TRANSITORIA específica de la señal NO TRANSITORIA puede ser también diferente.

5 En una forma de realización de la presente invención, la longitud de normalización puede calcularse en conformidad con la información de planeidad espectral de baja de frecuencia y la clase de señal de la señal de alta frecuencia. La información de planeidad espectral de baja frecuencia puede ser información tal como la relación de valor máximo a valor medio de cada sub-banda de los coeficientes espectrales de baja frecuencia, o la correlación de una señal de dominio temporal de baja frecuencia o la tasa de cruce por cero. En una forma de realización de la presente invención, el cálculo es como sigue (en la forma de realización, la información de planeidad espectral de baja frecuencia se declara como la relación de valor máximo a valor medio de las sub-bandas de los coeficientes espectrales de baja frecuencia y el procesamiento es similar cuando la información de planeidad espectral de baja frecuencia se declara con la correlación de una señal de dominio temporal de baja frecuencia o la tasa de cruce por cero, y por ello no se describe aquí de nuevo).

15 Los coeficientes espectrales de baja frecuencia se obtienen transformando la señal de baja frecuencia decodificada.

Los coeficientes espectrales de baja frecuencia se dividen en M sub-bandas, la relación de valor máximo a valor medio de cada una de las sub-bandas de los coeficientes espectrales de baja frecuencia es objeto de cálculo y el número de las sub-bandas que cumplen el requisito se inicializa como n_band=0. La relación de valor máximo a valor medio de la sub-banda se calcula utilizando la fórmula siguiente:

$$sharp(j) = \frac{(N-1) \times A_{sharp}(j)}{\sum_{k=N*j}^{N*j+N-1} |S_{SHB}(k)| - A_{sharp}(j)} \quad \text{en donde} \quad \left(\sum_{k=N*j}^{N*j+N-1} |S_{SHB}(k)| \right) \neq A_{sharp}(j), \quad N \text{ es el número del coeficiente espectral de cada una de las sub-bandas y } j = 0, \dots, M-1.$$

25 Para una sub-banda actual, si se verifica $sharp(j) > a1$ y $A_{sharp}(j) > a2$, se añade el valor 1 al número n_band de las sub-bandas y a1 y a2 son los valores preestablecidos.

A continuación, la longitud de normalización se determina utilizando la fórmula siguiente en función del número calculado n_band de las sub-bandas y la clase de señal de la señal de alta frecuencia:

$$length_norm_harm = \left\lceil \alpha * \left(1 - \frac{n_band}{M}\right) \right\rceil, \text{ una señal ARMÓNICA}$$

$$length_norm_norm = \left\lceil \beta * \left(1 - \frac{n_band}{M}\right) \right\rceil, \text{ una señal NORMAL en donde } \alpha > \beta > \gamma > 1$$

$$length_norm_noise = \left\lceil \gamma * \left(1 - \frac{n_band}{M}\right) \right\rceil, \text{ una señal de RUIDO.}$$

40 Por lo tanto, en una forma de realización de la presente invención, la longitud de normalización de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuya clase de señal sea ARMÓNICA es mayor que la longitud de normalización de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuya clase de señal es NORMAL. La longitud de normalización de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuya clase de señal es NORMAL es mayor que la longitud de normalización de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuya clase de señal es de RUIDO.

45 En otra forma de realización de la presente invención, una tabla de datos de la longitud de normalización de diferentes clases de señales pueden designarse por anticipado. Cuando un espectro de excitación de alta frecuencia de una determina clase ha de normalizarse, la longitud de normalización requerida puede obtenerse directamente a partir de la tabla de datos. En una forma de realización de la presente invención, cuando se establece la longitud de normalización, la longitud de normalización puede establecerse de modo que cuando las envolventes de frecuencia de las señales NORMALES son modificadas, la modificación disminuye gradualmente a medida que aumenta la banda de frecuencia.

50 Etapa 404: Obtener un espectro de excitación de alta frecuencia normalizado normalizando el espectro de excitación de alta frecuencia en conformidad con la longitud de normalización determinada.

55 Etapa 405: Modificar el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado utilizando la información de frecuencia obtenida mediante decodificación, y obtener un espectro de alta frecuencia.

En otra forma de realización de la presente invención, con el fin de que la señal de alta frecuencia obtenida mediante la decodificación sea más próxima a la señal de alta frecuencia original, se realiza, además, el siguiente procesamiento después de que se obtenga el espectro de alta frecuencia.

5 El espectro de alta frecuencia se suaviza operativamente entre la trama actual y las tramas próximas.

Un factor de ponderación utilizado durante este suavizado operativo se determina por la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual y la información de energía o la información de amplitud global de una trama precedente. Cuando la trama actual se suaviza operativamente, una suma
10 de un factor de ponderación del espectro de alta frecuencia de la trama actual y un factor de ponderación de un espectro de alta frecuencia de una trama precedente o un espectro de alta frecuencia de una trama siguiente es 1.

A modo de ejemplo, en una forma de realización de la presente invención, cuando se realiza el suavizado operativo entre la trama actual y la trama precedente de la trama actual, el factor de ponderación de la trama precedente se determina aplicando la fórmula siguiente:
15

$$peso = \varepsilon * \frac{E_{pre}}{E_{cur}}, \quad E_{pre} < \alpha * E_{cur}$$

$$peso = \varepsilon * \frac{E_{cur}}{E_{pre}}, \quad E_{pre} > \beta * E_{cur}$$

$$peso = \varepsilon, \quad \text{else}$$

en donde, E_{pre} es la información de energía o la información de amplitud global de la trama precedente, E_{cur} es la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual, $0 < \alpha < 1$, $\beta > 1$, y $0 < \varepsilon < 1$.
20

La fórmula para el suavizado operativo entre la trama actual y una trama próxima puede ser
25 $F[i] = weight * prev_F[i] + (1 - weight) * F[i]$;

en donde, $F[i]$ es un parámetro de frecuencia de la trama actual, que puede ser una envolvente de frecuencia, y puede ser también una amplitud de coeficiente espectral y $prev_F[i]$ es un parámetro de frecuencia de la trama precedente.

En otra forma de realización de la presente invención, el suavizado operativo intra-trama puede realizarse, además, en el espectro de alta frecuencia de la trama actual utilizando la fórmula siguiente:
30

$$\begin{cases} spec[i \cdot M + j] = spec[i \cdot M + j] \cdot \hat{f}[i] & i = 0, j = 0 \dots M/2 - 1 \\ spec[i \cdot M + j] = spec[i \cdot M + j] \cdot (\hat{f}[i] \cdot (3/2 - j/M) + \hat{f}[i+1] \cdot (j/M - 1/2)) & i = 0 \dots N-2, j = M/2 \dots M-1 \\ spec[i \cdot M + j] = spec[i \cdot M + j] \cdot (\hat{f}[i-1] \cdot (1/2 - j/M) + \hat{f}[i] \cdot (1/2 + j/M)) & i = 1 \dots N-1, j = 0 \dots M/2 - 1 \\ spec[i \cdot M + j] = spec[i \cdot M + j] \cdot \hat{f}[i] & i = N-1, j = M/2 \dots M \end{cases}$$

M es el número de elementos en la i-ésima sub-banda, N es el número de las sub-bandas, i es la i-ésima sub-bandas, j es el j-ésimo elemento en la i-ésima sub-banda y $spec[j]$ es el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado.
35

Etapas 406: Proporcionar una señal de salida obtenida utilizando el espectro de alta frecuencia de la trama actual.

En una forma de realización de la presente invención, la señal de salida obtenida utilizando el espectro de alta frecuencia de la trama actual incluye: realizar la transformación inversa del espectro de alta frecuencia, obtener una señal de dominio temporal de alta frecuencia y proporcionar, a la salida, la señal de dominio temporal de alta frecuencia. Si el espectro de alta frecuencia se suaviza entre la trama actual y una trama próxima y/o en la trama actual, la transformación inversa se realiza en el espectro de alta frecuencia que se suaviza operativamente entre la trama actual y una trama próxima y/o en la trama actual.
40

En otra forma de realización de la presente invención, la señal de salida obtenida utilizando el espectro de alta frecuencia de la trama actual incluye: obtener un espectro de frecuencia completa combinando el espectro de alta frecuencia y un espectro de baja frecuencia juntos, realizar la transformación inversa en el espectro de frecuencia completa, obtener una señal de dominio temporal de frecuencia completa y proporcionar, a la salida, además, la señal de dominio temporal de frecuencia completa.
45
50

Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, cuando se normaliza el espectro de excitación de alta frecuencia de la señal de alta frecuencia, pueden elegirse longitudes de normalización diferentes en conformidad con las diferentes clases de la señal NO TRANSITORIA, de modo que el espectro de excitación de alta frecuencia restablecido esté más próximo al de la señal de alta frecuencia original y se mejora el rendimiento de la señal de salida. Además, en otra forma de realización de la presente invención, cuando el espectro de alta frecuencia se suaviza operativamente entre la trama actual y una trama próxima, el factor de ponderación utilizado durante el suavizado entre la trama actual y una trama próxima puede determinarse en función de la información de energía o información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual y la información de energía o la información de amplitud global de la trama precedente, de modo que la continuidad entre tramas del espectro restablecido de la señal de alta frecuencia sea mejor, no se incurra en un post-eco y se mejore todavía más el rendimiento de la señal de salida.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con una forma de realización de la presente invención, y la forma de realización incluye las etapas siguientes.

Etapa 501: Obtener información de clase de señal e información de frecuencia de una señal de alta frecuencia de una trama actual mediante decodificación. Cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA, pueden obtenerse también envolventes temporales mediante decodificación. La información de frecuencia puede incluir envolventes de frecuencia o información de energía o información de amplitud global, o las envolventes de frecuencia y la información de energía global, o las envolventes de frecuencia y la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual. Si la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida mediante decodificación es una señal TRANSITORIA, el procedimiento prosigue con la etapa 502; si la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida mediante la decodificación es una señal NORMAL, el procedimiento prosigue con la etapa 504.

Etapa 502: Poner a escala la información de energía o la información de amplitud global incluida en la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

En otra forma de realización de la presente invención, las envolventes de frecuencia incluidas en la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden ponerse a escala.

En otra forma de realización de la presente invención, las envolventes de frecuencia y la información de energía o la información de amplitud global que se incluyen en la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden ponerse a escala.

Etapa 503: Restablecer la señal de alta frecuencia utilizando las envolventes temporales y la información de frecuencia que incluyen la información de energía o la información de amplitud global puestas a escala. Así finaliza el procedimiento.

En otra forma de realización de la presente invención, el restablecimiento de la señal de alta frecuencia puede incluir las etapas siguientes. Un espectro de excitación de alta frecuencia se predice a partir de un espectro de baja frecuencia y se normaliza el espectro de excitación de alta frecuencia objeto de predicción. La longitud de normalización puede ser la misma que la longitud de normalización que la señal de RUIDO en la etapa 403. El espectro de excitación de alta frecuencia normalizado se modifica utilizando las envolventes de frecuencia $\hat{f}_{rms}(j)$ que se obtiene mediante decodificación y la información de energía o la información de amplitud global puesta a escala $\hat{g}_{rms}(j)$ y se obtiene un espectro de alta frecuencia. El espectro de alta frecuencia es objeto de transformación inversa para una señal de dominio temporal de alta frecuencia y una señal de dominio temporal de alta frecuencia se obtiene con esta operación. A continuación, la señal de dominio temporal de alta frecuencia se modifica todavía más utilizando las envolventes temporales $\hat{t}_{rms}(j)$ obtenidas mediante decodificación.

Etapa 504: Obtener un espectro de excitación de alta frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual. La longitud de normalización se determina en función de la clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual y la información de señal de baja frecuencia. El espectro de excitación de alta frecuencia se normaliza en conformidad con la longitud de normalización para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia normalizado.

Etapa 505: Determinar si el valor absoluto de la diferencia entre una envolvente de frecuencia de una sub-banda actual de la señal de alta frecuencia de la trama actual y una envolvente de frecuencia de una sub-banda adyacente es mayor que un tercer múltiplo preestablecido de la envolvente de mayor frecuencia de las dos envolventes. El tercer múltiplo preestablecido es mayor que 0 y menor que 1. Si la respuesta es afirmativa, el procedimiento prosigue con la etapa 506; y si no es así, el procedimiento prosigue con la etapa 507.

Etapa 506: Poner a escala la más pequeña de entre la envolvente de frecuencia de la sub-banda actual y la envolvente de frecuencia de la sub-banda adyacente.

En otra forma de realización de la presente invención, las envolventes de frecuencia $\hat{f}_{rms}(j)$ de una señal NORMAL de una señal NO TRANSITORIA pueden procesarse como sigue. Cuando el valor absoluto de la diferencia entre dos

envolventes de frecuencia adyacentes es mayor que ε veces de la envolvente de frecuencia mayor, la envolvente de frecuencia menor se disminuye a α veces la envolvente de frecuencia menor, de modo que la envolvente de frecuencia menor se hace más pequeña, en donde $0 < \alpha < 1$ y $0 < \varepsilon < 1$. Más concretamente, puede representarse por las fórmulas siguientes:

5

$$\hat{f}_{rms}(j+1) = \alpha * \hat{f}_{rms}(j+1), \quad \hat{f}_{rms}(j) > \hat{f}_{rms}(j+1) \quad y \quad (\hat{f}_{rms}(j) - \hat{f}_{rms}(j+1)) > \varepsilon * \hat{f}_{rms}(j)$$

$$\hat{f}_{rms}(j) = \alpha * \hat{f}_{rms}(j), \quad \hat{f}_{rms}(j+1) > \hat{f}_{rms}(j) \quad y \quad (\hat{f}_{rms}(j+1) - \hat{f}_{rms}(j)) > \varepsilon * \hat{f}_{rms}(j+1)$$

en donde $0 < \alpha < 1$ y $0 < \varepsilon < 1$.

10 Etapa 507: Modificar el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado utilizando la envolvente de frecuencia y la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual, y obtener el espectro de alta frecuencia.

15 Si el valor absoluto de la diferencia entre la envolvente de frecuencia de la sub-banda actual de la señal de alta frecuencia de la trama actual y la envolvente de frecuencia de la sub-banda adyacente es mayor que el tercer múltiplo preestablecido de la envolvente de frecuencia mayor de las dos envolventes, la envolvente de frecuencia a utilizarse es la envolvente de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual que incluye la envolvente de frecuencia menor puesta a escala de la envolvente de frecuencia de la sub-banda actual y la envolvente de frecuencia de la sub-banda adyacente; de no ser así, la envolvente de frecuencia no puesta a escala se utiliza a este respecto.

20

Etapa 508: Proporcionar una señal de salida obtenida utilizando el espectro de alta frecuencia de la trama actual.

25 Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, cuando la trama actual es una señal TRANSITORIA, la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden ponerse a escala antes de un nuevo procesamiento, de modo que una situación de pre-eco o de post-eco de la señal TRANSITORIA se reduce de esta manera y se puede mejorar todavía más el rendimiento de la señal TRANSITORIA. Además, cuando el valor absoluto de la diferencia entre la envolvente de frecuencia de una señal NORMAL y la envolvente de frecuencia de una señal de alta frecuencia de la trama precedente o la envolvente de frecuencia de una señal de alta frecuencia de una trama siguiente es mayor que el tercer múltiplo preestablecido de la envolvente de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama precedente o la señal de alta frecuencia de la trama siguiente, la envolvente de frecuencia más pequeña de la señal NORMAL puede reducirse todavía más, de modo que se disminuya la magnitud del ruido de la señal de alta frecuencia restablecida de la señal NORMAL, y puede mejorarse todavía más el rendimiento de la señal NO TRANSITORIA.

30

35 Conviene señalar que, para los fines de una fácil descripción, los métodos anteriores se describen como la combinación de una serie de acciones, pero debe entenderse por los expertos en esta técnica que la presente invención no está limitada por la secuencia de la acción descrita, puesto que, en conformidad con la presente invención, pueden realizarse algunas medidas en otras secuencias o al mismo tiempo. Además, debe entenderse por los expertos en esta técnica que todas las formas de realización descritas en la especificación son formas de realización preferidas y la acción implicada o los módulos no son necesariamente requeridos en la presente invención.

40

Dispositivos para la codificación de una señal de alta frecuencia dados a conocer en formas de realización de la presente invención se describen a continuación. La Figura 6 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con una forma de realización de la presente invención. La forma de realización incluye una unidad de determinación 601 y una unidad de procesamiento de codificación 602.

45

La unidad de determinación 601 está configurada para determinar una clase de señal de una señal de alta frecuencia de la trama actual.

50 La unidad de procesamiento de codificación 602 está configurada para las operaciones de suavizar y poner a escala envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual y para obtener envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse, cuando la unidad de determinación 601 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, pero una señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA; y para cuantificar y codificar las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse, y la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual. La información de la clase de señal de una señal TRANSITORIA se utiliza cuando la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar.

55

60 En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de procesamiento de codificación 602 puede configurarse también para cuantificar y codificar las envolventes temporales, la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuando la unidad de determinación 601 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA.

5 En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de procesamiento de codificación 602 puede configurarse también para cuantificar y codificar la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuando la unidad de determinación 601 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, pero la señal de alta frecuencia de la trama precedente es también una señal NO TRANSITORIA.

10 En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de procesamiento de codificación 602 puede configurarse también para formar las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse con envolventes temporales de la segunda semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama precedente y las envolventes temporales suavizadas y puesta a escala de la primera semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama actual después de que las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual sean objeto de las operaciones de suavizar y poner a escala.

15 En otra forma de realización de la presente invención, la información de frecuencia incluye información de energía o información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual. En este momento operativo, la unidad de procesamiento de codificación 602, está configurada también para poner a escala la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuando la unidad de determinación 601 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA, y para cuantificar y codificar la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

20 Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, y la trama precedente de la señal NO TRANSITORIA es una señal TRANSITORIA, la trama actual se procesa como una señal TRANSITORIA y las envolventes temporales de la trama actual que han de codificarse pueden formarse mediante las envolventes temporales de la segunda semi-trama de la trama precedente y las envolventes temporales de la primera semi-trama de la trama actual. Por lo tanto, las envolventes temporales de la trama actual están más próximas a una señal TRANSITORIA y se mejora el rendimiento de la señal TRANSITORIA. En otra forma de realización de la presente invención, cuando la trama actual es una señal TRANSITORIA, la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual pueden ponerse a escala, de modo que se reduzca la situación operativa de pre-eco o de post-eco de la señal TRANSITORIA y se mejora todavía más el rendimiento de la señal TRANSITORIA.

25 La Figura 7 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención, y la forma de realización incluye una unidad de determinación 701 y una unidad de procesamiento de codificación 702.

La unidad de determinación 701 está configurada para determinar una clase de señal de una señal de alta frecuencia de una trama actual.

35 Según se ilustra en la Figura 7, la unidad de determinación 701 puede incluir una unidad de división 7011, una unidad de procesamiento de cálculo 7012, una unidad de evaluación 7013 y una unidad de determinación de clase 7014. La unidad de división 7011 está configurada para dividir una señal de dominio temporal de alta frecuencia o de frecuencia completa de la trama actual en al menos dos sub-tramas. La unidad de procesamiento de cálculo 7012 está configurada para calcular la información de energía o la información de amplitud de cada una de las sub-tramas obtenidas por la unidad de división 7011. La unidad de evaluación 7013 está configurada para determinar si la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama actual que se calcula por la unidad de procesamiento de cálculo 7012 es mayor que un primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama precedente. El primer múltiplo preestablecido es mayor que 1. La unidad de determinación de clase 7014 está configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA cuando la unidad de evaluación 7013 determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente; y para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal NO TRANSITORIA cuando la unidad de evaluación 7013 determina que la información de energía o la información de amplitud de cualesquiera sub-tramas de la señal de alta frecuencia de la trama actual es menor o igual al primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente de la sub-trama.

40 En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de procesamiento de cálculo 7012 puede configurarse también para calcular la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de una trama siguiente cuando se determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente y la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es la información de energía o la información de amplitud máxima de todas las sub-tramas de la trama actual; y para encontrar la información de energía o la información de amplitud mínima entre la información siguiente: la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas que están situadas detrás de una sub-trama de la trama actual, en donde la sub-trama tiene la información de energía o la información de amplitud máxima en la señal de alta frecuencia de la trama actual y la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-

trama de la trama siguiente. La unidad de evaluación 7013 está configurada, además, para determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual a un segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 7012. El segundo múltiplo preestablecido es mayor que 1.

5 En este momento operativo, la unidad de determinación de clase 7014 está configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA solamente cuando la unidad de evaluación 7013 determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, y la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 7012.

En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de evaluación 7013 está configurada, además, para determinar si la inclinación espectral de la señal de alta frecuencia de la trama actual es más pequeña o igual a un primer valor umbral cuando se determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente, y la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 7012. De momento, la unidad de determinación de clase 7014 está configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA solamente cuando la unidad de evaluación 7013 determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente, la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 7012 y la inclinación espectral de la señal de alta frecuencia de la trama actual es menor o igual que el primer valor umbral.

En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de evaluación 7013 está configurada, además, para determinar si la inclinación espectral de la señal de alta frecuencia de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral cuando se determina que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente. En este momento operativo, la unidad de determinación de clase 7014 está configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA solamente cuando la unidad de evaluación 7013 determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente y la inclinación espectral de la señal de alta frecuencia de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral.

En otra forma de realización de la presente invención la unidad de determinación 701 puede configurarse, además, para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal ARMÓNICA, o una señal de RUIDO o una señal NORMAL cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal NO TRANSITORIA.

La unidad de procesamiento de codificación 702 está configurada para cuantificar y codificar envolventes temporales, información de frecuencia e información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuando la unidad de determinación 701 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA.

Cuando la unidad de determinación 701 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, pero la señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA, la unidad de procesamiento de codificación 702 está configurada para suavizar y poner a escala las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual, y para obtener envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse; y para cuantificar y codificar las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse y la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual. La información de clase de señal de una señal TRANSITORIA se utiliza cuando la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual es objeto de las operaciones de cuantificar y codificar.

Cuando la unidad de determinación 701 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, pero la señal de alta frecuencia de la trama precedente es también una señal NO TRANSITORIA, la unidad de procesamiento de codificación 702 está configurada para cuantificar y codificar la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de procesamiento de codificación 702 puede configurarse, además, para formar las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que ha de codificarse con envolventes temporales de la segunda semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama precedente y las envolventes temporales suavizadas y puestas a escala de la primera semi-trama de la señal de alta

frecuencia de la trama actual después de que las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual sean objeto de las operaciones de suavizado y puesta a escala.

5 Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, y la trama precedente de la señal NO TRANSITORIA es una señal TRANSITORIA, la trama actual se procesa como una señal TRANSITORIA, de modo que se mejora el rendimiento de la señal TRANSITORIA. Además, en otra forma de realización de la presente invención, las envolventes temporales de la trama actual que han de codificarse pueden formarse mediante las envolventes temporales de la segunda semi-trama de la trama precedente y las envolventes temporales de la primera semi-trama de la trama actual, de modo que la envolvente temporal de la trama actual esté más próxima a una señal TRANSITORIA y se mejore todavía más el rendimiento de la señal TRANSITORIA. Además, en otra forma de realización de la presente invención, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente y la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual que el segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o información de amplitud mínima encontrada, de modo que esté garantizada la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA, se disminuya el número de señales TRANSITORIAS procesadas por un codificador, y se aumente la eficiencia de codificación. En otra forma de realización de la presente invención, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, con la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima siendo mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o información de amplitud mínima encontrada, y la inclinación espectral de la señal de alta frecuencia de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, de modo que esté garantizada todavía más la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA, se disminuye todavía más las señales TRANSITORIAS procesadas por un codificador y se mejora la eficiencia de codificación.

30 La Figura 8 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención y la forma de realización incluye una unidad de división 801, una unidad de procesamiento de cálculo 802, una unidad de evaluación 803, una unidad de determinación 804 y una unidad de procesamiento de codificación 805.

35 La unidad de división 801 está configurada para dividir una señal de dominio temporal de alta frecuencia o frecuencia completa de una trama actual en al menos dos sub-tramas.

40 La unidad de procesamiento de cálculo 802 está configurada para calcular la información de energía o la información de amplitud de cada una de las sub-tramas de la trama actual dividida por la unidad de división 801. Cuando la unidad de evaluación 803 determina que la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama actual es mayor que un primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de una sub-trama precedente, la unidad de procesamiento de cálculo 802 está configurada para calcular la información de energía o la información de amplitud de sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de una trama siguiente; y para encontrar la información de energía o la información de amplitud mínima entre la información siguiente: la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas que están situadas detrás de una sub-trama de la trama actual, en donde la sub-trama tiene la información de energía o la información de amplitud máxima en la trama actual y la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de la trama siguiente.

50 La unidad de evaluación 803 está configurada para determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual calculada por la unidad de procesamiento de cálculo 802 es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente; y para determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual a un segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 802. El segundo múltiplo preestablecido es mayor que 1 y el primer múltiplo preestablecido es mayor que 1.

60 La unidad de determinación 804 está configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA cuando la unidad de evaluación 803 determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 802.

65 La unidad de procesamiento de codificación 805 está configurada para cuantificar y codificar envolventes temporales, información de frecuencia e información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuando la unidad de determinación 804 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA.

En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de evaluación 803 puede estar configurada, además, para determinar si la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual que un primer valor umbral cuando se determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 802. De momento, la unidad de determinación 804 está solamente configurada para la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA solamente cuando la unidad de evaluación 803 determina que la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral.

Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente y la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud mínima encontrada, de modo que esté garantizada la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA, se disminuya el número de señales TRANSITORIAS procesadas por un codificador y se aumente la eficiencia de codificación. Además, en otra forma de realización de la presente invención, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, siendo la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud mínima encontrada y la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, de modo que esté garantizada todavía más la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA, se disminuya el número de señales TRANSITORIAS procesadas por un codificador y se aumente todavía más la eficiencia de codificación.

La Figura 9 es una vista estructural de un dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra forma de realización de la presente invención y la forma de realización incluye una unidad de división 901, una unidad de procesamiento de cálculo 902, una unidad de evaluación 903, una unidad de determinación 904 y una unidad de procesamiento de codificación 905.

La unidad de división 901 está configurada para dividir una señal de dominio temporal de alta frecuencia o de frecuencia completa de una trama actual en al menos dos sub-tramas.

La unidad de procesamiento de cálculo 902 está configurada para calcular la información de energía o la información de amplitud de cada una de las sub-tramas de la trama actual dividida por la unidad de división 901.

La unidad de evaluación 903 está configurada para determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual calculada por la unidad de procesamiento de cálculo 902 es mayor que un primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de una sub-trama precedente; y para determinar si la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual a un primer valor umbral si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente. El primer múltiplo preestablecido es mayor que 1.

La unidad de determinación 904 está configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA cuando la unidad de evaluación 903 determina que la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual a un primer valor umbral.

La unidad de procesamiento de codificación 905 está configurada para cuantificar y codificar envolventes temporales, información de frecuencia e información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuando la unidad de determinación 904 determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA.

En otra forma de realización de la presente invención, la unidad de procesamiento de cálculo 902 está configurada, además, para calcular información de energía o información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de una trama siguiente cuando la unidad de evaluación 903 determina que la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral; y para encontrar la información de energía o la información de amplitud mínima entre la información siguiente: la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas que están situadas detrás de la sub-trama de una trama actual, en donde la sub-trama tiene la información de energía o la información de amplitud máxima en la trama actual, y la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de la trama siguiente. La unidad de evaluación 903 puede configurarse, además, para determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual a un segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 902 cuando se determina que la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral. De

momento, la unidad de determinación 904 está solamente configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA solamente cuando la unidad de evaluación 903 determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima es mayor o igual que el segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud mínima encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo 902.

Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente y la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, de modo que esté garantizada la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA, se disminuya el número de señales TRANSITORIAS procesadas por un codificador y se aumente la eficiencia de codificación. Además, en otra forma de realización de la presente invención, la señal de alta frecuencia de la trama actual se determina como una señal TRANSITORIA solamente cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, siendo la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía o la información de amplitud máxima mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud mínima encontrada y la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral, de modo que esté garantizada todavía más la exactitud de la determinación de la señal TRANSITORIA, se disminuya el número de señales TRANSITORIAS procesadas por un codificador y se aumente todavía más la eficiencia de codificación.

A continuación se describen dispositivos para la decodificación de una señal de alta frecuencia dados a conocer en realizaciones, a modo de ejemplo, de utilidad para un mejor entendimiento de la idea inventiva. La Figura 10 es una vista estructural de un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con una realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva. La realización, a modo de ejemplo, incluye una unidad de decodificación 1001, una unidad de obtención 1002, una unidad de normalización 1003, una unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1004 y una unidad de procesamiento de salida 1005.

La unidad de decodificación 1001 está configurada para obtener información de clase de señal e información de frecuencia de una señal de alta frecuencia de la trama actual mediante una decodificación.

La unidad de obtención 1002 está configurada para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia de la trama actual.

La unidad de normalización 1003 está configurada para determinar la longitud de normalización en conformidad con la clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida por la unidad de decodificación 1001 y la información de señal de baja frecuencia y para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia normalizado mediante la normalización del espectro de excitación de alta frecuencia obtenido por la unidad de obtención 1002 en conformidad con la longitud de normalización.

La unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1004 está configurada para modificar el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado obtenido por la unidad de normalización 1003 utilizando la información de frecuencia obtenida por la unidad de decodificación 1001 y para obtener un espectro de alta frecuencia.

La unidad de procesamiento de salida 1005 está configurada para obtener una señal de salida obtenida utilizando el espectro de alta frecuencia de la trama actual que se obtiene por la unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1004 y proporcionar la señal de salida.

Según se ilustra en la Figura 10, en otra realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, la unidad de procesamiento de salida 1005 incluye: una unidad de transformación 10051, configurada para realizar la transformación inversa en el espectro de alta frecuencia obtenido por la unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1004 y para obtener una señal de dominio temporal de alta frecuencia; y una unidad de salida 10052, configurada para proporcionar, a la salida, la señal de dominio temporal de alta frecuencia obtenida por la unidad de transformación 10051.

En otra realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, la unidad de decodificación 1001 está configurada, además, para obtener envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual mediante la decodificación cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA. De momento, la unidad de transformación 10051 puede configurarse, además, para modificar la señal de dominio temporal de alta frecuencia realizando una transformación de frecuencia-tiempo utilizando las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que se obtienen por la unidad de decodificación 1001. La unidad de salida 10052 está configurada para proporcionar, a la salida, la señal de dominio temporal de alta frecuencia modificada utilizando las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

Considerando lo que antecede, en esta realización, a modo de ejemplo, cuando está normalizado el espectro de excitación de alta frecuencia de la señal de alta frecuencia, pueden elegirse longitudes de normalización diferentes en

conformidad con las diferentes clases de señales NO TRANSITORIAS, de modo que el espectro de excitación de alta frecuencia de la señal de alta frecuencia restablecida esté más próximo a la señal de alta frecuencia original y se mejore el rendimiento de la señal de salida.

5 La Figura 11 es una vista estructural de un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva y la realización, a modo de ejemplo, incluye una unidad de decodificación 1101, una unidad de obtención 1102, una unidad de normalización 1103, una unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1104, una unidad de procesamiento de suavizado 1105 y una unidad de procesamiento de salida 1106.

10 La unidad de decodificación 1101 está configurada para obtener la información de clase de señal y la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de una trama actual mediante la decodificación.

15 La unidad de obtención 1102 está configurada para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia de la trama actual.

20 La unidad de normalización 1103 está configurada para determinar la longitud de normalización en conformidad con la clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida por la unidad de decodificación 1101 y la información de señal de baja frecuencia, y para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia normalizado mediante la normalización del espectro de excitación de alta frecuencia obtenido por la unidad de obtención 1102 en conformidad con la longitud de normalización.

25 La unidad de obtención del espectro de alta frecuencia 1104 está configurada para modificar el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado obtenido por la unidad de normalización 1103 utilizando la información de frecuencia obtenida por la unidad de decodificación 1101 y para obtener un espectro de alta frecuencia.

30 La unidad de procesamiento de suavizado 1105 está configurada para suavizar operativamente el espectro de alta frecuencia entre la trama actual y una trama próxima, en donde el espectro se obtiene por la unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1104. Un factor de ponderación utilizado durante el proceso de suavizado se determina por la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual y la información de energía o la información de amplitud global de la trama precedente y la suma de un factor de ponderación del espectro de alta frecuencia de la trama actual y un factor de ponderación de un espectro de alta frecuencia de una trama precedente o un espectro de alta frecuencia de una trama siguiente es 1.

35 En otra realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, la unidad de procesamiento de suavizado 1105 puede realizar, además, la función de aliado intra-trama en el espectro de alta frecuencia en la trama actual, en donde el espectro se obtiene por la unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1104.

40 La unidad de procesamiento de salida 1106 está configurada para obtener una señal de salida utilizando el espectro de alta frecuencia de la trama actual obtenido por la unidad de procesamiento de suavizado 1105 y para proporcionar la señal de salida.

45 Considerando lo que antecede, en esta realización, a modo de ejemplo, cuando el espectro de alta frecuencia es objeto de suavizado entre la trama actual y una trama próxima, el factor de ponderación utilizado durante la operación de suavizado puede determinarse en función de la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual y la información de energía o la información de amplitud global de la trama precedente, de modo que el espectro de excitación de alta frecuencia de la señal de alta frecuencia restablecida esté más próximo a la señal de alta frecuencia original y se mejore todavía más el rendimiento de la señal de salida.

50 La Figura 12 es una vista estructural de un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva y dicha realización a modo de ejemplo incluye una unidad de decodificación 1201, una unidad de obtención 1202, una unidad de normalización 1203, una unidad de evaluación 1204, una unidad de procesamiento de envolvente 1205, una unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1206 una unidad de procesamiento de suavizado 1207 y una unidad de procesamiento de salida 1208.

55 La unidad de decodificación 1201 está configurada para obtener información de clase de señal e información de frecuencia de una señal de alta frecuencia de una trama actual mediante una decodificación. La información de frecuencia incluye envolventes de frecuencia.

60 La unidad de obtención 1202 está configurada para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

65 La unidad de normalización 1203 está configurada para determinar la longitud de normalización en conformidad con la clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida por la unidad de decodificación 1201 y la información de señal de baja frecuencia, y para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia normalizado

mediante la normalización del espectro de excitación de alta frecuencia obtenido por la unidad de obtención 1202 en conformidad con la longitud de normalización.

5 La unidad de evaluación 1204 está configurada para determinar si el valor absoluto de la diferencia entre una envolvente de frecuencia de una sub-banda actual de la señal de alta frecuencia de la trama actual y una envolvente de frecuencia de una sub-banda adyacente es mayor que un tercer múltiplo preestablecido de la envolvente de frecuencia mayor de entre las dos envolventes, cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida por la unidad de decodificación 1201 es una señal NORMAL. El tercer múltiplo preestablecido es mayor que 0 y menor que 1.

10 La unidad de procesamiento de envolvente 1205 está configurada para poner a escala la menor de las envolventes de frecuencia de la sub-banda actual y la envolvente de frecuencia de la sub-banda adyacente cuando la unidad de evaluación 1204 determina que el valor absoluto de la diferencia entre la envolvente de frecuencia de la sub-banda actual y la envolvente de frecuencia de la sub-banda adyacente es mayor que el tercer múltiplo preestablecido de la envolvente de frecuencia mayor de entre las dos envolventes.

15 La unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1206 está configurada para modificar el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado obtenido por la unidad de normalización 1203 utilizando la información de frecuencia obtenida por la unidad de decodificación 1201 y para obtener un espectro de alta frecuencia. La unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1206 está configurada para modificar el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado
20 utilizando las envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual después de que la unidad de procesamiento de envolventes 1205 haya puesto a escala las envolventes de frecuencia menores cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida por la unidad de decodificación 1201 es una señal NORMAL, y la unidad de evaluación 1204 determine que el valor absoluto de la diferencia entre la envolvente de frecuencia de la sub-banda actual y la envolvente de frecuencia de la sub-banda adyacente es mayor que el tercer múltiplo preestablecido de la mayor
25 envolvente de frecuencia de entre las dos envolventes.

La unidad de procesamiento de suavizado 1207 está configurada para la operación de suavizado del espectro de alta frecuencia entre la trama actual y una trama próxima, en donde el espectro de alta frecuencia obtenido por la unidad de obtención de espectro de alta frecuencia, en donde un factor de ponderación utilizado durante el suavizado se determina
30 por la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual e información de energía o información de amplitud global de una trama precedente, y la suma de un factor de ponderación del espectro de alta frecuencia de la trama actual y un factor de ponderación de un espectro de alta frecuencia de una trama precedente o un espectro de alta frecuencia de una trama siguiente es 1.

35 La unidad de procesamiento de salida 1208 está configurada para obtener una señal de salida utilizando el espectro de alta frecuencia de la trama actual obtenida por la unidad de procesamiento de suavizado 1207 y proporcionar la señal de salida.

40 Considerando lo que antecede, en esta realización, a modo de ejemplo, cuando el valor absoluto de la diferencia entre la envolvente de frecuencia de una señal NORMAL y la envolvente de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama precedente o la envolvente de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama siguiente es mayor que el tercer múltiplo preestablecido de la envolvente de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama precedente o la señal de alta frecuencia de la trama siguiente, puede disminuirse la envolvente de frecuencia menor de la señal NORMAL, de modo que sea más fácil distinguir la envolvente de frecuencia de la señal NORMAL con respecto a las envolventes de
45 frecuencia de tramas adyacentes y se pueda mejorar todavía más el rendimiento de la señal NO TRANSITORIA.

La Figura 13 es una vista estructural de un dispositivo para la decodificación de una señal de alta frecuencia en conformidad con otra realización, a modo de ejemplo, de utilidad para entender mejor la idea inventiva, y la realización a modo de ejemplo incluye una unidad de decodificación 1301, una unidad de obtención 1302, una unidad de normalización 1303, una unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1304, una unidad de procesamiento de salida 1305 y una unidad de puesta a escala 1306.

50 La unidad de decodificación 1301 está configurada para obtener la información de clase de señal y la información de frecuencia de una señal de alta frecuencia de una trama actual mediante una decodificación. Cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA, la información de frecuencia obtenida por la unidad de decodificación 1301 incluye información de energía o información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

60 La unidad de obtención 1302 está configurada para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia de la trama actual.

65 La unidad de normalización 1303 está configurada para determinar la longitud de normalización en conformidad con la clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida por la unidad de decodificación 1301 y la información de señal de baja frecuencia, y para obtener un espectro de excitación de alta frecuencia normalizado mediante la normalización del espectro de excitación de alta frecuencia obtenido por la unidad de obtención 1302 en conformidad con la longitud de normalización.

La unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1304 está configurada para modificar el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado obtenido por la unidad de normalización 1303 utilizando la información de frecuencia obtenida por la unidad de decodificación 1301 y para obtener un espectro de alta frecuencia.

5 La unidad de procesamiento de salida 1305 está configurada para obtener una señal de salida obtenida utilizando el espectro de alta frecuencia de la trama actual obtenido por la unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1304 y para proporcionar la señal de salida.

10 La unidad de puesta a escala 1306 está configurada para poner a escala la información de energía o la información de amplitud global obtenida por la unidad de decodificación 1301 cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual obtenida por la unidad de decodificación 1301 es una señal TRANSITORIA. En este momento, concretamente, la unidad de obtención de espectro de alta frecuencia 1304 puede modificar el espectro de excitación de alta frecuencia normalizado obtenido por la unidad de normalización utilizando la información de energía o la información de amplitud global puesta a escala por la unidad de puesta a escala 1306.

15 Considerando lo que antecede, en esta forma de realización, cuando la trama actual es una señal TRANSITORIA, la información de energía o la información de amplitud global de la señal de alta frecuencia de la trama actual se pone a escala antes de un procesamiento posterior, de modo que se reduzca la presencia de una condición operativa de pre-eco o post-eco de la señal TRANSITORIA y se pueda mejorar todavía más el rendimiento de la señal TRANSITORIA.

20 El intercambio de información entre módulos en los dispositivos y sistemas anteriores, y los procesos de puesta en práctica están basados en la misma idea que están los métodos de conformidad con las formas de realización de la presente invención, pudiéndose la descripción de los métodos en conformidad con las formas de realización de la presente invención referirse para detalles y los detalles no se proporcionan en esta descripción.

25 Los expertos ordinarios en esta técnica deben entender que la totalidad o parte de las etapas de los métodos en conformidad con las formas de realización de la presente invención pueden ponerse en práctica mediante un programa informático que proporcione instrucciones al hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan las etapas del método en conformidad con las formas de realización de la presente invención. El soporte de memorización puede ser un disco magnético, un disco óptico, una memoria de solamente lectura (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (RAM).

30 El principio y la puesta en práctica de la presente invención son objeto de descripción mediante realizaciones a modo de ejemplo específicas. El alcance de la presente invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

1. Un método de codificación de una señal de alta frecuencia que se refiere a la expansión de ancho de banda en codificación vocal y codificación de audio, cuyo método comprende:

5 la determinación (101) de una clase de señal de una señal de alta frecuencia de una trama actual; y
 cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA y una señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA, suavizar y poner a escala (104) envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual para obtener envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse; cuantificar y codificar (105) las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse y una información de frecuencia e información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual, en donde la información de clase de señal de una señal TRANSITORIA se utiliza cuando la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual es objeto de cuantificación y codificación; y

15 y
 cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA, cuantificar y codificar (102) las envolventes temporales, la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual; y

20 cuando la señal de alta frecuencia de la trama actual y la señal de alta frecuencia de la trama precedente son señales NO TRANSITORIAS, cuantificar y codificar (103) la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual;

25 en donde la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual incluye al menos una de las informaciones siguientes: envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual; información de energía global de la señal de alta frecuencia de la trama actual e información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

30 2. El método de codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 1, en donde la obtención de envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse comprende:

las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse comprende envolventes temporales de la segunda semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama precedente y las envolventes temporales suavizadas y puestas a escala de la primera semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

35 3. El método de codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 1, en donde la determinación de una clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual comprende:

40 dividir (201, 301) una señal de dominio temporal de frecuencia completa o alta frecuencia de la trama actual en al menos dos sub-tramas;

45 calcular (202, 302) información de energía o información de amplitud de cada una de las sub-tramas;

evaluar (203, 303) si la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama actual es mayor que un primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de una sub-trama precedente; en donde el primer múltiplo preestablecido es mayor que 1; y

50 determinar (209, 310) la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente; y determinar (204, 304) la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal NO TRANSITORIA si la información de energía o la información de amplitud de cualesquiera sub-tramas de la trama actual es más pequeña que o igual al primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama anterior de la sub-trama.

55 4. El método de codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 3, en donde antes de la determinación de la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA, el método comprende, además:

60 calcular (206, 306) información de energía o información de amplitud de sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de una trama siguiente;

65 encontrar (207, 307) la información de energía o la información de amplitud mínima en la información siguiente: la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas que se encuentran detrás de una sub-trama de la trama actual, en donde la sub-trama tiene la información de energía o la información de amplitud máxima en la

- trama actual y la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de la trama siguiente;
 evaluar (208, 308) si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor o igual a un segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o información de amplitud mínima, en donde el segundo múltiplo preestablecido es mayor que 1; y
- 5
- determinar (209, 310) la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA cuando la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía o información de amplitud mínima.
- 10
- 5.** El método de codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 3 o 4, en donde antes de la determinación de la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA, el método comprende, además:
- 15 evaluar (309) si una inclinación espectral de la trama actual es menor que o igual a un primer valor umbral; y
- determinar (310) la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA cuando la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral.
- 20
- 6.** El método de codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 1, en donde la información de frecuencia comprende envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual;
- antes de cuantificar y codificar la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual, el método comprende, además:
- 25 poner a escala las envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual;
- la cuantificación y codificación de la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual comprende:
- 30 cuantificar y codificar la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual, en donde la información de frecuencia comprende la envolvente de frecuencia puesta a escala de la señal de alta frecuencia de la trama actual.
- 35
- 7.** El método de codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 1, en donde la información de frecuencia comprende información de energía global o información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual;
- antes de cuantificar y codificar la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual, el método comprende, además:
- 40 poner a escala la información de energía global o la información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual; y
- 45 cuantificar y codificar la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual comprende:
- cuantificar y codificar la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual, en donde la información de frecuencia comprende la información de energía global puesta a escala o la información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual.
- 50
- 8.** El método de codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 1 que comprende, además:
- determinar clases específicas de la señal NO TRANSITORIA;
- 55 en donde las operaciones de cuantificar y codificar la clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual comprende:
- cuantificar y codificar las clases específicas de la señal NO TRANSITORIA.
- 60
- 9.** Un dispositivo para codificar una señal de alta frecuencia relativa a una expansión de ancho de banda en la codificación vocal y codificación de audio, comprendiendo dicho dispositivo:
- una unidad de determinación (601, 701), configurada para determinar una clase de señal de una señal de alta frecuencia de una trama actual; y
- 65 una unidad de procesamiento de codificación (602, 702) configurada para

- cuando la unidad de determinación (601, 701) determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA, pero una señal de alta frecuencia de la trama precedente es una señal TRANSITORIA, suavizar y poner a escala las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual para obtener envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse, cuantificar y codificar las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse e información de frecuencia e información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual, en donde la información de clase de señal de una señal TRANSITORIA se utiliza cuando la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual es objeto de la operación de cuantificar y codificar; y
- cuando la unidad de determinación (601, 701) determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA, cuantificar y codificar las envolventes temporales, la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual; y
- cuando la unidad de determinación (601, 701) determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal NO TRANSITORIA pero una señal de alta frecuencia de la trama precedente es también una señal NO TRANSITORIA, cuantificar y codificar la información de frecuencia y la información de clase de señal de la señal de alta frecuencia de la trama actual;
- en donde la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual incluye al menos una de las informaciones siguientes: envolventes de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual, información de energía global de la señal de alta frecuencia de la trama actual e información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual.
- 10.** El dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 9, en donde la unidad de procesamiento de codificación (602, 702) está configurada, además, para formar las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual que han de codificarse con las envolventes temporales de la segunda semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama precedente y las envolventes temporales suavizadas y puestas a escala de la primera semi-trama de la señal de alta frecuencia de la trama actual después de que las envolventes temporales de la señal de alta frecuencia de la trama actual sean objeto de las operaciones de suavizar y poner a escala.
- 11.** El dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 9 o 10, en donde la unidad de determinación comprende:
- una unidad de división (7011), configurada para dividir una señal de dominio temporal de frecuencia completa o de alta frecuencia de la trama actual en al menos dos sub-tramas;
- una unidad de procesamiento de cálculo (7012), configurada para calcular información de energía o información de amplitud de cada una de las sub-tramas de la trama actual obtenida por la unidad de división;
- una unidad de evaluación (7013), configurada para determinar si la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama actual calculada por la unidad de procesamiento de cálculo es mayor que un primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de una sub-trama precedente; en donde el primer múltiplo preestablecido es mayor que 1; y
- una unidad de determinación de clase (7014), configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA cuando la unidad de evaluación (7013) determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente; determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal NO TRANSITORIA cuando la unidad de evaluación (7013) determina que la información de energía o la información de amplitud de la cada una de las sub-tramas de la señal de alta frecuencia de la trama actual es menor o igual al primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de una sub-trama precedente de la sub-trama.
- 12.** El dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 11, en donde la unidad de procesamiento de cálculo (7012) está configurada, además, para calcular la información de energía o la información de amplitud de sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de una trama siguiente, cuando se determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o de la información de amplitud de la sub-trama precedente y encontrar la información de energía mínima o la información de amplitud en la información siguiente: la información de energía o la información de amplitud de todas las sub-tramas que están situadas detrás de una sub-trama de la trama actual, en donde la sub-trama tiene la información de energía máxima o la información de amplitud de la trama actual y la información de energía o la información de amplitud de las sub-tramas incluidas en la primera semi-trama de la trama siguiente;

la unidad de evaluación (7013) está configurada, además, para determinar si la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía máxima o la información de amplitud es mayor o igual a un segundo múltiplo preestablecido de la información de energía mínima o información de amplitud encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo (7012), en donde el segundo múltiplo preestablecido es mayor que 1; y

5 la unidad de determinación de clase (7014) está configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA solamente cuando la unidad de evaluación (7013) determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente y la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía máxima o la información de amplitud es mayor o igual que el segundo múltiplo preestablecido de la información de energía mínima o la información de amplitud encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo (7012).

15 **13.** El dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 12, en donde la unidad de evaluación (7013) está configurada, además, para determinar si una inclinación espectral de la trama actual es menor o igual a un primer valor umbral cuando se determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama que tiene la información de energía máxima o la información de amplitud es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía mínima o información de amplitud encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo (7012);

20 la unidad de determinación de clase (7014) está configurada para determinar la señal de alta frecuencia de la trama actual como una señal TRANSITORIA solamente cuando la unidad de evaluación (7013) determina que la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama actual es mayor que el primer múltiplo preestablecido de la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama precedente, teniendo la información de energía o la información de amplitud de la sub-trama la información de energía o información de amplitud máxima que es mayor o igual al segundo múltiplo preestablecido de la información de energía mínima o información de amplitud encontrada por la unidad de procesamiento de cálculo (7012) y la inclinación espectral de la trama actual es menor o igual al primer valor umbral.

30 **14.** El dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 9, en donde la información de frecuencia comprende información de energía global o información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual;

35 la unidad de procesamiento de codificación (602, 702) está configurada, además, para poner a escala la información de energía global o información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuando la unidad de determinación (601, 701) determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA, y para cuantificar y codificar la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual incluyendo la información de energía global puesta a escala o la información de amplitud de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

40 **15.** El dispositivo para la codificación de una señal de alta frecuencia según la reivindicación 9, en donde la información de frecuencia comprende una envolvente de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual;

45 la unidad de procesamiento de codificación (602, 702) está configurada, además, para poner a escala la envolvente de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual cuando la unidad de determinación (601, 701) determina que la señal de alta frecuencia de la trama actual es una señal TRANSITORIA y para cuantificar y codificar la información de frecuencia de la señal de alta frecuencia de la trama actual que incluye la envolvente de frecuencia puesta a escala de la señal de alta frecuencia de la trama actual.

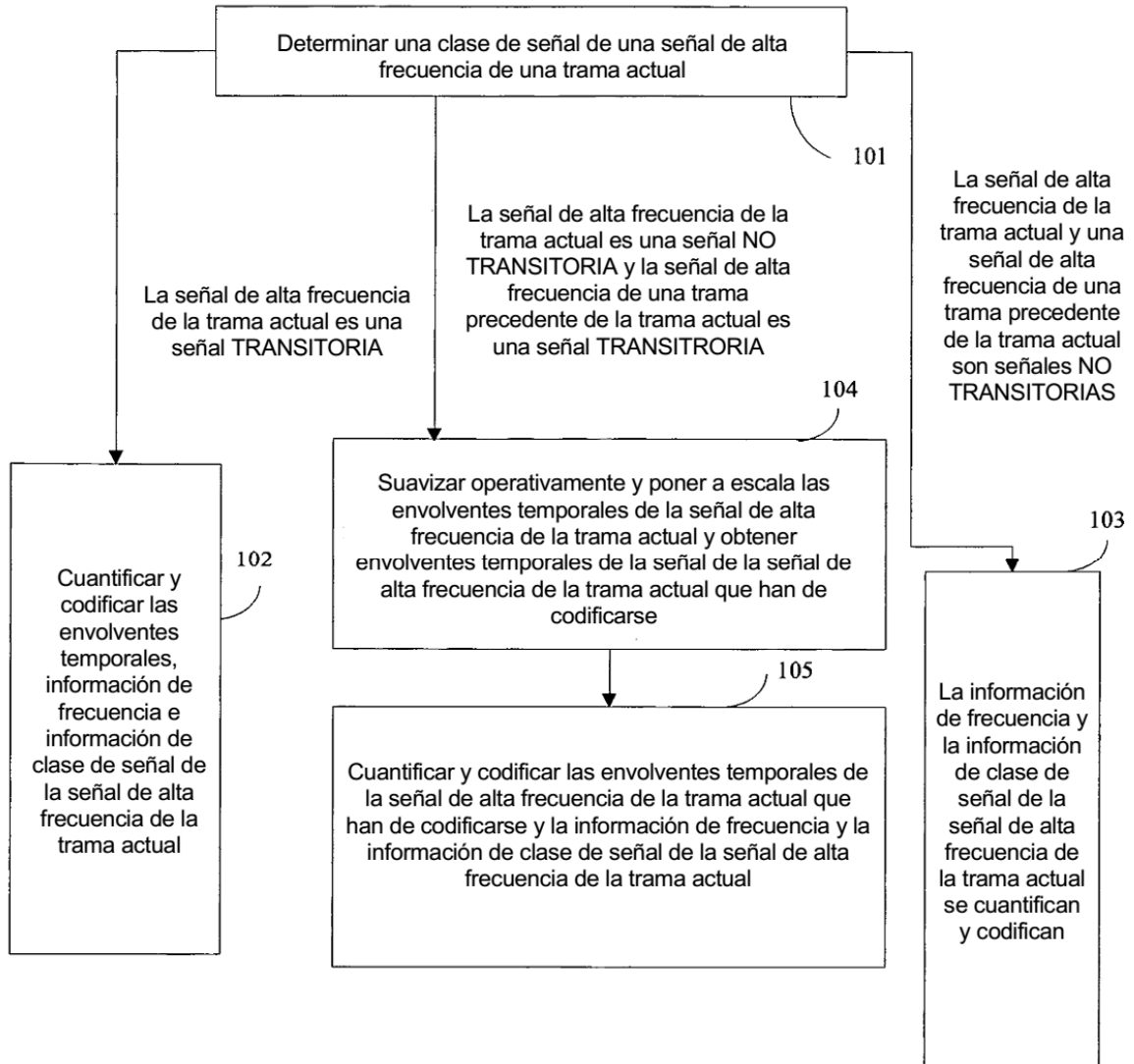


FIG. 1

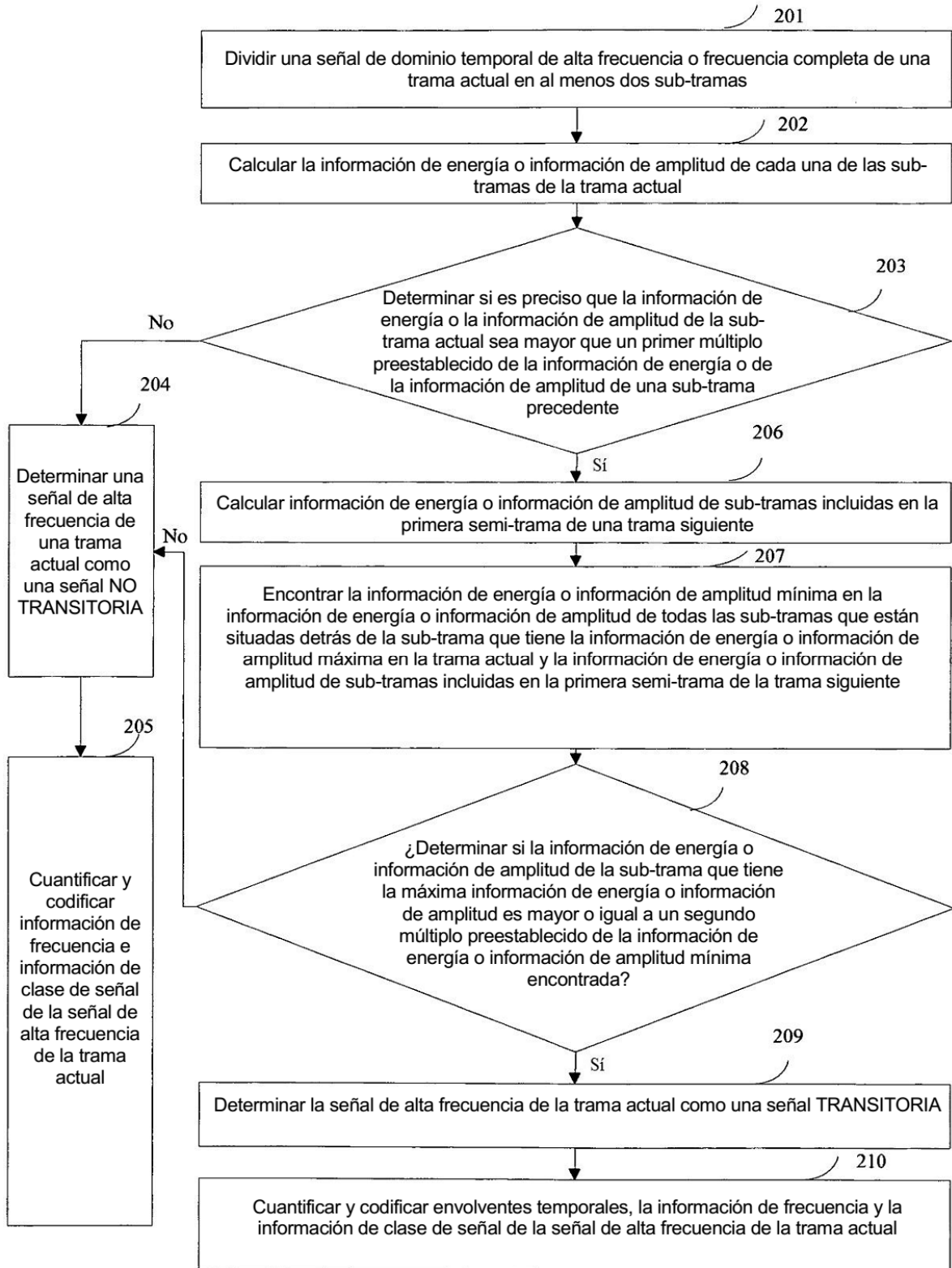


FIG. 2

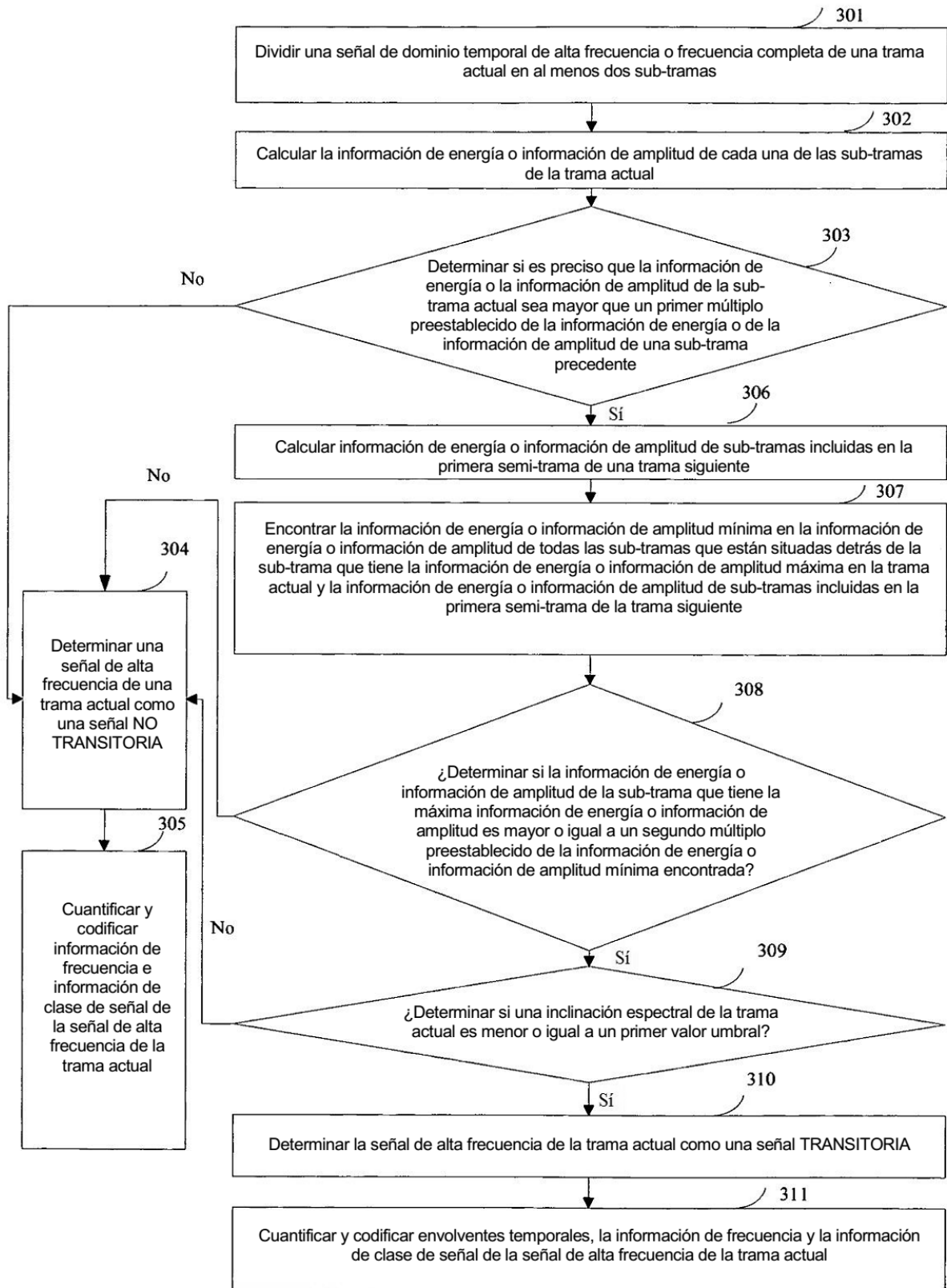


FIG. 3

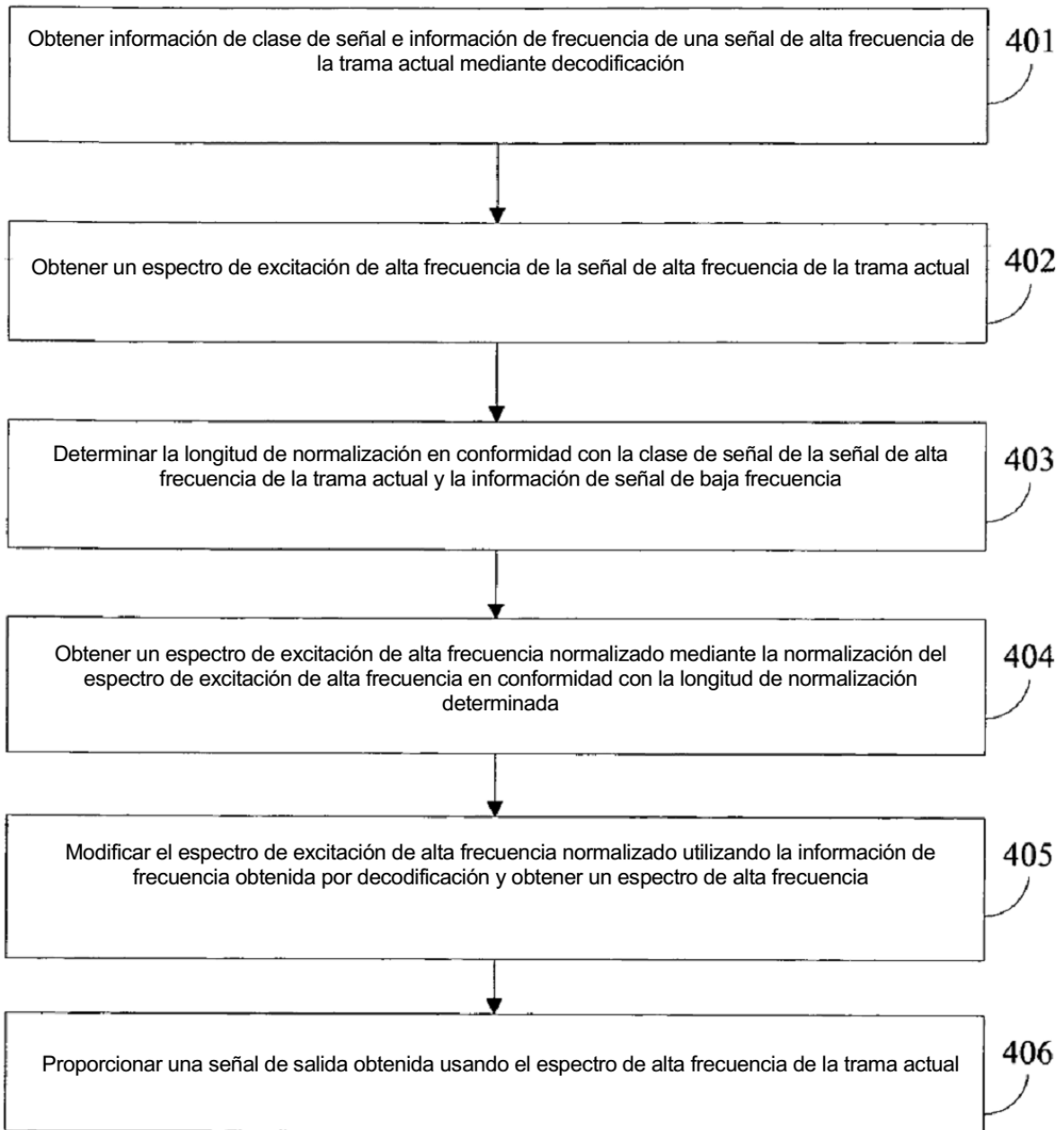


FIG. 4

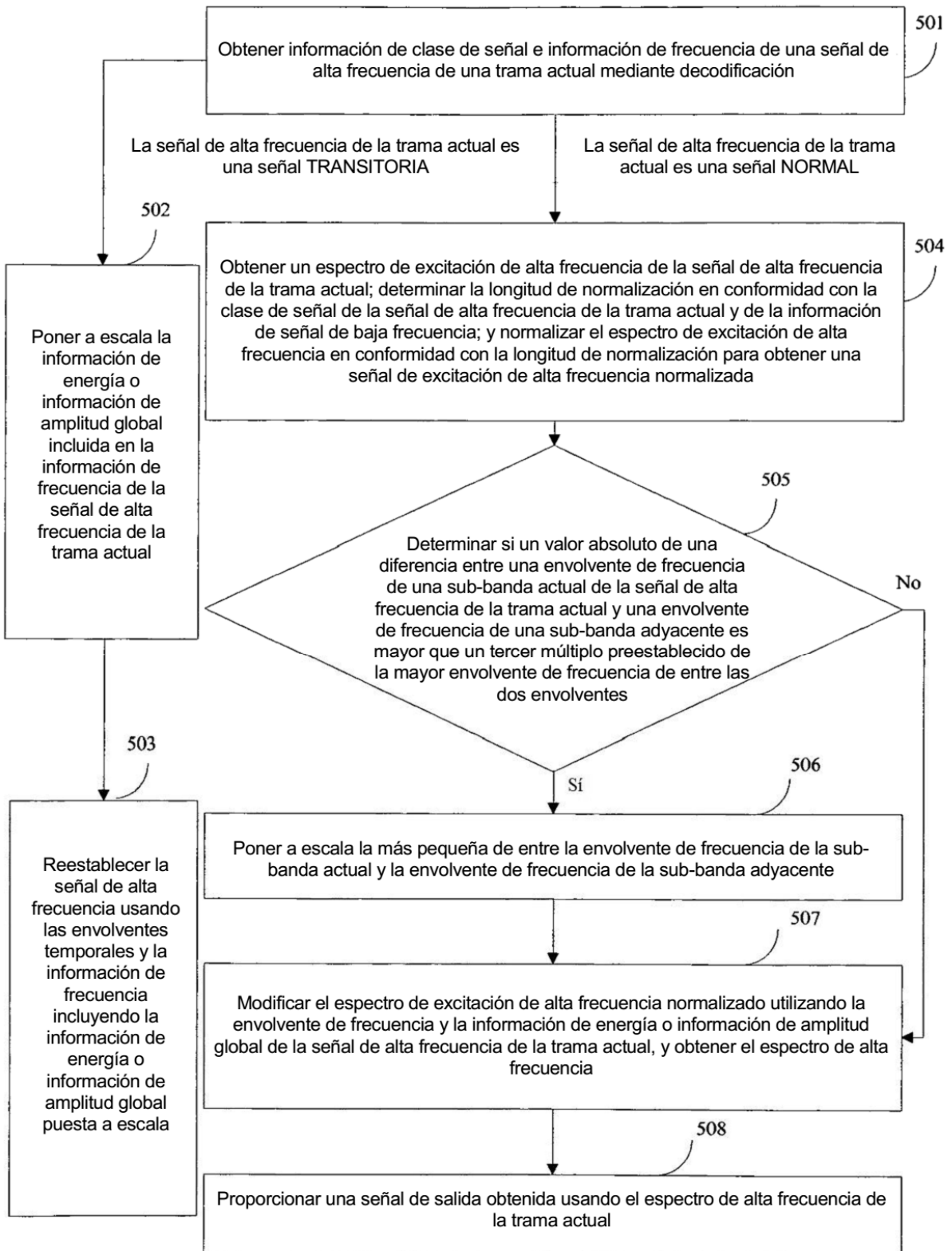


FIG. 5

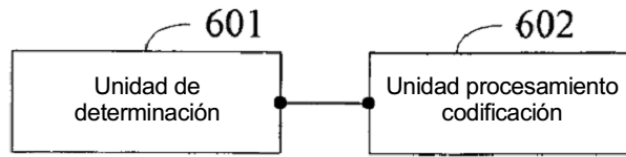


FIG. 6

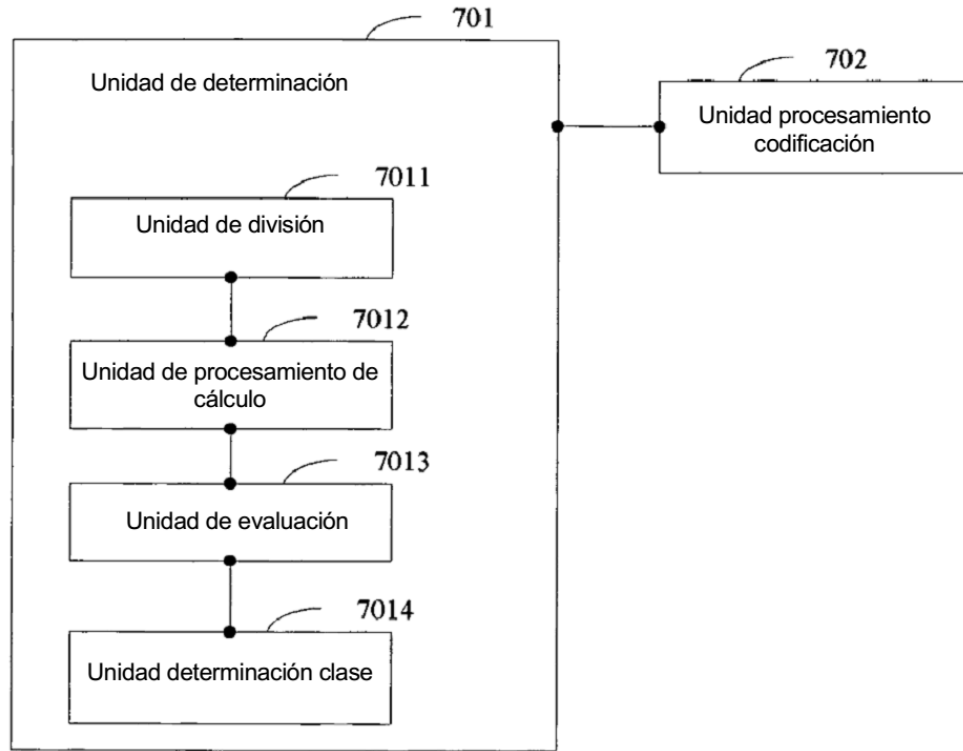


FIG. 7

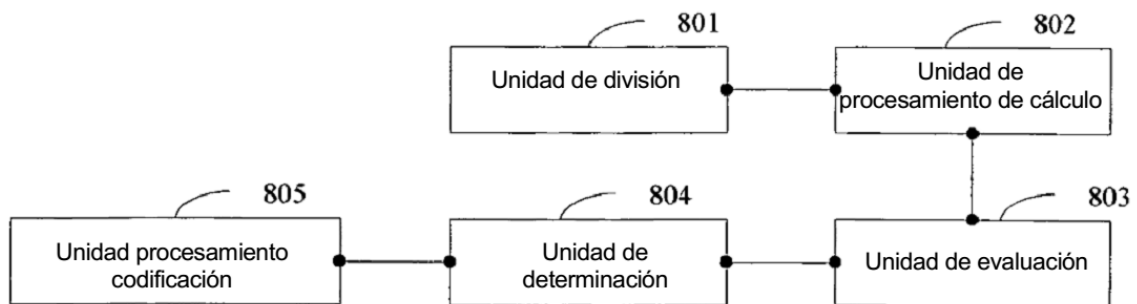


FIG. 8

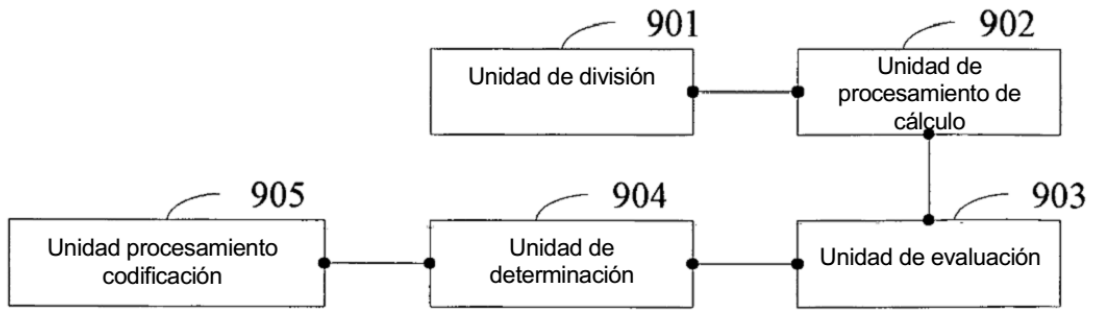


FIG. 9

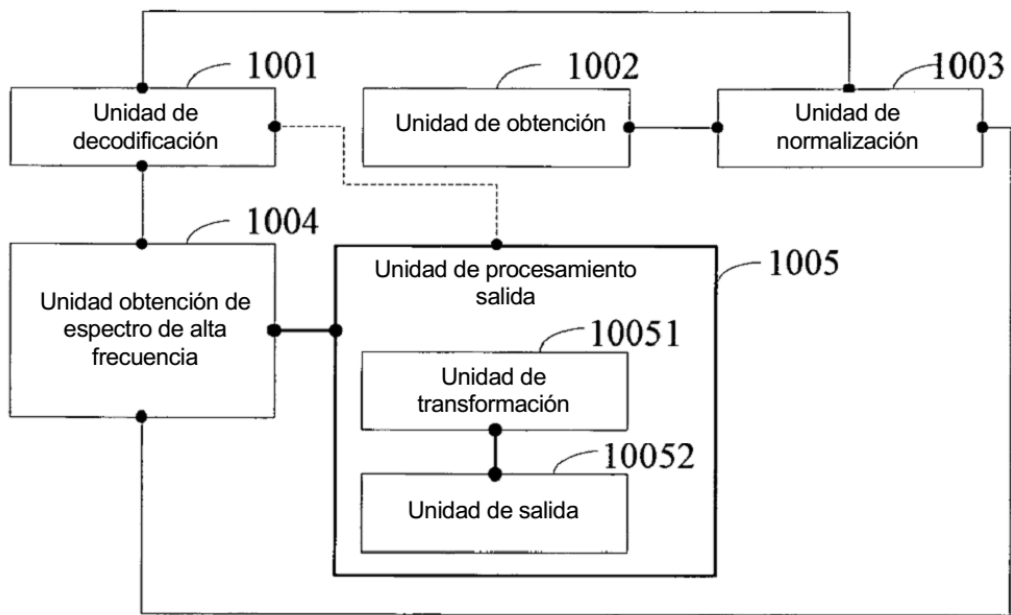


FIG. 10

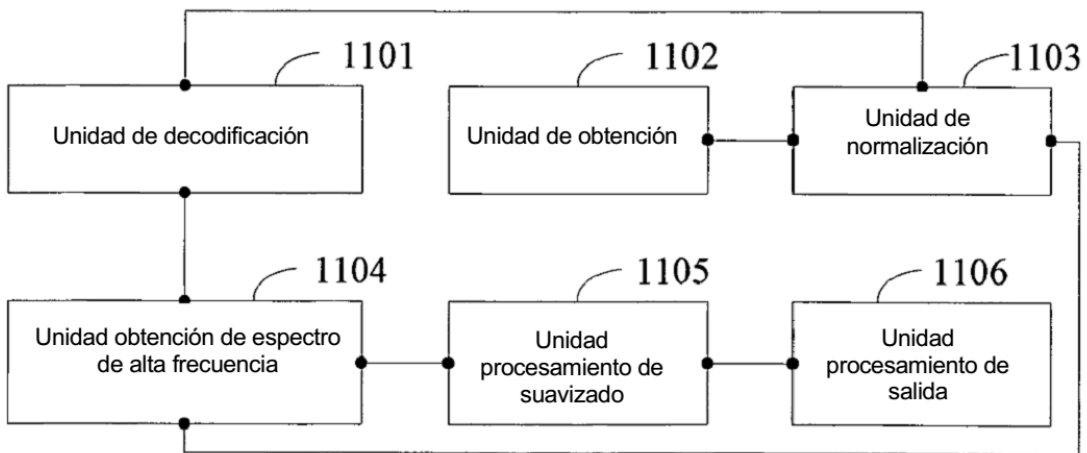


FIG. 11

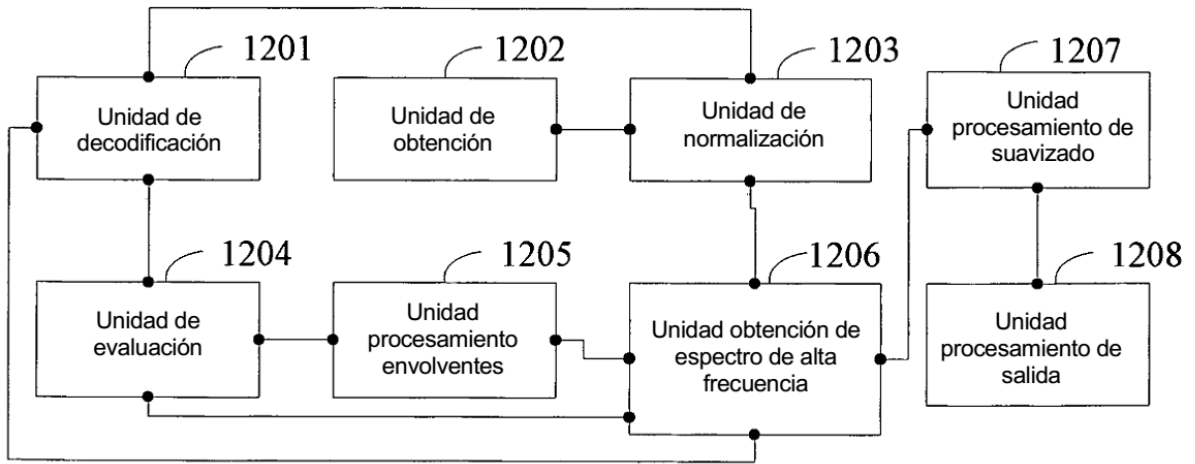


FIG. 12

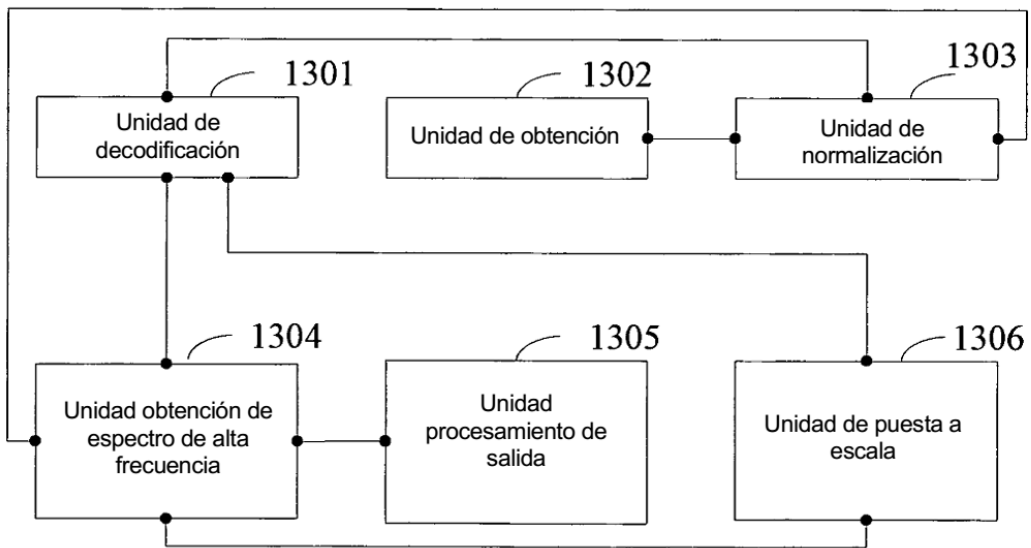


FIG. 13