

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 075**

51 Int. Cl.:

G10L 19/025 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2009 E 09837373 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2352145**

54 Título: **Método y dispositivo de codificación de voz transitoria, método y dispositivo de decodificación, sistema de procesamiento y medio de almacenamiento legible por ordenador**

30 Prioridad:

29.12.2008 CN 200810247009

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

08.07.2015

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
B1-3A Intellectual Property Department Huawei
Administration Building Bantian Longgang
District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 540 075 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 de codificación de voz transitoria, método y dispositivo de decodificación, sistema de procesamiento y medio de almacenamiento legible por ordenador

Campo de la invención

- 5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de la comunicación y, en particular, con un método y un dispositivo de codificación de voz transitoria, un método y un dispositivo de decodificación, un sistema de procesamiento y un medio de almacenamiento legible por ordenador.

Antecedentes de la invención

- 10 Debido a la limitación del número de tasas de bits para codificar señales de voz y la influencia de las características auditivas humanas, en un algoritmo de codificación de audio en una señal de voz siempre se codifica en primer lugar la información de banda de baja frecuencia. En comparación con la voz en banda estrecha, la voz en banda ancha tiene las propiedades de ser más completa y más natural; por lo tanto, se puede mejorar la calidad acústica mediante el aumento del ancho de banda para la transmisión de señales de voz. Cuando el número de tasas de bits para codificar señales de voz es pequeño, se puede adoptar una tecnología de extensión de ancho de banda con el fin de extender el rango de ancho de banda de las señales de voz y mejorar la calidad de las señales de voz.

En los últimos años, la tecnología de extensión de ancho de banda se ha desarrollado de forma significativa, y se han encontrado aplicaciones comerciales en varios campos, incluyendo la mejora acústica de altavoces bajos y la mejora de alta frecuencia de la voz y el sonido codificados.

- 20 Entre los métodos de extensión de ancho de banda actuales, la tecnología de codificación de la información de banda de baja frecuencia adopta algoritmos de codificación y decodificación existentes; y durante el proceso de codificación y decodificación de la información de banda de alta frecuencia, se adopta en general un pequeño número de bits con el fin de codificar la información de banda de alta frecuencia, y se recupera la información de banda de alta frecuencia en un extremo de decodificación mediante la utilización de la correlación entre las bandas de alta frecuencia y las de baja frecuencia.

- 25 La solicitud US2004/196913A1 de publicación en EE.UU. proporciona una técnica computacionalmente eficiente para codificación con compresión de una señal de audio, y proporciona, además, una técnica para mejorar la calidad de sonido de la señal de audio codificada. Esto se consigue mediante la inclusión de una detección de ataque más precisa y una técnica de cuantización computacionalmente eficiente. El codificador de audio mejorado convierte la señal de audio de entrada en una señal de audio digital. El codificador de audio divide a continuación la señal de audio digital en tramas más largas que tengan una longitud de trama de bloque larga y divide cada una de las tramas en múltiples bloques cortos. El codificador de audio calcula a continuación las características de la señal de audio del bloque corto para cada uno de los bloques cortos resultantes de la división en función de los cambios en la señal de audio de entrada. El codificador de audio compara, además, las características de los bloques cortos calculadas con un conjunto de valores umbral con el fin de detectar la presencia de un ataque en cada uno de los bloques cortos y cambia la longitud de trama del bloque largo de uno o más bloques cortos al detectar el ataque en los respectivos uno o más bloques cortos.

- 40 El artículo "Pre-echo reduction in the ITU-T G.729.1 coder (reducción del eco previo en el codificador del G.729.1 de la ITU-T)" presenta un nuevo método para considerar la distorsión del eco previo de transformar la codificación a tasas bajas. Se supone que la señal de entrada se va a codificar en dos etapas: primero en el dominio del tiempo y a continuación en el dominio transformado. Esto ocurre, por ejemplo, en el caso de CELP + codificación embebida transformada. La primera etapa reconstruye una señal que normalmente se encuentra libre de eco previo. Por lo tanto la codificación de transformada puede utilizar esta señal reconstruida en la información de un lado para detectar y reducir el eco previo. El método propuesto se implementa como un limitador adaptativo en el lado del decodificador y no necesita la transmisión de ningún dato auxiliar. Forma parte del codificador del G.729.1 de la ITU-T estandarizado recientemente, en el que se utiliza en dos subbandas separadas. Los resultados de la prueba experimental muestran que este método tiene un impacto significativo sobre la calidad en el G.729.1 con una complejidad muy pequeña.

- 50 Sin embargo, se ha hecho evidente que una señal transitoria tiene las siguientes características distintas con respecto a las de una señal no transitoria: en el dominio del tiempo, la energía de la señal de la señal transitoria tiene un cambio inmediato largo, mientras que en el dominio de la frecuencia, el espectro de frecuencia de la señal transitoria es uniforme. En la técnica anterior, no se modifica la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, y debido a la influencia del procesamiento en el proceso de codificación de la señal como, por ejemplo, un proceso trama a trama, la transformada de tiempo-frecuencia y la envolvente de frecuencia, es probable que la señal transitoria genere un eco previo; por lo tanto, la técnica anterior tiene la desventaja de que el efecto de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación no es satisfactorio.

Resumen de la invención

La presente invención se orienta a un método y un dispositivo de codificación de señales transitorias, un método y un dispositivo de decodificación, y un sistema de procesamiento para señales de voz o señales de audio, los cuales están configurados para mejorar la calidad de recuperación de las señales transitorias.

- 5 La invención se define en las reivindicaciones independientes; en las reivindicaciones dependientes se definen otros modos de realización. De acuerdo con el método y dispositivo de codificación de señales transitorias, el método y dispositivo de decodificación, y el sistema de procesamiento para señales de voz o señales de audio de la presente invención, se modifica la envolvente en el tiempo de acuerdo con las características de la señal transitoria de tal modo, que sea mayor la diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud y los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo del resto de subtramas anteriores a la subtrama correspondiente a la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud, mejorando de este modo el efecto de recuperación de la señal transitoria.

Breve descripción de los dibujos

- 15 Con el fin de hacer que sean más claras las soluciones técnicas bajo la presente invención, a continuación se describen los dibujos adjuntos para ilustrar los modos de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos tienen únicamente el propósito de ser ejemplos.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método de codificación de señales transitorias de acuerdo con un primer modo de realización;

- 20 la FIG. 2 es un diagrama de flujo de un método de codificación de señales transitorias de acuerdo con un segundo modo de realización;

la FIG. 3 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un extremo de codificación que modifica una envolvente en el tiempo de una señal transitoria de acuerdo con el segundo modo de realización;

la FIG. 4 es un diagrama de flujo de un método de decodificación de señales transitorias de acuerdo con un tercer modo de realización;

- 25 la FIG. 5 es un diagrama de flujo de un método de decodificación de señales transitorias de acuerdo con un cuarto modo de realización;

la FIG. 6 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un extremo de decodificación que modifica una envolvente en el tiempo de una señal transitoria de acuerdo con el cuarto modo de realización;

- 30 la FIG. 7 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con un quinto modo de realización;

la FIG. 8 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con un sexto modo de realización;

la FIG. 9 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de decodificación de señales transitorias de acuerdo con un séptimo modo de realización;

- 35 la FIG. 10 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de decodificación de señales transitorias de acuerdo con un octavo modo de realización; y

la FIG. 11 es una vista esquemática de la estructura de un sistema de procesamiento de señales transitorias de acuerdo con un noveno modo de realización.

Descripción detallada de los modos de realización

- 40 A continuación se describen con más detalle las soluciones técnicas de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos y los modos de realización. Las soluciones técnicas de acuerdo con los modos de realización estarán clara y completamente descritas a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Es evidente que los modos de realización que se van a describir son únicamente una parte en lugar de todos los modos de realización de la presente invención.

- 45 La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método de codificación de señales transitorias de acuerdo con un primer modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 1, el método incluye los siguientes pasos.

En el Paso 11, se obtiene una subtrama en la que se encuentra una envolvente en el tiempo que tiene un valor máximo de amplitud (esto es, una envolvente máxima en el tiempo) a partir de las envolventes en el tiempo de todas

las subtramas de una señal transitoria de entrada, en la que la subtrama es la subtrama de referencia descrita en los modos de realización.

5 Cuando el número de bits para codificar una señal de entrada no es suficiente, en general se utiliza un número pequeño de bits para codificar la información importante de la banda de alta frecuencia durante el proceso de codificación de la información de banda de alta frecuencia; cuando el número de bits disponible es constante, con el fin de recuperar mejor la información de banda de alta frecuencia, se pueden clasificar las señales de entrada, por ejemplo, las señales de entrada se pueden clasificar en señales transitorias y señales no transitorias, con el fin de utilizar diferentes tecnologías de codificación para diferentes tipos de señales. Este modo de realización está relacionado principalmente con el procesamiento de señales transitorias.

10 Un método para obtener una envolvente en el tiempo de acuerdo con un modo de realización incluye: dividir una señal de entrada en una o más subtramas; obtener información de energía de cada subtrama, por ejemplo, la energía de cada subtrama y la raíz cuadrada de la información de energía de cada subtrama, con el fin de obtener la información de energía; y expresar de forma esquemática las características de forma de onda o la evolución de la amplitud de la señal de entrada en el dominio del tiempo mediante la utilización de la información de energía obtenida.

15 Después de haber obtenido la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, la envolvente en el tiempo se puede modificar de acuerdo con las características de la señal transitoria como, por ejemplo, que en la envolvente en el tiempo modificada, sea mayor la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de las subtramas incluidas en la señal transitoria, lo cual está representado específicamente de tal modo que sea mayor la diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud y los valores de la amplitud de otras envolventes en el tiempo, con el fin de resaltar las características de la señal transitoria.

20 En el Paso 13, se ajusta un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia es mayor que un primer umbral fijado previamente, en el que la primera diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente máxima en el tiempo.

25 El primer umbral se puede determinar mediante el siguiente método: reducir hasta $1/8$ ó $1/2$ del valor original de la amplitud el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia, obtener una diferencia entre los valores de amplitud ajustados de las envolventes en el tiempo de las subtramas y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia, y utilizar la diferencia como el primer umbral.

En el Paso 15, se incluye la envolvente en el tiempo ajustada en un flujo de bits de codificación.

35 Basándose en la solución técnica, el ajuste de la envolvente en el tiempo puede incluir, además: calcular un valor medio de la amplitud de las envolventes en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia; y ajustar el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral establecido previamente cuando el valor medio de la amplitud es menor o igual que un valor de referencia establecido previamente, en el que la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente máxima en el tiempo.

40 El valor de referencia establecido previamente se puede seleccionar para que se encuentre entre $1/3$ y $3/5$ del valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y el segundo umbral se puede determinar utilizando el siguiente método: reducir entre $1/8$ y $1/2$ del valor de la amplitud original el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia, obtener una diferencia entre los valores de amplitud ajustados de las envolventes en el tiempo de las subtramas y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia, y utilizar la diferencia como el segundo umbral.

45 Después de haber ajustado el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas distintas de la subtrama de referencia, el ajuste de la señal en el dominio del tiempo en la solución técnica puede incluir, además:

50 ajustar el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal modo que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral establecido previamente.

55 El tercer umbral se puede seleccionar a partir del rango que satisfaga la siguiente condición: la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria es equivalente a la energía

promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas, por ejemplo, la anterior es entre 0,8 y 1,2 veces la posterior.

Con el fin de mejorar la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación, es necesario codificar con más precisión la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria. En este modo de realización, durante el proceso de codificación con más precisión de la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se puede modificar de acuerdo con las características de la señal transitoria que la diferencian de la señal no transitoria como, por ejemplo, que es mayor la diferencia entre los valores de la amplitud de las envolventes en el tiempo de las subtramas incluidas por parte de la señal transitoria mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

En este modo de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica de acuerdo con las características de la señal transitoria, se amplía la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de las subtramas de la señal transitoria, y se le envía al extremo de decodificación la información de envolvente en el tiempo modificada; y de este modo se codifica la información de posición de la señal transitoria y la información de posición codificada se le envía al extremo de decodificación sin consumir ningún bit, esto es, se puede conseguir el efecto técnico de mejorar la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación sin aumentar el número de bits necesarios por parte del extremo de decodificación.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo de un método de codificación de señales transitorias de acuerdo con un segundo modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 2, el método incluye los siguientes pasos.

En el Paso 21, se descompone una señal de entrada en una señal de banda de baja frecuencia y una señal de banda de alta frecuencia; y en lo que se refiere a la señal de banda de baja frecuencia, se ejecuta el Paso 23, y en lo que se refiere a la señal de banda de alta frecuencia, se ejecuta el Paso 25.

En el Paso 23, se incluyen en un flujo de bits los parámetros de la señal de banda de baja frecuencia de la señal de entrada; y se ejecuta el Paso 217.

En este modo de realización, los parámetros de la señal de banda de baja frecuencia (señal de banda ancha) se incluyen en un flujo de bits mediante un codificador.

En el Paso 25, se determina un tipo de señal de la señal de entrada (la señal de alta frecuencia), y se incluye en el flujo de bits la información del tipo de señal, en el que la información del tipo de señal se configura para indicar si la señal de entrada (esto es, la señal que se está codificando en ese momento) es una señal transitoria o una señal no transitoria.

Con el fin de determinar con más precisión el tipo de señal de la señal de entrada, el Paso 25 puede incluir los pasos 2501 a 2509 (no se muestran).

En el Paso 2501, se forma una trama larga con un número preestablecido de tramas consecutivas en la señal de banda de alta frecuencia, y se calcula una energía promedio de la trama larga.

En un modo para la formación de la trama larga, se combinan tres tramas consecutivas que incluyen la trama actual y las dos tramas anteriores a la trama actual para formar una trama larga; o, para formar una trama larga se combinan tres tramas consecutivas que incluyen la trama actual, una trama anterior a la trama actual, y una trama posterior a la trama actual; o para formar una trama larga se combinan varias tramas consecutivas distintas. La energía promedio de la trama larga se puede calcular de acuerdo con la Fórmula (1):

$$gain = \frac{1}{2} \log_{10}(ener / N) \quad (1),$$

donde, $ener = \sum_{i=0}^N x[i] * x[i].$

En la Fórmula (1), *gain* es la energía promedio de la trama larga; *x[i]* es un valor de señal del punto de muestreo *i*-ésimo de la señal en el dominio del tiempo; y *N* es el número total de puntos de muestreo de la trama larga en su conjunto.

En el Paso 2503, la trama larga se divide en varias subtramas, y se calcula una energía promedio de cada una de las subtramas.

En este modo de realización, se supone que cada una de las tramas tiene una longitud de trama de 5 ms, por lo que

la longitud de trama de una trama larga es de 15 ms; la longitud de trama de una trama larga incluye 480 puntos de muestreo, y si una trama larga se divide en 12 subtramas, la longitud de trama de cada una de las subtramas es de 40 puntos de muestreo. Se calcula una energía promedio $sub_gain[i]$ de cada una de las subtramas.

5 En el Paso 2505, se calculan, respectivamente una tercera diferencia y una cuarta diferencia, en donde la tercera diferencia es una diferencia máxima entre la energía promedio de cada una de las subtramas y la energía promedio de la trama larga, y la tercera diferencia se calcula de acuerdo con la Fórmula (2); y la cuarta diferencia es una diferencia máxima entre las energías promedio de dos subtramas consecutivas, y la cuarta diferencia se calcula de acuerdo con la Fórmula (3).

$$max_deviation = \max(sub_gain[i], gain) \quad (2)$$

10 En la Fórmula (2), $sub_gain[i]$ representa la energía promedio de cada una de las subtramas, $gain$ representa la energía promedio de la trama larga, y $max_deviation$ representa una diferencia máxima entre la energía promedio de cada una de las subtramas y la energía promedio de la trama larga, esto es, la tercera diferencia en los modos de realización preferidos de la presente invención.

$$max_rise = \max(sub_gain[i], sub_gain[i + 1]) \quad (3)$$

15 En la Fórmula (3), $sub_gain[i]$ y $sub_gain[i+1]$ representan las energías promedio de dos subtramas consecutivas, respectivamente, y max_rise representa una diferencia máxima entre las energías promedio de dos subtramas consecutivas en una trama larga, esto es, la cuarta diferencia en los modos de realización preferidos de la presente invención.

20 En el Paso 2507, se compara la energía promedio de la trama larga con un cuarto umbral, la tercera diferencia con un quinto umbral, y la cuarta diferencia se compara con un sexto umbral, y si la energía promedio de la trama larga es mayor que el cuarto umbral, la tercera diferencia es mayor que el quinto umbral, y el cuarto umbral es mayor que el sexto umbral (esto es, se satisface la Fórmula (4)), se determina que la señal de banda de alta frecuencia es una señal transitoria; en caso contrario, se determina que la señal de banda de alta frecuencia es una señal no transitoria.

$$25 \quad gain > \alpha 1, max_deviation > \alpha 2, max_rise > \alpha 3 \quad (4)$$

30 En la Fórmula (4), $\alpha 1$ representa el cuarto umbral, $\alpha 2$ representa el quinto umbral, y $\alpha 3$ representa el sexto umbral. Los valores de $\alpha 1$, $\alpha 2$ y $\alpha 3$ están correlacionados con la amplitud de la señal transitoria de entrada, y cuando la amplitud global de la señal transitoria es grande, los valores de $\alpha 1$, $\alpha 2$ y $\alpha 3$ son grandes; y cuando la amplitud global de la señal transitoria es pequeña, los valores de $\alpha 1$, $\alpha 2$ y $\alpha 3$ son pequeños. Por ejemplo, cuando el nivel de potencia de referencia de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria es -26 dB, los valores de $\alpha 1$, $\alpha 2$ y $\alpha 3$ se encuentran en los rangos de $5 < \alpha 1 < 10$, $2 < \alpha 2 < 5$ y $1 < \alpha 3 < 3$.

35 En el Paso 2509, la información de categoría obtenida se incluye en un flujo de bits, y la información de categoría incluye una información de la señal transitoria y una información de la señal no transitoria; y se ejecuta el Paso 217. En lo que respecta a una señal transitoria, se ejecuta el Paso 27; y en lo que respecta a una señal no transitoria, se pueden obtener la envolvente en el tiempo y la envolvente en el dominio de la frecuencia de la señal no transitoria utilizando un método de la técnica anterior, el cual no se repetirá en la presente solicitud.

40 Se debe observar que, se puede utilizar el método para clasificar la señal de entrada en combinación con la modificación de la envolvente en el tiempo de acuerdo con la presente invención; además, cuando no se modifica la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas de la señal transitoria, se puede utilizar el método para clasificar la señal de entrada en combinación con el método para codificar la señal transitoria de la técnica anterior y, en este momento, la precisión de la identificación de la señal transitoria también se puede mejorar, mejorando de este modo el efecto de la recuperación de la señal transitoria en el extremo de decodificación.

45 En el paso 26, la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas de la señal de entrada se calcula independientemente, y si el tipo de señal de la señal de entrada es una señal transitoria, se ejecuta el Paso 27; y si el tipo de señal de la señal de entrada es una señal no transitoria, se ejecuta el Paso 29.

En el Paso 27 se modifica la envolvente en el tiempo de la señal transitoria.

50 Con el fin de resaltar las características de la señal transitoria, se modifica la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, por ejemplo, se lleva a cabo una modificación de aumento del valor de la amplitud sobre la envolvente en el tiempo que tenga el valor máximo de amplitud, y/o se lleva a cabo una modificación de reducción del valor de la amplitud sobre otras envolventes en el tiempo. Concretamente, el Paso 27 puede incluir los Pasos 2701 a 2719. La FIG. 3 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un extremo de codificación que modifica una

envolvente en el tiempo de una señal transitoria de acuerdo con el segundo modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 3, la modificación llevada a cabo sobre la envolvente en el tiempo de la señal transitoria incluye los pasos 2701 a 2719.

5 En el Paso 2701, se calcula la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas de la señal transitoria, con el fin de obtener la envolvente en el tiempo $tEnv[i]$ de cada una de las subtramas.

10 En el Paso 2703, buscando entre las envolventes en el tiempo de las subtramas obtenidas en el Paso 2701, se obtiene una subtrama en la que se localiza la envolvente máxima en el tiempo y la información de posición correspondiente a la subtrama, en donde la subtrama es la subtrama de referencia de los modos de realización de la presente invención, y para facilitar la ilustración, la información de posición de la subtrama de referencia se representa como pos a continuación.

En el Paso 2705, la información de posición (i) de la subtrama actual se compara con la información de posición (pos) de la subtrama de referencia, y si la subtrama actual es anterior a la subtrama de referencia (esto es, $i < pos$), se ejecuta el Paso 2707; en caso contrario se ejecuta el Paso 2709.

15 En el Paso 2707, se lleva a cabo la modificación de reducción del valor de la amplitud sobre la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, con el fin de obtener una primera envolvente modificada, y se ejecuta el Paso 2719. La proporción en que se reduce el valor de la amplitud se puede determinar en función de la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo correspondientes a las subtramas y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo correspondiente a la subtrama de referencia, y si la diferencia es grande, se puede seleccionar una proporción pequeña en la que se reduce el valor de la amplitud; en caso contrario, se puede
20 seleccionar una proporción grande en la que se reduce el valor de la amplitud. La FIG. 3 muestra la modificación de dividir entre 2 el valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, de tal modo que la envolvente en el tiempo modificada (esto es, la primera envolvente modificada) de la subtrama actual se reduce para que sea 1/2 de la envolvente en el tiempo antes de la modificación, esto es:

$$tEnv[i]' = \frac{1}{2} tEnv[i],$$

25 donde, $tEnv[i]'$ representa la envolvente en el tiempo modificada de la subtrama actual, y $tEnv[i]$ representa la envolvente en el tiempo de la subtrama actual antes de la modificación.

En el Paso 2709, se calcula un valor promedio $avrg_{pos+1}^N$ de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia:

$$avrg_{pos+1}^N = \sum_{i=pos+1}^N tEnv[i] / (N - pos - 1).$$

30 En el Paso 2711, se compara el valor promedio $avrg_{pos+1}^N$ de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia con un valor de referencia establecido previamente, en donde en este modo de realización el valor de referencia establecido previamente es 1/2 de la envolvente en el tiempo correspondiente a

la subtrama de referencia, esto es, $\frac{1}{2} tEnv[pos]$, y si $avrg_{pos+1}^N \leq \frac{1}{2} tEnv[pos]$, se ejecuta el Paso 2713; en caso
35 contrario, no se modifica la envolvente en el tiempo de la subtrama actual y se ejecuta el Paso 2719. Si la diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de referencia establecido previamente es grande, ello indica que ha cambiado de forma abrupta la subtrama de referencia correspondiente a la envolvente máxima en el tiempo de la señal original con respecto a la subtrama posterior; y se pueden modificar las subtramas con el fin de permitir que la señal recuperada se ajuste a las características originales. Si la diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo
40 de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de referencia establecido previamente es pequeña, ello indica que no ha cambiado de forma abrupta la subtrama de referencia correspondiente a la envolvente máxima en el tiempo de la señal original con respecto a la subtrama posterior, y en este caso, las subtramas pueden no modificarse. Preferiblemente, el valor de referencia establecido previamente se encuentra entre 1/3 y 3/5 de la envolvente máxima en el tiempo de la señal transitoria.

45 En el Paso 2713, la información de posición de la subtrama actual se compara con la información de posición de la subtrama de referencia, con el fin de determinar si la subtrama actual es la subtrama de referencia, y si es así, se ejecuta el Paso 2715; en caso contrario, se ejecuta el Paso 2717.

50 En el Paso 2715, se realiza la modificación de aumento del valor de la amplitud sobre la envolvente en el tiempo correspondiente a la subtrama de referencia, con el fin de obtener una segunda envolvente modificada; y se ejecuta el Paso 2719.

La FIG. 3 muestra la modificación consistente en multiplicar el valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por $\sqrt{2}$, de tal modo que la envolvente en el tiempo modificada (esto es, la segunda envolvente modificada) de la subtrama de referencia se ha aumentado en $\sqrt{2}$ veces el tiempo de la envolvente antes de la modificación, esto es:

5
$$tEnv[pos]' = \sqrt{2}tEnv[pos],$$

donde, $tEnv[pos]'$ representa la envolvente en el tiempo modificada de la subtrama de referencia, y $tEnv[pos]$ representa la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia antes de la modificación.

10 En el Paso 2717, se lleva a cabo la modificación consistente en reducir el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, con el fin de obtener una tercera envolvente modificada, y se ejecuta el Paso 2719. Se puede determinar la proporción en la que se reduce el valor de la amplitud de acuerdo con la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo correspondientes a las subtramas y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo correspondiente a la subtrama de referencia, y si la diferencia es grande, se puede seleccionar una proporción pequeña en la que reducir el valor de la amplitud; en caso contrario, se puede seleccionar una proporción grande en la que reducir el valor de la amplitud.

15 La FIG. 3 muestra la modificación consistente en dividir el valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por 2 de tal modo que la envolvente en el tiempo modificada (esto es, la tercera envolvente modificada) de la subtrama de referencia se ha reducido en 1/2 del tiempo de la envolvente antes de la modificación, esto es:

20
$$tEnv[i]' = \frac{1}{2}tEnv[i],$$

donde, $tEnv[i]'$ representa la envolvente en el tiempo modificada de la subtrama actual, y $tEnv[i]$ representa la envolvente en el tiempo de la subtrama actual antes de la modificación.

25 En el Paso 2719, se combinan la primera envolvente modificada obtenida en el Paso 2707, la segunda envolvente modificada obtenida en el Paso 2715, y la tercera envolvente modificada obtenida en el Paso 2717, con el fin de obtener la envolvente en el tiempo modificada de la señal transitoria.

Por medio de los Pasos 2701 a 2719, se completa la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, y se obtiene la envolvente en el tiempo modificada de la señal transitoria.

30 En el Paso 211, se realiza la transformación de tiempo frecuencia sobre la señal de banda de alta frecuencia de la señal de entrada, con el fin de obtener una señal en el dominio de la frecuencia de la señal de banda de alta frecuencia.

35 Cuando se obtiene la envolvente en el dominio de la frecuencia de la señal transitoria, la señal en el dominio del tiempo correspondiente a la señal transitoria se transforma al dominio de la frecuencia mediante un método de transformación como, por ejemplo, la transformada rápida de Fourier (FFT) y la transformada de coseno discreta modificada (MDCT), con el fin de obtener la señal en el dominio de la frecuencia correspondiente a la señal transitoria en el dominio de la frecuencia.

No se impone ninguna limitación en la secuencia temporal del Paso 211 y el Paso 25.

En el Paso 213, se calcula la envolvente en el dominio de la frecuencia de cada una de las subbandas de la señal en el dominio de la frecuencia, con el fin de obtener la envolvente en el dominio de la frecuencia de la señal de banda de alta frecuencia.

40 La envolvente en el dominio de la frecuencia se refiere a: dividir la señal en el dominio de la frecuencia en una o más subbandas, obtener la información de energía de cada una de las subbandas u obtener la raíz cuadrada de la información de energía de cada una de las subbandas, y expresar de forma esquemática las características de la forma de onda espectral o la evolución de la amplitud de la señal en el dominio de la frecuencia mediante la utilización de la información de energía obtenida o la raíz cuadrada de la información de energía obtenida. Así pues, la señal en el dominio de la frecuencia se divide en una o más subbandas, y se obtiene la información de energía de cada una de las subbandas o la raíz cuadrada de la información de energía de cada una de las subbandas, y se obtiene la envolvente en el dominio de la frecuencia de cada una de las subbandas de la señal en el dominio de la frecuencia a partir de la información de energía obtenida o la raíz cuadrada de la información de energía obtenida.

45 En el Paso 215, se cuantifica la envolvente en el dominio de la frecuencia obtenida de la señal de banda de alta frecuencia, y a continuación se incluye en el flujo de bits; y se ejecuta el Paso 217.

50 En el Paso 217, el flujo de bits al que se le han incluido los parámetros de la señal de banda de baja frecuencia, la

información del tipo de señal de la señal de banda de alta frecuencia, la envolvente en el dominio de la frecuencia y la envolvente en el tiempo modificada se le envían al extremo de decodificación, en donde la información del tipo de señal se configura para indicar si la señal que está siendo codificada actualmente es una señal transitoria o una señal no transitoria, de tal modo que el extremo de decodificación puede determinar el tipo de la señal actualmente decodificada de acuerdo con la información del tipo de señal.

En este modo de realización, cuando se determina el tipo de señal de la señal de banda de alta frecuencia actual, se lleva a cabo la identificación de la señal transitoria mediante la combinación de la información de varias tramas consecutivas en la señal de banda de alta frecuencia y, por lo tanto, se mejora la precisión de la identificación de la señal transitoria, y la señal transitoria se puede separar con más precisión de la señal de banda de alta frecuencia de entrada; además, en este modo de realización, se modifica la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria separada, de tal modo que es mayor la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes de tiempo de la subtrama de la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un método de decodificación de señales transitorias de acuerdo con un tercer modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 4, el método incluye los siguientes pasos.

En el Paso 41, se obtiene una subtrama en la que se encuentra una envolvente en el tiempo que tiene un valor máximo de amplitud (esto es, una envolvente máxima en el tiempo) a partir de las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal obtenida previamente cuyo tipo de señal sea una señal transitoria, en donde la subtrama es la subtrama de referencia descrita en los modos de realización de la presente invención.

La modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se puede llevar a cabo en el extremo de codificación o en el extremo de decodificación. En este modo de realización, la envolvente en el tiempo se modifica en el extremo de decodificación de acuerdo con las características de la señal transitoria, de tal modo que en la envolvente en el tiempo modificada, sea mayor la diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud de las subtramas de la señal transitoria y los valores de amplitud del resto de envolventes en el tiempo, con el objetivo de resaltar las características de la señal transitoria.

En el Paso 43, se ajusta un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, en el que la primera diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente máxima en el tiempo.

El primer umbral se puede determinar mediante el siguiente método: reducir el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia entre $1/8$ y $1/2$ del valor de la amplitud original, obtener una diferencia entre los valores de amplitud ajustada de las envolventes en el tiempo de las subtramas y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia, y utilizar la diferencia como el primer umbral.

Basándose en la solución técnica, el ajuste de la envolvente en el tiempo puede incluir, además: calcular un valor promedio de la amplitud de las envolventes en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia; y ajustar el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral establecido previamente cuando el valor de la amplitud promedio sea menor o igual que un valor de referencia establecido previamente, en donde la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente máxima en el tiempo.

El valor de referencia establecido previamente se puede seleccionar para que se encuentre entre $1/3$ y $3/5$ del valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y el segundo umbral se puede determinar mediante el siguiente método: reducir entre $1/8$ y $1/2$ del valor de la amplitud original el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia, obtener una diferencia entre los valores de amplitud ajustados de las envolventes en el tiempo de las subtramas y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia, y utilizar la diferencia como el segundo umbral.

Después de haber ajustado el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas distintas de la subtrama de referencia, el ajuste de la señal en el dominio del tiempo en la solución técnica puede incluir, además:

ajustar el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal modo que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral establecido previamente.

El tercer umbral se puede seleccionar a partir del rango que satisfaga la siguiente condición: la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria es equivalente a la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas, por ejemplo, la anterior es entre 0,8 y 1,2 veces la posterior.

- 5 En el Paso 45, se modifica la señal en el dominio del tiempo obtenida previamente en función de la envolvente en el tiempo ajustada, con el fin de obtener una señal transitoria recuperada.

Se decodifica el flujo de bits procedente del extremo de codificación, con el fin de obtener la envolvente en el dominio de la frecuencia de cada una de las subbandas de la señal cuyo tipo de señal sea una señal transitoria. Se obtiene una señal de excitación en el dominio de la frecuencia a partir de las señales en el dominio de la frecuencia de la banda de baja frecuencia normalizadas o ruidos aleatorios, se genera una señal en el dominio de la frecuencia de acuerdo con la señal de excitación en el dominio de la frecuencia y la envolvente en el dominio de la frecuencia, y se realiza la transformación de tiempo frecuencia sobre la señal en el dominio de la frecuencia con el fin de obtener la señal en el dominio del tiempo. A continuación, la señal en el dominio del tiempo se modifica de acuerdo con la envolvente en el tiempo modificada, de tal modo que en el extremo de decodificación se recupera la señal transitoria.

En este modo de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica en el extremo de decodificación, de tal modo que en la envolvente en el tiempo modificada, es mayor la diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud y los valores de amplitud de otras envolventes en el tiempo, con el fin de resaltar las características de la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo de un método de decodificación de señales transitorias de acuerdo con un cuarto modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 5, el método incluye los siguientes pasos.

En el Paso 51, se decodifica un flujo de bits procedente de un extremo de codificación, con el fin de obtener una envolvente en el tiempo y una información del tipo de señal de una señal de banda de alta frecuencia, y si el tipo de señal es una señal transitoria, se ejecuta el Paso 52; y si el tipo de señal es una señal no transitoria, se ejecuta el Paso 518.

En el Paso 52, cuando la información del tipo de señal obtenida indica que el tipo de señal es una señal transitoria, se modifica la envolvente en el tiempo, de tal modo que se obtiene una envolvente en el tiempo modificada; y se ejecuta el Paso 518.

Con el fin de resaltar las características de la señal transitoria, cuando el tipo de señal actual es una señal transitoria, se modifica la envolvente en el tiempo: se realiza una modificación consistente en aumentar el valor de la amplitud sobre la envolvente en el tiempo que tenga el valor máximo de amplitud, y/o, se realiza una modificación consistente en reducir el valor de la amplitud sobre otras envolventes en el tiempo. El Paso 52 puede incluir los Pasos 5201 a 5219. La FIG. 6 es un diagrama de bloques de un modo de realización de un extremo de decodificación que modifica una envolvente en el tiempo de una señal transitoria de acuerdo con el cuarto modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 6, cuando el tipo de señal actual es una señal transitoria, la modificación realizada sobre la envolvente en el tiempo por parte del extremo de decodificación incluye los Pasos 5201 a 5219.

En el Paso 5201, se decodifica el flujo de bits procedente del extremo de codificación, con el fin de obtener una envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas de la señal de banda de alta frecuencia y la información del tipo de señal. Si la información del tipo de señal indica que el tipo de la señal actual en el flujo de bits es una señal transitoria, se ejecuta el Paso 5203, con el fin de modificar la envolvente en el tiempo; y si la información del tipo de señal indica que el tipo de la señal actual en el flujo de bits es una señal no transitoria, la señal se decodifica utilizando un método de decodificación de la técnica anterior con el fin de recuperar la señal no transitoria, el cual no se repetirá en la presente solicitud.

En el Paso 5203, buscando en las envolventes en el tiempo de las subtramas obtenidas en el Paso 5201, se obtiene una subtrama en la que se encuentra la envolvente máxima en el tiempo y la información de posición correspondiente a la subtrama, en donde la subtrama es la subtrama de referencia en los modos de realización de la presente invención, y para facilitar la ilustración, la información de posición de la subtrama de referencia se representa como pos en lo que sigue.

En el Paso 5205, la información de posición (i) de la subtrama actual se compara con la información de posición (pos) de la subtrama de referencia, y si la subtrama actual es anterior a la subtrama de referencia (esto es, $i < pos$), se ejecuta el Paso 5207; en caso contrario, se ejecuta el Paso 5209.

En el Paso 5207, se realiza una modificación de reducción del valor de la amplitud sobre la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, con el fin de obtener una primera envolvente modificada, y se ejecuta el Paso 5219.

Por ejemplo, se aplica la modificación consistente en dividir por 4 el valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, de tal modo que la envolvente en el tiempo modificada (esto es, la primera envolvente modificada en los modos de realización de la presente invención) de la subtrama actual se reduce para que sea 1/4 de la envolvente en el tiempo antes de la modificación, esto es:

5
$$tEnv[i]' = \frac{1}{4} tEnv[i]$$
,

donde, $tEnv[i]'$ representa la envolvente en el tiempo modificada de la subtrama actual, y $tEnv[i]$ representa la envolvente en el tiempo de la subtrama actual antes de la modificación.

En el Paso 5209, se calcula un valor promedio avg_{pos+1}^N de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia:

10
$$avg_{pos+1}^N = \sum_{i=pos+1}^N tEnv[i] / (N - pos - 1).$$

En el Paso 5211, se compara el valor promedio avg_{pos+1}^N de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia con un valor de referencia establecido previamente, en donde en este modo de realización el valor de referencia establecido previamente es 1/4 de la envolvente en el tiempo correspondiente a

15 la subtrama de referencia, esto es, $\frac{1}{4} tEnv[pos]$, y si $avg_{pos+1}^N \leq \frac{3}{5} tEnv[pos]$, se ejecuta el Paso 5213; en caso contrario, no se modifica la envolvente en el tiempo de la subtrama actual y se ejecuta el Paso 5219.

En el Paso 5213, la información de posición de la subtrama actual se compara con la información de posición de la subtrama de referencia, con el fin de determinar si la subtrama actual es la subtrama de referencia, y si lo es, se ejecuta el Paso 5215; en caso contrario, se ejecuta el Paso 5217.

20 En el Paso 5215, se realiza la modificación de aumento del valor de la amplitud sobre la envolvente en el tiempo correspondiente a la subtrama de referencia, con el fin de obtener una segunda envolvente modificada; y se ejecuta el Paso 5219.

25 Por ejemplo, se realiza la modificación consistente en multiplicar el valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por $\sqrt{3}$, de tal modo que la envolvente en el tiempo modificada (esto es, la segunda envolvente modificada) de la subtrama de referencia se ha aumentado en $\sqrt{3}$ veces el tiempo de la envolvente antes de la modificación, esto es:

$$tEnv[pos]' = \sqrt{3} tEnv[pos],$$

donde, $tEnv[pos]'$ representa la envolvente en el tiempo modificada de la subtrama de referencia, y $tEnv[pos]$ representa la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia antes de la modificación.

30 En el Paso 5217, se lleva a cabo la modificación consistente en reducir el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, con el fin de obtener una tercera envolvente modificada, y se ejecuta el Paso 5219.

Por ejemplo, se utiliza la modificación consistente en dividir por 4 el valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, de tal modo que la envolvente en el tiempo modificada (esto es, la tercera envolvente modificada en los modos de realización de la presente invención) de la subtrama actual se reduce para que sea 1/4 de la envolvente en el tiempo antes de la modificación, esto es:

35
$$tEnv[i]' = \frac{1}{4} tEnv[i]$$
,

donde, $tEnv[i]'$ representa la envolvente en el tiempo modificada de la subtrama actual, y $tEnv[i]$ representa la envolvente en el tiempo de la subtrama actual antes de la modificación.

40 En el Paso 5219, se combinan la primera envolvente modificada obtenida en el Paso 5207, la segunda envolvente modificada obtenida en el Paso 5215, la tercera envolvente modificada obtenida en el Paso 5217, y la envolvente en el tiempo que no cumple las condiciones de modificación en el Paso 5211 y no es objeto de modificación en el dominio del tiempo, con el fin de obtener la envolvente en el tiempo modificada de la señal transitoria.

A través de los Pasos 5201 a 5219 se completa la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, y se obtiene la envolvente en el tiempo modificada de la señal transitoria.

En el Paso 53, se decodifica el flujo de bits procedente del extremo de codificación, con el fin de obtener la señal de banda de baja frecuencia; y se ejecuta el Paso 519.

En este modo de realización, la señal de banda de baja frecuencia en el flujo de bits es decodificada por un decodificador.

5 No se impone ninguna limitación en el orden de secuencia de los Pasos 51 y 53.

En el Paso 55, se genera una señal de excitación en el dominio de la frecuencia de la señal de banda de alta frecuencia.

La señal de excitación en el dominio de la frecuencia de la señal de banda de alta frecuencia se obtiene a partir de las señales del dominio de la frecuencia de la banda de baja frecuencia normalizadas o de ruidos aleatorios.

10 En el Paso 57, se decodifica el flujo de bits procedente del extremo de codificación con el fin de obtener la envolvente en el dominio de la frecuencia de cada una de las subbandas de la señal de banda de alta frecuencia.

No se impone ninguna limitación en el orden de secuencia de los Pasos 55 y 57.

En el Paso 59, se modifica la señal de excitación en el dominio de la frecuencia utilizando la envolvente en el dominio de la frecuencia de cada una de las subbandas de la señal de banda de alta frecuencia.

15 El objetivo de la modificación es permitir que la energía del espectro de frecuencia recuperado sea equivalente a la energía del espectro de la banda de alta frecuencia real.

En el Paso 511, se genera una señal en el dominio de la frecuencia de la banda de alta frecuencia de acuerdo con la señal de excitación en el dominio de la frecuencia modificada; y la señal en el dominio de la frecuencia de la banda de alta frecuencia se puede calcular de acuerdo con la Fórmula (5):

$$20 \quad \mathit{spectrum}[i] = \mathit{exc}[i] * \mathit{fEnv}[j] \quad (5).$$

En la Fórmula (5), $\mathit{exc}[i]$ representa la señal de excitación en el dominio de la frecuencia; $\mathit{fEnv}[j]$ representa la envolvente en el dominio de la frecuencia; y $\mathit{spectrum}[i]$ representa la señal en el dominio de la frecuencia de la banda de alta frecuencia.

25 En el Paso 513, se realiza la transformada de frecuencia tiempo sobre la señal en el dominio de la frecuencia de la banda de alta frecuencia generada.

En el Paso 515, se genera la señal en el dominio del tiempo. Si el tipo de la señal de banda de alta frecuencia es una señal transitoria, se ejecuta el Paso 516, y si la señal de banda de alta frecuencia es una señal no transitoria, se ejecuta el Paso 517.

30 En el Paso 516, se ajusta la señal en el dominio del tiempo cuyo tipo de señal es una señal transitoria, con el fin de obtener la señal en el dominio del tiempo $\mathit{signal}[i]$.

35 Se selecciona un número preestablecido de puntos de muestreo en la subtrama de referencia; y se ajusta la amplitud de la señal de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados de tal modo que una quinta diferencia sea mayor que un séptimo umbral, en donde la quinta diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la señal de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados y un valor máximo de amplitud de la subtrama de referencia.

El séptimo umbral se puede seleccionar del siguiente rango: reducir las amplitudes de los puntos de muestreo seleccionados para que sean 1/2 de las amplitudes originales, y obtener las diferencias entre las amplitudes ajustadas de los puntos de muestreo y la amplitud máxima entre las amplitudes de los puntos de muestreo incluidos en la subtrama de referencia.

40 Se selecciona un número preestablecido de puntos de muestreo incluidos en la subtrama en la que se encuentra la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud, y se reducen las amplitudes de señal de los puntos de muestreo, con el fin de ajustar la señal en el dominio del tiempo. El método específico para ajustar la señal en el dominio del tiempo y el número preestablecido de puntos de muestreo que es necesario ajustar dependen principalmente de las características de la señal de entrada original.

45 Por ejemplo, durante el ajuste de la señal en el dominio del tiempo, se selecciona de forma secuencial un número preestablecido de puntos de muestreo incluidos en la subtrama en la que se encuentra la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud, por ejemplo, se seleccionan los puntos de muestreo en el primer 1/4 de longitud de la subtrama incluido en la señal en el dominio del tiempo correspondiente a la subtrama de referencia en la que se encuentra la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud, y los valores de amplitud de

los puntos de muestreo seleccionados se dividen por 2. Si se puede utilizar un número de bits para transmitir información de señalización en el extremo de codificación y el extremo de decodificación, estas posiciones de bits se pueden utilizar para incluir información de señalización para el extremo de decodificación, por ejemplo, cuando el extremo de codificación tiene un bit para transmitir la información de señalización, el extremo de decodificación puede determinar si debe ajustar el número preestablecido de puntos de muestreo de acuerdo con el bit de señalización; cuando el extremo de codificación tiene múltiples posiciones de bit para incluir información de señalización, el extremo de decodificación puede determinar cuáles son los puntos de muestreo que necesitan ser ajustados de acuerdo con los bits de señalización recibidos; y cuando el extremo de codificación tiene las suficientes posiciones de bit para incluir la información de señalización, el extremo de decodificación puede determinar de acuerdo con la información de señalización recibida si es necesario ajustar cada uno de los puntos de muestreo.

Se debe observar que, el método para ajustar la señal en el dominio del tiempo se puede utilizar en combinación con la modificación de la envolvente en el tiempo de acuerdo con la presente invención; además, cuando no se modifica la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas de la señal transitoria, se puede utilizar el método para ajustar la señal en el dominio del tiempo en combinación con el método para codificar la señal transitoria de la técnica anterior y, en ese caso, también se pueden resaltar las características de la señal transitoria, mejorando de este modo el efecto de la recuperación de la señal transitoria.

En el Paso 517, se normaliza la señal en el dominio del tiempo obtenida $signal[i]$.

En el Paso 518, utilizando la envolvente en el tiempo modificada obtenida en el Paso 52, se modifica la señal en el dominio del tiempo normalizada cuyo tipo de señal es una señal transitoria, de tal modo que se obtiene una señal transitoria recuperada; y utilizando la señal de envolvente en el tiempo cuyo tipo de señal es una señal no transitoria obtenida en el Paso 51, se modifica la señal en el dominio del tiempo correspondiente, de tal modo que se obtiene una señal no transitoria recuperada.

La señal en el dominio del tiempo normalizada cuyo tipo de señal es una señal transitoria se puede modificar de acuerdo con la Fórmula (6):

$$signal[i] = signal'[i] * tEnv[j] / tEnv[j] \quad (6).$$

En la Fórmula (6), $signal[i]$ representa la señal en el dominio del tiempo modificada; $tEnv[j]$ representa la envolvente en el tiempo modificada; $tEnv[j]'$ representa la envolvente en el tiempo de la señal en el dominio del tiempo modificada ($signal[i]$); y $signal[i]$ representa la señal en el dominio del tiempo de la señal de banda de alta frecuencia.

En el Paso 519, se combinan la señal de banda de baja frecuencia y la señal de banda de alta frecuencia recuperadas, con el fin de obtener la señal de salida de banda de frecuencia amplia, en la que la señal de banda de alta frecuencia recuperada incluye la señal transitoria recuperada y la señal no transitoria recuperada.

En este modo de realización, no se impone ninguna limitación al orden de secuencia de los Pasos 51, 57 y 53.

En este modo de realización, se modifica la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria en la señal de banda de alta frecuencia obtenida mediante decodificación en el extremo de decodificación, de tal modo que sea mayor la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de todas las subtramas correspondientes a la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación; además, en este modo de realización, antes de que la señal en el dominio del tiempo sea modificada utilizando la envolvente en el tiempo, se reducen las amplitudes de los puntos de muestreo anteriores a la señal en el dominio del tiempo de la subtrama que tiene la envolvente en el tiempo máxima, de tal modo que se resaltan las características de la señal transitoria, mejorando de este modo de forma significativa el efecto de salida de la señal transitoria en la señal de salida.

La FIG. 7 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con un quinto modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 7, el dispositivo de codificación de señales transitorias de este modo de realización incluye: un módulo 71 de obtención de la subtrama de referencia, un primer módulo 72 de ajuste del valor de amplitud, y un módulo 73 de inclusión en el flujo de bits.

El módulo 71 de obtención de la subtrama de referencia está configurado para obtener una subtrama de referencia en la que se encuentra una envolvente en el tiempo que tiene un valor máximo de amplitud (esto es, una envolvente en el tiempo máxima) de entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal transitoria de entrada.

El primer módulo 72 de ajuste del valor de amplitud está configurado para ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, en donde la primera diferencia es una

- 5 diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima. El primer umbral se puede determinar mediante el método siguiente: reducir el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia entre $1/8$ y $1/2$ del valor de la amplitud original, obtener una diferencia entre los valores de amplitud ajustados de las envolventes en el tiempo de las subtramas y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia, y utilizar la diferencia como primer umbral.
- El módulo 73 de inclusión en el flujo de bits está configurado para incluir en un flujo de bits la envolvente en el tiempo ajustada.
- 10 Basándose en la solución técnica, el dispositivo de codificación de señales transitorias de este modo de realización incluye, además: un módulo 74 de cálculo de un valor promedio de la amplitud, un segundo módulo 75 de ajuste del valor de amplitud, y un tercer módulo 76 de ajuste del valor de amplitud.
- Un módulo 74 de cálculo de un valor promedio de la amplitud se configura para calcular un valor promedio de la amplitud de las envolventes en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia.
- 15 El segundo módulo 75 de ajuste del valor de amplitud está configurado para ajustar el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral establecido previamente cuando el valor de la amplitud promedio es menor o igual que un valor de referencia establecido previamente, en donde la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima. El valor de referencia establecido previamente se puede seleccionar para que se encuentre entre $1/3$ y $3/5$ del valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y el segundo umbral se puede determinar mediante el método siguiente: reducir el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia entre $1/8$ y $1/2$ del valor de la amplitud original, obtener una diferencia entre los valores de amplitud ajustados de las envolventes en el tiempo de las subtramas y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia, y utilizar la diferencia como el segundo umbral.
- 20 El tercer módulo 76 de ajuste del valor de amplitud está configurado para ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal modo que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral establecido previamente, después de haber ajustado el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas distintas a la subtrama de referencia. El tercer umbral se puede seleccionar del rango que satisfaga la siguiente condición: la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria es equivalente a la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas, por ejemplo, la anterior es entre 0,8 y 1,2 veces la posterior.
- 30 En este modo de realización, en el proceso de codificación precisa de la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria, el primer módulo de ajuste del valor de amplitud puede modificar la envolvente en el tiempo de la señal transitoria de acuerdo con las características de la señal transitoria, de tal modo que sea mayor la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de las subtramas incluidas por parte de la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.
- 35 La FIG. 8 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con un sexto modo de realización. A diferencia del modo de realización de la FIG. 7, el dispositivo de codificación de señales transitorias de este modo de realización incluye, además, un módulo 77 de determinación del tipo de señal.
- El módulo 77 de determinación del tipo de señal está configurado para determinar un tipo de señal de la señal de entrada, e incluir la información del tipo de señal en el flujo de bits de codificación, en donde el tipo de señal puede ser una señal transitoria o una señal no transitoria.
- 45 El módulo 77 de determinación del tipo de señal puede incluir una unidad 771 de cálculo de energía promedio de una trama larga, una unidad 772 de cálculo de energía promedio de una subtrama, una unidad 773 de cálculo de diferencias, y una unidad 774 de determinación del tipo de señal.
- La unidad 771 de cálculo de energía promedio de una trama larga está configurada para formar una trama larga con un número preestablecido de tramas consecutivas de la señal de entrada y calcular una energía promedio de la trama larga.
- 50 La unidad 772 de cálculo de energía promedio de una subtrama está configurada para dividir la trama larga en múltiples subtramas y para calcular una energía promedio de cada una de las subtramas.
- La unidad 773 de cálculo de diferencias está configurada para calcular una tercera diferencia y una cuarta diferencia,

respectivamente, en donde la tercera diferencia es una diferencia máxima entre la energía promedio de cada una de las subtramas y la energía promedio de la trama larga, y la cuarta diferencia es una diferencia máxima entre las energías promedio de dos subtramas consecutivas.

5 La unidad 774 de determinación del tipo de señal está configurada para determinar que la señal de entrada es una señal transitoria cuando la energía promedio de la trama larga es mayor que un cuarto umbral, la tercera diferencia es mayor que un quinto umbral, y la cuarta diferencia es mayor que un sexto umbral; en caso contrario, determina que la señal de entrada es una señal no transitoria.

10 En este modo de realización, cuando se determina el tipo de señal de la señal de banda de alta frecuencia actual, se realiza la identificación de la señal transitoria combinando información de varias tramas consecutivas en la señal de banda de alta frecuencia, y de este modo, se mejora la precisión de la identificación de la señal transitoria, y la señal transitoria se puede separar con más precisión de la señal de banda de alta frecuencia de entrada; además, en este modo de realización, se modifica la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria separada, de tal modo que sea mayor la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de la subtrama de la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

15 La FIG. 9 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de decodificación de señales transitorias de acuerdo con un séptimo modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 9, el dispositivo de codificación de señales transitorias de este modo de realización incluye: un módulo 91 de obtención de la subtrama de referencia, un primer módulo 92 de ajuste del valor de amplitud, y un módulo 93 de modificación de la señal en el dominio del tiempo.

El módulo 91 de obtención de la subtrama de referencia está configurado para obtener una subtrama de referencia en la que se encuentra una envolvente en el tiempo que tiene un valor máximo de amplitud (esto es, una envolvente en el tiempo máxima) de entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal obtenida previamente cuyo tipo de señal es una señal transitoria.

25 El primer módulo 92 de ajuste del valor de amplitud está configurado para ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, en donde la primera diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

30 El módulo 93 de modificación de la señal en el dominio del tiempo está configurado para modificar de acuerdo con la envolvente en el tiempo ajustada una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, con el fin de obtener una señal transitoria recuperada.

35 En este modo de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica en el extremo de decodificación por parte del módulo de modificación de envolventes en el tiempo, de tal modo que en la envolvente en el tiempo modificada, sea mayor la diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud y los valores de amplitud de las otras envolventes en el tiempo, de tal modo que se resalten las características de la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

40 La FIG. 10 es una vista esquemática de la estructura de un dispositivo de decodificación de señales transitorias de acuerdo con un octavo modo de realización. A diferencia del modo de realización de la FIG. 9, el dispositivo de decodificación de señales transitorias de este modo de realización incluye, además: un módulo 94 de cálculo de un valor promedio de la amplitud, un segundo módulo 95 de ajuste del valor de amplitud y un tercer módulo 96 de ajuste del valor de amplitud.

45 El módulo 94 de cálculo de un valor promedio de la amplitud está configurado para calcular un valor promedio de la amplitud de las envolventes en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia.

50 El segundo módulo 95 de ajuste del valor de amplitud está configurado para ajustar el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral establecido previamente cuando el valor promedio de amplitud sea menor o igual que un valor de referencia establecido previamente, en donde la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

55 El tercer módulo 96 de ajuste del valor de amplitud está configurado para ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal modo que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral establecido previamente, después de haber ajustado el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las

subtramas distintas de la subtrama de referencia.

Basándose en la solución técnica, el dispositivo de decodificación de señales transitorias de este modo de realización puede incluir, además, un modulo 97 de ajuste de la señal en el dominio del tiempo.

5 El modulo 97 de ajuste de la señal en el dominio del tiempo está configurado para seleccionar un número preestablecido de puntos de muestreo en la subtrama de referencia, y ajustar la amplitud de señal de los puntos de muestreo seleccionados de tal modo que una quinta diferencia sea mayor que un séptimo umbral, en donde la quinta diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la señal de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados y un valor máximo de amplitud de la subtrama de referencia.

10 En este modo de realización, se modifica la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria en la señal de banda de alta frecuencia obtenida mediante decodificación en el extremo de decodificación, de tal modo que sea mayor la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de todas las subtramas correspondientes a la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación; además, en este modo de realización, antes de que la señal en el dominio del tiempo sea modificada utilizando la envolvente en el tiempo, se reducen las amplitudes de los puntos de muestreo anteriores a la señal en el dominio del tiempo de la subtrama que tiene la envolvente en el tiempo máxima, de tal modo que se resalten las características de la señal transitoria, mejorando de este modo de forma significativa el efecto de salida de la señal transitoria en la señal de salida.

15 La FIG. 11 es una vista esquemática de la estructura de un sistema de procesamiento de señales transitorias de acuerdo con un noveno modo de realización. Tal como se muestra en la FIG. 11, el sistema de procesamiento de señales transitorias incluye un dispositivo 111 de codificación de la señal transitoria y un dispositivo 112 de decodificación de la señal transitoria.

En el extremo de codificación se puede realizar la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria.

25 El dispositivo 111 de codificación de la señal transitoria está configurado para obtener una subtrama de referencia en la que se encuentre una envolvente en el tiempo tenga un valor máximo de amplitud (esto es, una envolvente en el tiempo máxima) de entre todas las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal transitoria de entrada, ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, e incluir en el flujo de bits la envolvente en el tiempo ajustada, en donde la primera diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

30 El dispositivo 112 de decodificación de la señal transitoria está configurado para modificar de acuerdo con la envolvente en el flujo de bits recibida una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, de tal modo que se obtiene una señal transitoria recuperada.

35 En este modo de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica en el extremo de codificación y se agranda la diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de la señal transitoria y los valores de amplitud de las otras envolventes en el tiempo, de tal modo que se resalten las características de la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

40 En el sistema de procesamiento de señales transitorias de este modo de realización, en lo que se refiere a la estructura específica detallada del dispositivo 111 de codificación de la señal transitoria, se puede hacer referencia a la descripción de los modos de realización en las FIG. 7 y 8, y en lo que se refiere al principio específico de la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, se puede hacer referencia a la descripción de los modos de realización de las FIG. 1 a 3, las cuales no se repetirán en la presente solicitud.

45 De forma alternativa, la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se puede realizar en el extremo de decodificación.

El dispositivo 111 de codificación de la señal transitoria está configurado para incluir una envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas de una señal transitoria en un flujo de bits.

50 El dispositivo 112 de decodificación de la señal transitoria está configurado para obtener una subtrama de referencia en la que se encuentra una envolvente en el tiempo máxima que tenga un valor máximo de amplitud con respecto a las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal en el flujo de bits recibido, ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, y modificar de acuerdo con la envolvente en el tiempo ajustada una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente con el fin de obtener una señal transitoria recuperada, en donde la primera diferencia es una diferencia entre el valor de la

amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

5 En este modo de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica en el extremo de decodificación y se agranda la diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor máximo de amplitud entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de la señal transitoria y los valores de amplitud de las otras envolventes en el tiempo, de tal modo que se resaltan las características de la señal transitoria, mejorando de este modo la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

10 En el sistema de procesamiento de señales transitorias de este modo de realización, en lo que se refiere a la estructura específica detallada del dispositivo 112 de decodificación de la señal transitoria, se puede hacer referencia a la descripción de los modos de realización en las FIG. 9 y 10, y en lo que se refiere al principio específico de la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, se puede hacer referencia a la descripción de los modos de realización de las FIG. 4 a 6, las cuales no se repetirán en la presente solicitud.

15 Las personas con un conocimiento normal en la técnica deben entender que los dibujos adjuntos son únicamente vistas esquemáticas de modos de realización preferidos, y los módulos o procesos en los dibujos adjuntos no son indispensables para implementar la presente invención.

20 Las personas con un conocimiento normal en la técnica deben entender que los módulos en un dispositivo de acuerdo con un modo de realización se pueden distribuir en el dispositivo del modo de realización de acuerdo con la descripción del modo de realización, o se puede disponer igualmente en uno o más dispositivos diferentes de este modo de realización. Los módulos del modo de realización descrito más arriba se pueden combinar en un módulo o se pueden dividir, también, en múltiples submódulos.

Los números de secuencia de los modos de realización descritos más arriba son únicamente para facilitar la descripción y no implican ninguna preferencia entre los modos de realización.

25 Las personas con un conocimiento normal en la técnica deben entender que todos o una parte de los pasos del/de los método(s) de acuerdo con los modos de realización pueden ser implementados por un programa que controle el hardware apropiado. El programa se puede encontrar almacenado en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se llevan a cabo los pasos del/de los método(s) de acuerdo con los modos de realización. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio que sea capaz de almacenar códigos de programa como, por ejemplo, una ROM, una RAM, un disco magnético y un disco óptico.

30 Por último, se debe observar que los modos de realización descritos más arriba se proporcionan únicamente para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no pretenden limitar la presente invención, la cual se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de codificación de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

5 obtener (11) una subtrama de referencia en la que se encuentra una envolvente en el tiempo máxima que tenga un valor máximo de amplitud con respecto a las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal de entrada, en donde la señal de entrada es una señal transitoria;

10 reducir (13) un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, en donde la primera diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máximo; y

incluir (15) en un flujo de bits de codificación la envolvente en el tiempo ajustada obtenida por el paso de reducción.

2. El método de codificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:

15 calcular un valor promedio de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia; y

20 reducir el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral establecido previamente cuando el valor promedio de la amplitud sea menor que o igual a un valor de referencia establecido previamente, en donde la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

25 3. El método de codificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 2, en el que después de ajustar el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas distintas a la subtrama de referencia, el método comprende, además:

ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal modo que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral establecido previamente.

30 4. El método de codificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:

determinar (25) un tipo de señal de la señal de entrada, e incluir la información del tipo de señal en el flujo de bits de codificación, en donde la información del tipo de señal está configurada para indicar si la señal de entrada es una señal transitoria o una señal no transitoria.

35 5. El método de codificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la determinación del tipo de señal de la señal de entrada comprende:

formar una trama larga con un número preestablecido de tramas consecutivas en la señal de entrada, y calcular una energía promedio de la trama larga;

dividir la trama larga en múltiples subtramas, y calcular una energía promedio de cada una de las subtramas;

40 calcular una tercera diferencia y una cuarta diferencia, respectivamente, en donde la tercera diferencia es una diferencia máxima entre la energía promedio de cada una de las subtramas y la energía promedio de la trama larga, y la cuarta diferencia es una diferencia máxima entre las energías promedio de dos subtramas consecutivas; y

determinar que la señal de entrada es una señal transitoria, cuando la energía promedio de la trama larga es mayor que un cuarto umbral, la tercera diferencia es mayor que un quinto umbral, y la cuarta diferencia es mayor que un sexto umbral; en caso contrario, determinar que la señal de entrada es una señal no transitoria.

45 6. Un método de decodificación de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

obtener (41) una subtrama de referencia en la que se encuentra una envolvente en el tiempo máxima que tiene un valor máximo de amplitud entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, siendo la señal en el dominio del tiempo obtenida previamente una señal

transitoria;

5 reducir (43) un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, en donde la primera diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima; y

modificar de acuerdo con la envolvente en el tiempo ajustada la señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, con el fin de obtener una señal transitoria recuperada.

10 7. El método de decodificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende, además:

calcular un valor promedio de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia; y

15 reducir el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral establecido previamente cuando el valor promedio de la amplitud sea menor que o igual a un valor de referencia establecido previamente, en donde la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

20 8. El método de decodificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 7, en el que después de haber ajustado el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas distintas de la subtrama de referencia, el método comprende, además:

ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal modo que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral establecido previamente.

25 9. El método de decodificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 6, en el que antes de la modificación de acuerdo con la envolvente en el tiempo ajustada de la señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, el método comprende, además:

seleccionar un número preestablecido de puntos de muestreo en la subtrama de referencia; y

30 ajustar la amplitud de la señal de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados de tal modo que una quinta diferencia sea mayor que un séptimo umbral, en donde la quinta diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la señal de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados y un valor máximo de amplitud de la subtrama de referencia.

10. Un dispositivo de codificación de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

35 un módulo (71) de obtención de la subtrama de referencia, configurado para obtener una subtrama de referencia en la que se encuentra una envolvente en el tiempo máxima que tiene un valor máximo de amplitud entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal de entrada, en donde la señal de entrada es una señal transitoria;

40 un primer módulo (72) de ajuste del valor de amplitud, configurado para reducir un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, en donde la primera diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima; y

45 un módulo (73) de inserción en el flujo de bits, configurado para insertar en un flujo de bits de codificación la envolvente en el tiempo ajustada generada por el primer módulo de ajuste del valor de amplitud.

11. El dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende, además:

un módulo (74) de cálculo de un valor promedio de la amplitud, configurado para calcular un valor promedio de la amplitud de las envolventes en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia; y

50 un segundo módulo (75) de ajuste del valor de amplitud, configurado para reducir el valor de la amplitud de la

envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral establecido previamente cuando el valor de la amplitud promedio sea menor que o igual a un valor de referencia establecido previamente, en donde la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

5 12. El dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende, además:

10 un tercer módulo (76) de ajuste del valor de amplitud, configurado para ajustar un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal modo que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada una de las subtramas de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral establecido previamente, después de haber ajustado el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas distintas a la subtrama de referencia.

13. El dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende, además:

15 un modulo (77) de determinación del tipo de señal, configurado para determinar un tipo de señal de la señal de entrada, e incluir la información del tipo de señal en el flujo de bits de codificación, en donde la información del tipo de señal está configurada para indicar si la señal de entrada es una señal transitoria o una señal no transitoria.

14. El dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el modulo (77) de determinación del tipo de señal comprende:

20 una unidad (771) de cálculo de energía promedio de una trama larga, configurada para formar una trama larga con un número preestablecido de tramas consecutivas de la señal de entrada y calcular una energía promedio de la trama larga;

una unidad (772) de cálculo de energía promedio de una subtrama, configurada para dividir la trama larga en múltiples subtramas y para calcular una energía promedio de cada una de las subtramas;

25 una unidad (773) de cálculo de diferencias, configurada para calcular una tercera diferencia y una cuarta diferencia, respectivamente, en donde la tercera diferencia es una diferencia máxima entre la energía promedio de cada una de las subtramas y la energía promedio de la trama larga, y la cuarta diferencia es una diferencia máxima entre las energías promedio de dos subtramas consecutivas; y

30 una unidad (774) de determinación del tipo de señal, configurada para determinar que la señal de entrada es una señal transitoria cuando la energía promedio de la trama larga es mayor que un cuarto umbral, la tercera diferencia es mayor que un quinto umbral, y la cuarta diferencia es mayor que un sexto umbral; en caso contrario, determinar que la señal de entrada es una señal no transitoria.

15. Un dispositivo de decodificación de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

35 un módulo (91) de obtención de la subtrama de referencia, configurado para obtener una subtrama de referencia en la que se encuentra una envolvente en el tiempo máxima que tiene un valor máximo de amplitud de entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, siendo la señal en el dominio del tiempo obtenida previamente una señal transitoria;

40 un primer módulo (92) de ajuste del valor de amplitud, configurado para reducir un valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral establecido previamente, en donde la primera diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas anteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima; y

45 un módulo (93) de modificación de la señal en el dominio del tiempo, configurado para modificar la señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, de acuerdo con la envolvente en el tiempo ajustada generada por el primer módulo de ajuste del valor de amplitud, de tal modo que se obtiene una señal transitoria recuperada.

16. El dispositivo de decodificación de señales transitorias de acuerdo con la reivindicación 15, que comprende, además:

50 un módulo (94) de cálculo de un valor promedio de la amplitud, configurado para calcular un valor promedio de la amplitud de las envolventes en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia; y

un segundo módulo (95) de ajuste del valor de amplitud, configurado para reducir el valor de la amplitud de la

- 5 envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia de tal modo que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral establecido previamente cuando el valor promedio de la amplitud sea menor que o igual a un valor de referencia establecido previamente, en donde la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas posteriores a la subtrama de referencia y el valor de la amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.
17. Un sistema de procesamiento de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:
- un dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10-14, y
- 10 un dispositivo de decodificación de señales transitorias, configurado para modificar una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, de acuerdo con la envolvente en el tiempo en el flujo de bits de codificación recibido desde el dispositivo de codificación de señales transitorias, con el fin de obtener una señal transitoria recuperada.
18. Un sistema de procesamiento de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:
- 15 un dispositivo de codificación de señales transitorias, configurado para insertar una envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas de una señal transitoria en un flujo de bits de codificación; y
- un dispositivo de decodificación de señales transitorias de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 15-16.
- 20 19. Un medio de almacenamiento legible por ordenador, que comprende un programa de ordenador, el cual cuando es ejecutado por un procesador de un ordenador, ejecuta los pasos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

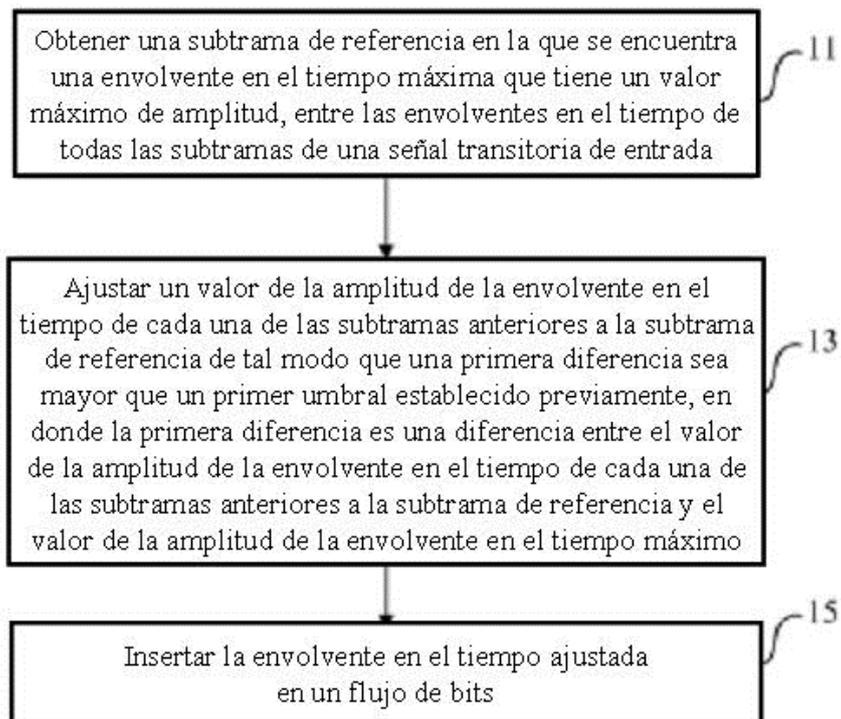


FIG. 1

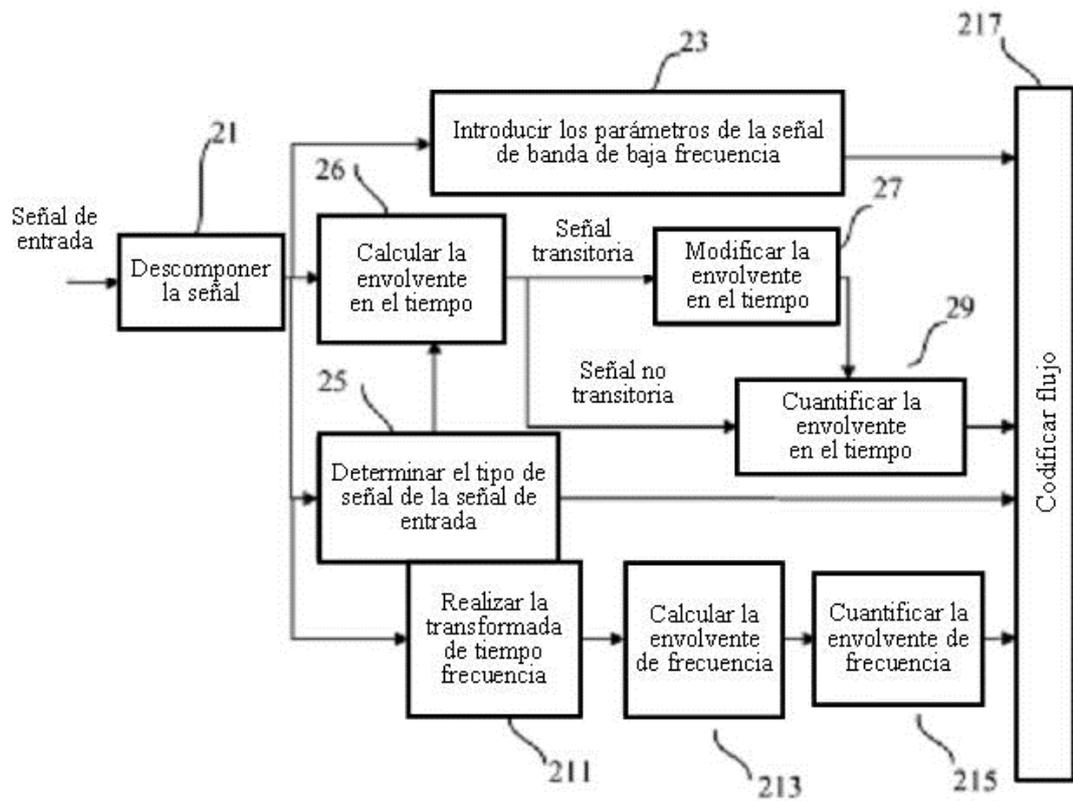


FIG. 2

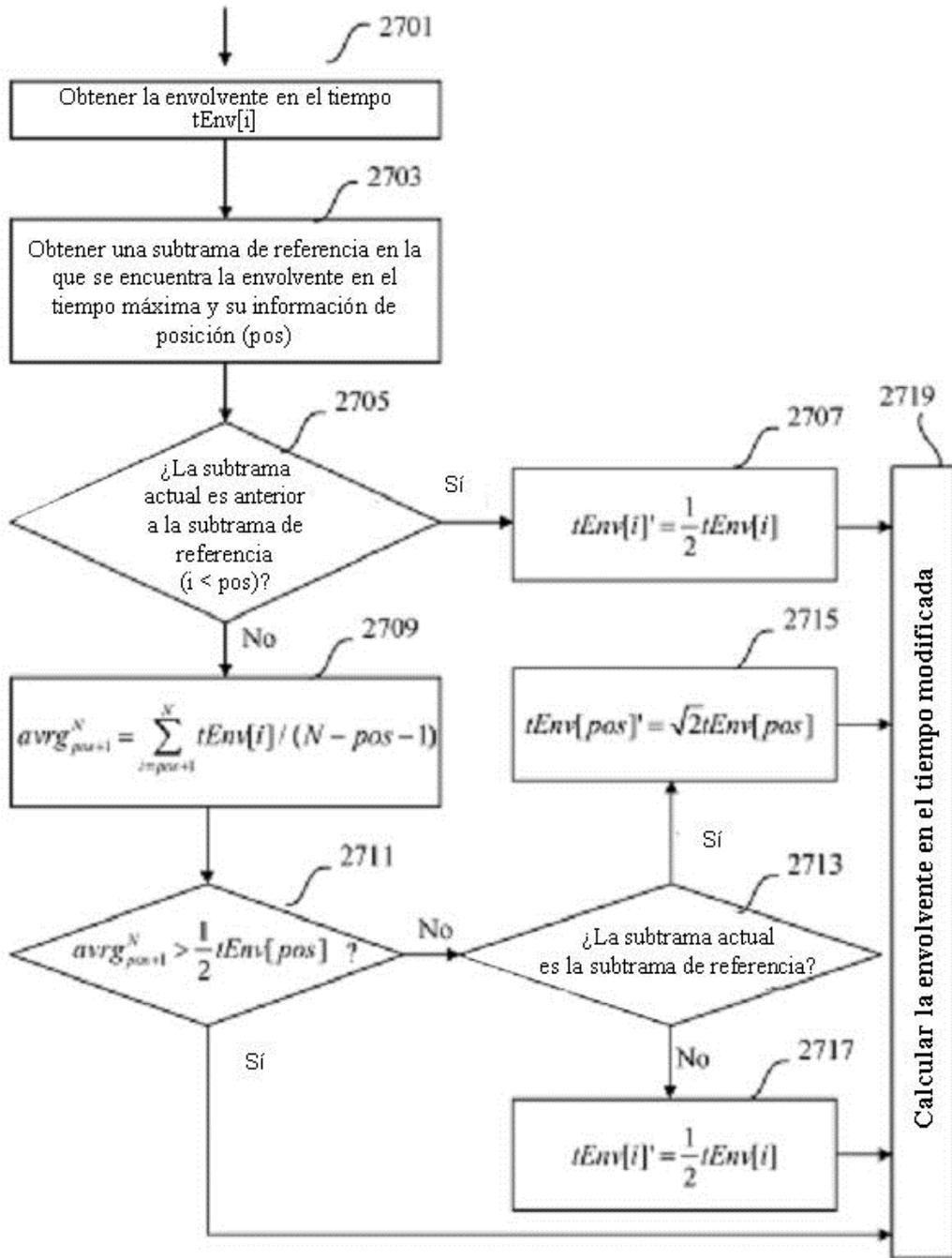


FIG. 3

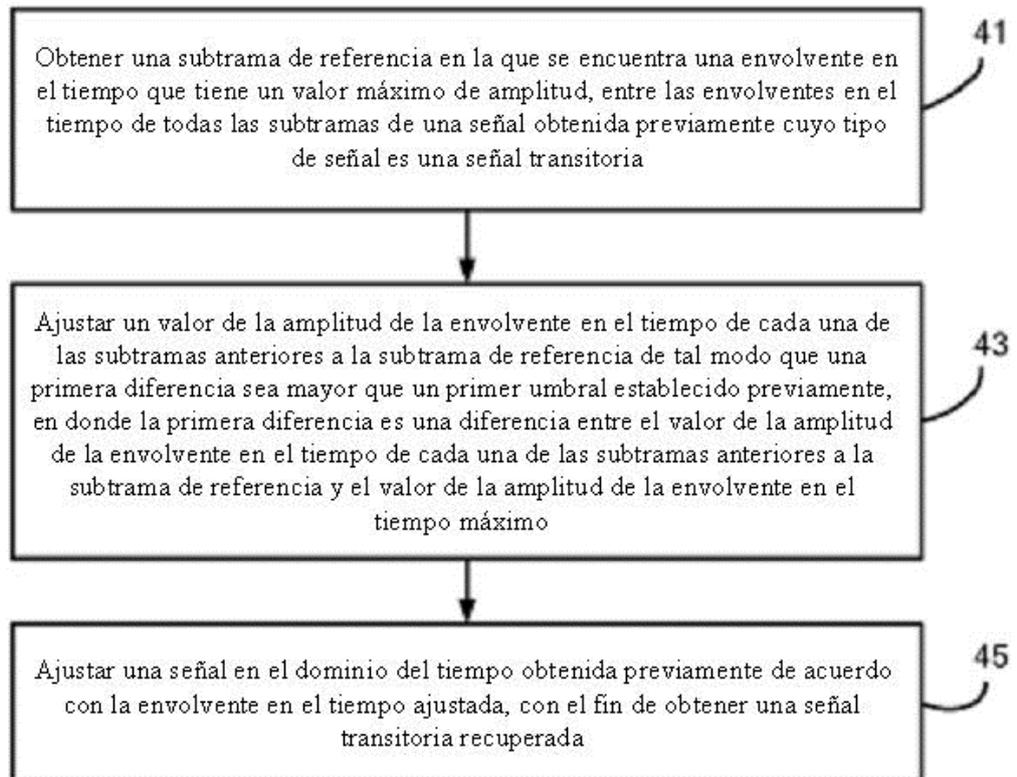


FIG. 4

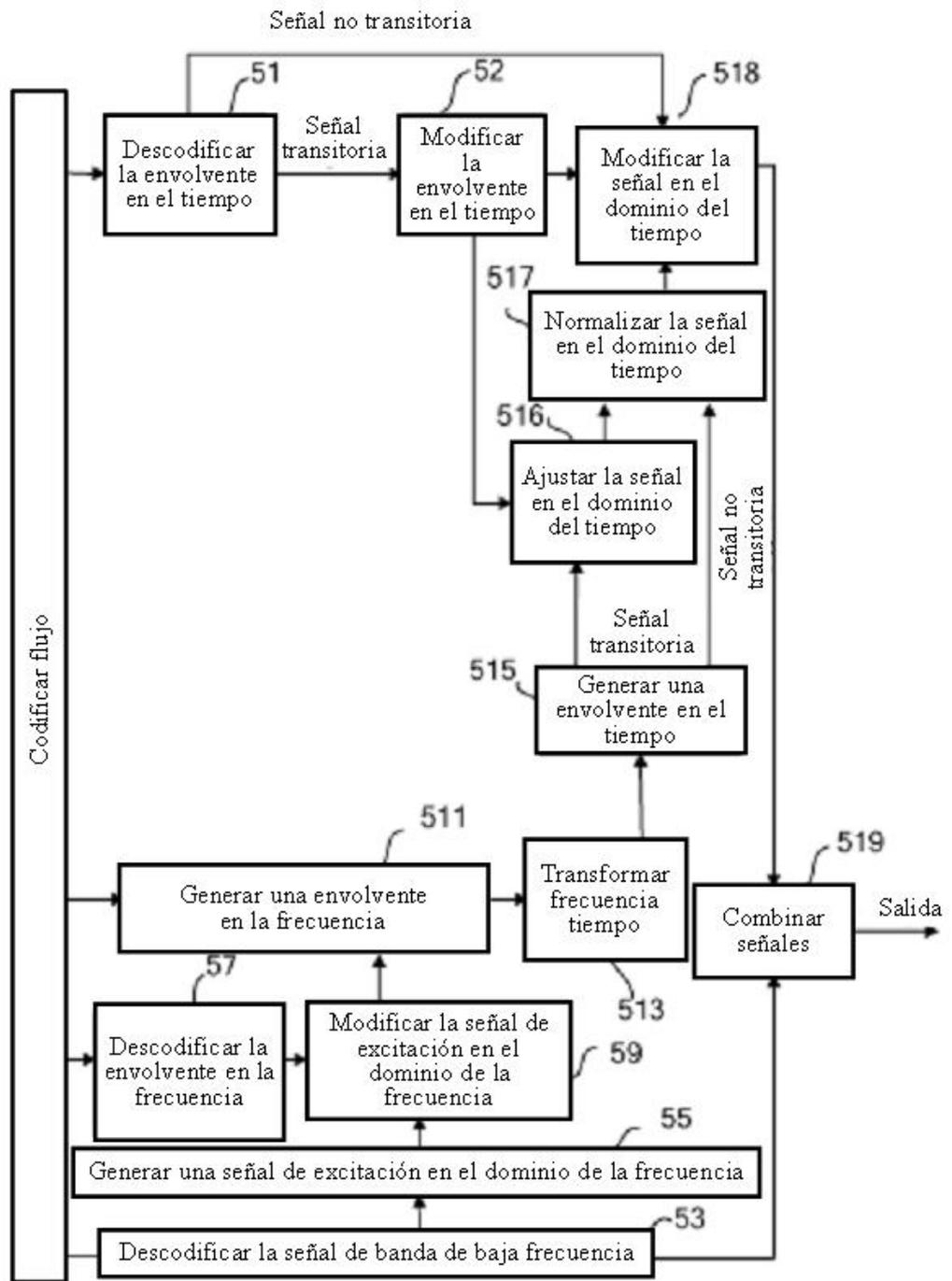


FIG 5

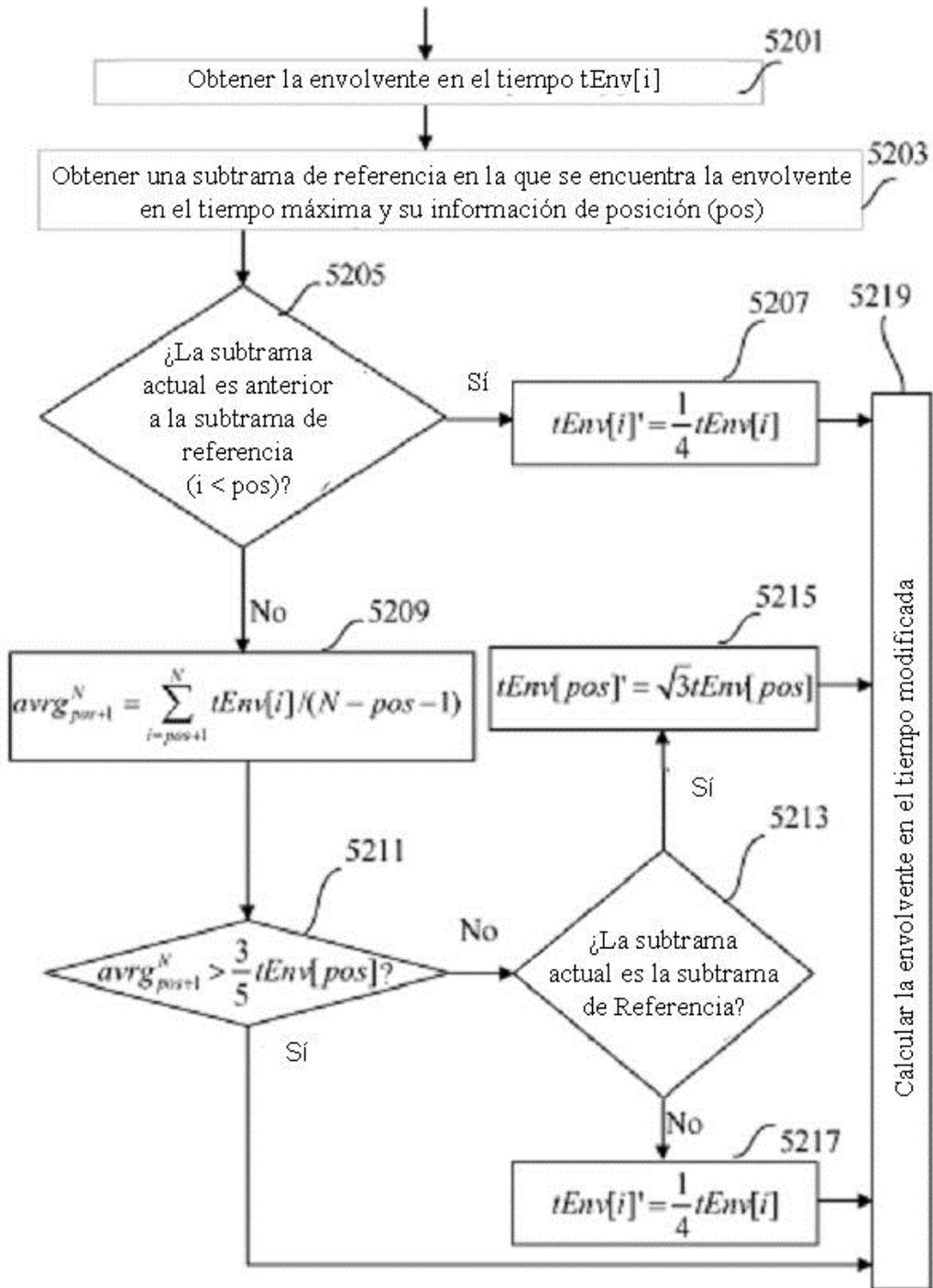


FIG. 6

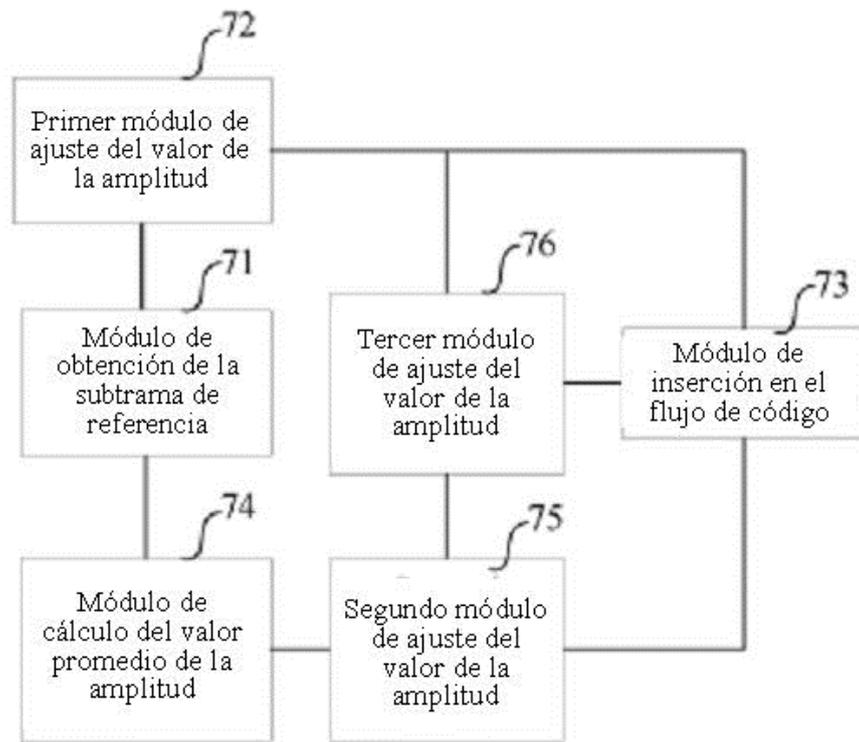


FIG. 7

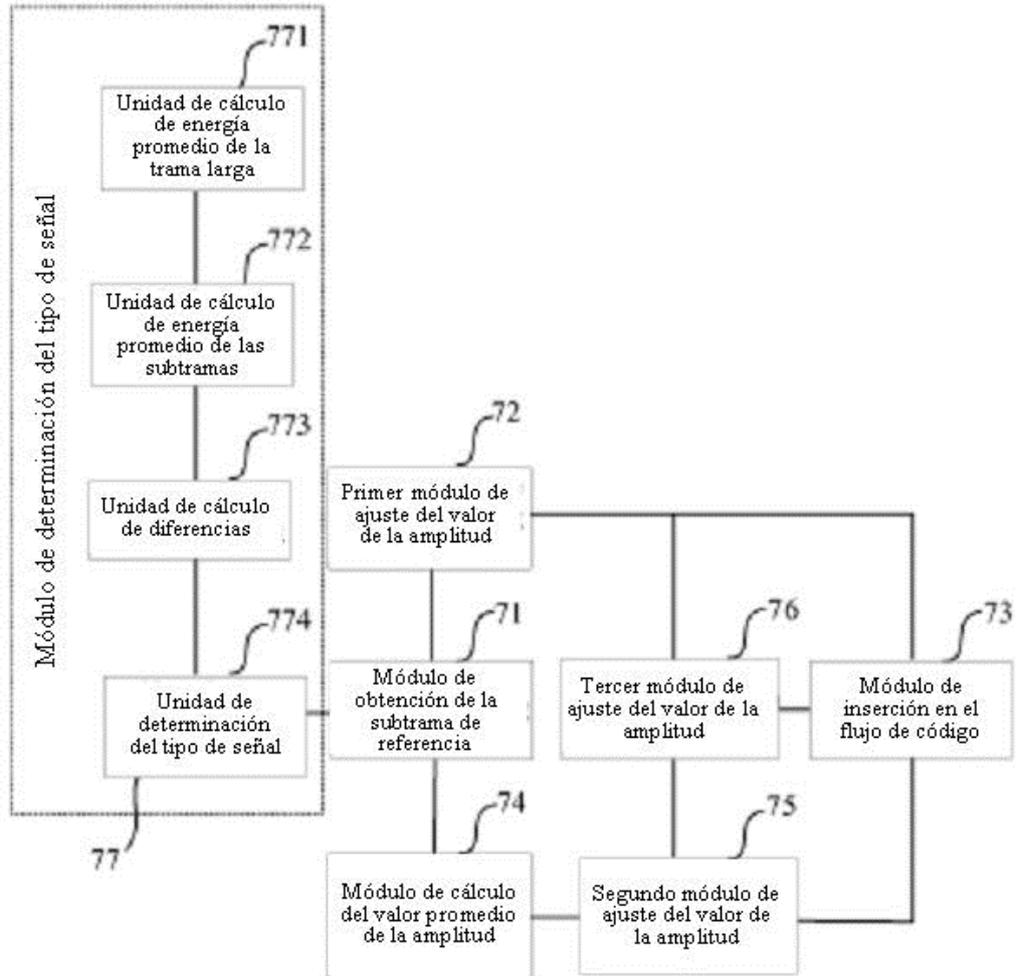


FIG. 8

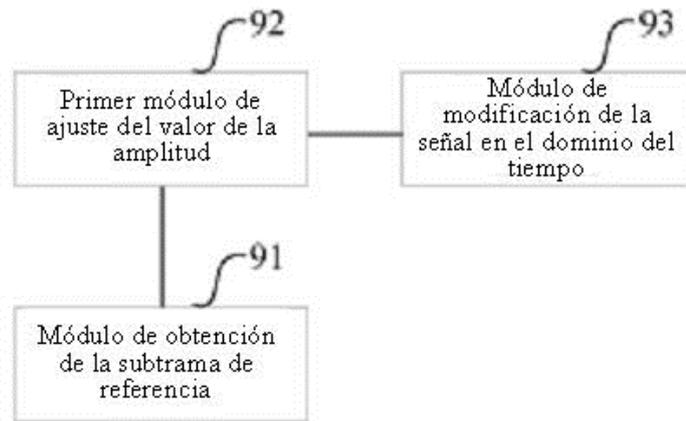


FIG. 9

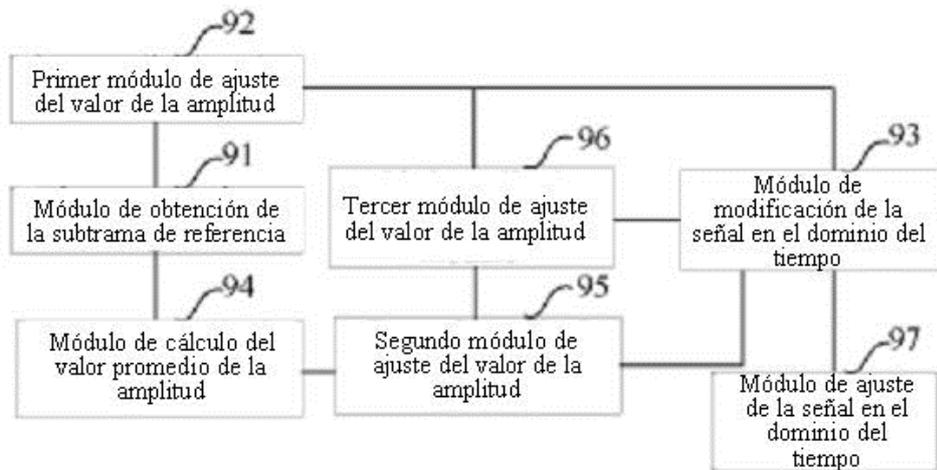


FIG. 10

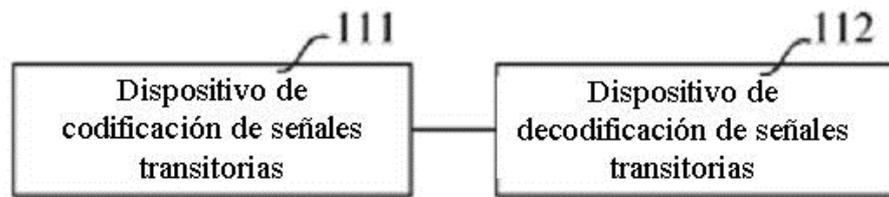


FIG. 11