

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 948 521**

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 21184343 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2023** **EP 3910630**

54 Título: **Método y dispositivo de codificación de señales de voz o audio transitorias, método y dispositivo de decodificación, sistema de procesado y soporte 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:
13.09.2023

73 Titular/es:

**CRYSTAL CLEAR CODEC, LLC (100.0%)
Pennzoil Place, 700 Milam Street, Suite 1300
Houston, Texas 77002, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 948 521 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 señales de voz o audio transitorias, método y dispositivo de decodificación, sistema de procesado y soporte de almacenamiento legible por ordenador

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de la comunicación, y, en particular, a un método y un dispositivo de codificación, a un método y un dispositivo de decodificación y a un sistema de procesado de señales transitorias.

Antecedentes de la invención

Debido a la limitación del número de tasas de bits para codificar señales de voz y a la influencia de las características auditivas humanas, en un algoritmo de codificación de audio se codifica siempre en primer lugar la información de la banda de baja frecuencia de una señal de voz. En comparación con la voz de banda estrecha, la voz de banda ancha presenta las características de una mayor plenitud y más naturalidad; por lo tanto, la calidad acústica se puede mejorar aumentando el ancho de banda destinado a transmitir señales de voz. Cuando el número de tasas de bits para codificar señales de voz es pequeño, se puede adoptar una tecnología de ampliación del ancho de banda para ampliar el intervalo del ancho de banda de las señales de voz y mejorar la calidad de las señales de voz.

En los últimos años, la tecnología de ampliación del ancho de banda se ha desarrollado de forma significativa, y ha encontrado aplicaciones comerciales en varios campos, incluidas la mejor acústica de los altavoces de bajos y la mejora de alta frecuencia de la voz y el audio codificados.

Entre los métodos actuales de ampliación del ancho de banda, la tecnología de codificación de información de la banda de baja frecuencia adopta algoritmos existentes de codificación y de decodificación; y, durante el proceso de codificar y de decodificar información de la banda de alta frecuencia, se adopta en general un número pequeño de bits para codificar la información de la banda de alta frecuencia, y la información de la banda de alta frecuencia se recupera en un extremo de decodificación usando la correlación entre las bandas de alta frecuencia y de baja frecuencia.

No obstante, se ha puesto de manifiesto que una señal transitoria tiene las siguientes características diferentes con respecto a las de una señal no transitoria: en el dominio del tiempo, la energía de señal correspondiente a la señal transitoria presenta una variación instantánea grande; sin embargo, en el dominio de la frecuencia, el espectro frecuencial de la señal transitoria es liso. En la técnica anterior, no se modifica la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, y, debido a la influencia del procesado en el proceso de codificación de la señal, tal como un proceso trama a trama, una transformada tiempo-frecuencia y la envolvente en frecuencia, es probable que la señal transitoria genere un preeco; por lo tanto, la técnica anterior presenta la desventaja de que el efecto de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación no es satisfactorio. El artículo "Pre-echo reduction in the ITU-T G.729.1 embedded coder" ["Reducción del preeco en el codificador integrado G.729.1 de la ITU-T"], de B. Koevesi et al., publicado en las Actas de la 16ª Conferencia Europea sobre el Procesado de Señales (EUSIPCO) en agosto de 2008, en las páginas 1 a 5, divulga un método nuevo para hacer frente al preeco como artefacto bien conocido de la codificación por transformada en tasas de bits bajas. El artículo "An Attack Processing of Audio Signals for Optimizing the Temporal Characteristics of a Low Bit-Rate Audio Coding System" ["Procesado del ataque de señales de audio para optimizar las características temporales de un sistema de codificación de audio de baja tasa de bits"], de M. Link, publicado en las Actas de la 95ª Convención de la AES, en octubre de 1993, en las páginas 1 a 12, divulga un método para reducir el ruido de cuantificación anterior por debajo de la audibilidad del preprocesado de una señal de audio cuando se producen ataques bruscos.

Sumario de la invención

La presente invención está orientada a un método y un dispositivo de codificación, un método y un dispositivo de decodificación, un sistema de procesado y un soporte de almacenamiento legible por ordenador, para señales transitorias. La presente invención se expone en las reivindicaciones independientes adjuntas, exponiéndose formas de realización preferidas en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

Según el método y el dispositivo de codificación, el método y el dispositivo de decodificación y el sistema de procesado de señales transitorias de la presente invención, la envolvente en el tiempo se modifica de acuerdo con características de la señal transitoria, de tal manera que la diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo y los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de las otras subtramas antes de la subtrama correspondiente a la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo es más perceptible, con lo cual se mejora el efecto de recuperación de la señal transitoria.

Breve descripción de los dibujos

Para conseguir que las soluciones técnicas según la presente invención resulten más claras, a continuación se exponen en líneas generales los dibujos adjuntos destinados a ilustrar formas de realización útiles para entender la presente invención (aunque no cubiertas por la materia objeto de las reivindicaciones de esta última), o para ilustrar la técnica anterior. En principio, los dibujos adjuntos tienen únicamente una finalidad ejemplificativa.

La figura 1 es un diagrama de flujo de un método de codificación de señales transitorias según una primera forma de realización;

la figura 2 es un diagrama de flujo de un método de codificación de señales transitorias de acuerdo con una segunda forma de realización;

la figura 3 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un extremo de codificación que modifica una envolvente en el tiempo de una señal transitoria de acuerdo con la segunda forma de realización;

la figura 4 es un diagrama de flujo de un método de decodificación de señales transitorias según una tercera forma de realización;

la figura 5 es un diagrama de flujo de un método de decodificación de señales transitorias según una cuarta forma de realización;

la figura 6 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un extremo de decodificación que modifica una envolvente en el tiempo de una señal transitoria según la cuarta forma de realización;

la figura 7 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de codificación de señales transitorias según una quinta forma de realización;

la figura 8 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de codificación de señales transitorias según una sexta forma de realización;

la figura 9 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de decodificación de señales transitorias según una séptima forma de realización;

la figura 10 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de decodificación de señales transitorias según una octava forma de realización; y

la figura 11 es una vista estructural esquemática de un sistema de procesamiento de señales transitorias según una novena forma de realización.

Descripción detallada de las formas de realización

A continuación, en referencia a los dibujos adjuntos, se describirán de manera clara y exhaustiva soluciones técnicas según formas de realización útiles para entender la presente invención, aunque no cubiertas por la materia objeto de las reivindicaciones de la misma. La figura 1 es un diagrama de flujo de un método de codificación de señales transitorias según una primera forma de realización ilustrativa de la presente invención, aunque no cubierta por esta última. Como se muestra en la figura 1, el método incluye las siguientes etapas.

En la Etapa 11, se obtiene una subtrama en la que está situada una envolvente en el tiempo que tiene un valor de amplitud máximo (es decir, una envolvente en el tiempo máxima), de entre envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal transitoria de entrada, en la que la subtrama es la subtrama de referencia en las formas de realización descritas en la presente.

Cuando el número de bits para codificar una señal de entrada es insuficiente, en general se adopta un número reducido de bits para codificar información importante de la banda de alta frecuencia. Durante el proceso de codificación de la información de la banda de alta frecuencia, cuando el número de bits disponibles es constante, para recuperar mejor la información de la banda de alta frecuencia, las señales de entrada pueden clasificarse, por ejemplo, las señales de entrada se pueden clasificar en señales transitorias y señal no transitoria, para adoptar tecnologías de codificación diferentes para tipos diferentes de señales. Esta forma de realización se refiere principalmente al procesamiento de las señales transitorias.

Uno de los métodos para obtener una envolvente en el tiempo 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 información de raíz cuadrada de la energía de cada subtrama, para obtener la información de energía; y expresar esquemáticamente características de forma de onda o tendencias de amplitud de la señal de entrada en el dominio del tiempo usando la información de energía obtenida.

Después de obtener 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, de tal manera que, en la envolvente en el tiempo modificada, la diferencia entre los valores de amplitud de envolventes en el tiempo de las subtramas incluidas en la señal transitoria es más perceptible, lo cual se representa específicamente en la medida en la que la diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo y los valores de amplitud de otras envolventes en el tiempo es más perceptible, para realzar las características de la señal transitoria.

En la Etapa 13, un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia se ajusta de tal manera que una primera diferencia es mayor que un primer umbral preestablecido, en el que la primera diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

El primer umbral se puede determinar mediante el siguiente método: reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia a de $1/8$ a $1/2$ del valor de amplitud original, 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 usar la diferencia como primer umbral.

En la Etapa 15, la envolvente en el tiempo ajustada se escribe en un flujo de bits.

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

El valor de referencia preestablecido se puede seleccionar de manera que sea de $1/3$ a $3/5$ del valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y el segundo umbral se puede determinar mediante el siguiente método: reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia a de $1/8$ a $1/2$ del valor de amplitud original, 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 usar la diferencia como segundo umbral.

Después de ajustar el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama que no sea 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 amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal manera que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral preestablecido.

El tercer umbral se puede seleccionar del intervalo que cumple la siguiente condición: la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria es equivalente a la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama, por ejemplo, la primera es de 0.8 a 1.2 veces la segunda.

Para mejorar la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación, es necesario codificar con mayor detalle la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria. En esta forma de realización, durante el proceso de codificación precisa de la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se puede modificar según las características de la señal transitoria diferenciadas con respecto a la señal no transitoria, de tal manera que la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de las subtramas incluidas por la señal transitoria sea más perceptible, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

En esta forma de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica según las características de la señal transitoria, la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de las subtramas de la señal transitoria se amplía y la información de envolvente en el tiempo modificada se envía al extremo de decodificación; y, por lo tanto, se codifica la información de posición de la señal transitoria y la información de posición codificada se envía al extremo de decodificación sin consumir ninguna cantidad de bits, es decir, se puede lograr el efecto técnico de mejora de la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación sin aumentar el número de bits requerido por el extremo de codificación.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un método de codificación de señales transitorias de acuerdo con una segunda forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de

las reivindicaciones de esta última. Tal como se muestra en la figura 2, el método incluye las siguientes etapas.

En la Etapa 21, una señal de entrada se descompone en una señal de banda de baja frecuencia y una señal de banda de alta frecuencia; y, en cuanto a la señal de banda de baja frecuencia, se lleva a cabo la Etapa 23, y en cuanto a la señal de banda de alta frecuencia, se lleva a cabo la Etapa 25.

En la Etapa 23, se introducen en un flujo de bits parámetros de la señal de banda de baja frecuencia en la señal de entrada; y se lleva a cabo la Etapa 217.

En esta forma de realización, los parámetros de la señal de banda de baja frecuencia (señal de banda ancha) se introducen en el flujo de bits a través de un codificador.

En la Etapa 25, se determina el tipo de señal correspondiente a la señal de entrada (la señal de alta frecuencia), y, en el flujo de bits, se introduce información de tipo de señal, en la que la información de tipo de señal está configurada para indicar si la señal de entrada (es decir, la señal que se está codificando en ese momento) es una señal transitoria o una señal no transitoria.

Para determinar de forma más precisa el tipo de señal de la señal de entrada, la Etapa 25 puede incluir las Etapas 2501 a 2509 (no mostradas).

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

En uno de los modos para formar la trama larga, se combinan tres tramas consecutivas que incluyen la trama actual y dos tramas anteriores a la trama actual para formar una trama larga; o 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 para formar una trama larga; o se combinan otras diversas tramas consecutivas para formar una trama larga. La energía promedio de la trama larga se puede calcular de acuerdo con la Fórmula (1):

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

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

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

En la Etapa 2503, la trama larga se divide en varias subtramas, y se calcula una energía promedio de cada subtrama.

En esta forma de realización, se supone que cada trama tiene una longitud de trama de 5 ms, con lo que la longitud de trama de una trama larga es 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 subtrama es 40 puntos de muestreo. Se calcula una energía promedio *sub_gain[i]* de cada subtrama.

En la Etapa 2505, se calculan, respectivamente, una tercera diferencia y una cuarta diferencia, en las que la tercera diferencia es una diferencia máxima entre la energía promedio de cada subtrama 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 energías promedio de dos subtramas consecutivas, y la cuarta diferencia se calcula de acuerdo con la Fórmula (3).

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

En la Fórmula (2), *sub_gain[i]* representa la energía promedio de cada subtrama, *gain* representa la energía promedio de la trama larga y *max_deviation* representa una diferencia máxima entre la energía promedio de cada subtrama y la energía promedio de la trama larga, es decir, la tercera diferencia en las formas de realización descritas en la presente.

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

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, es decir, la cuarta diferencia en las formas de realización descritas en la presente.

En la Etapa 2507, la energía promedio de la trama larga se compara con un cuarto umbral, la tercera diferencia se compara 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 la cuarta diferencia es mayor que el sexto umbral (es decir, se cumple la Fórmula (4)), se determina que la señal de la 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.

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

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 en correlación con la amplitud de la señal transitoria de entrada, y, cuando la amplitud total de la señal transitoria es grande, los valores de $\alpha 1$, $\alpha 2$, y $\alpha 3$ son grandes; y, cuando la amplitud total de la señal transitoria es pequeña, los valores de $\alpha 1$, $\alpha 2$, y $\alpha 3$ son pequeños. Por ejemplo, cuando el nivel de la potencia de referencia de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria es -26 dB, los valores de $\alpha 1$, $\alpha 2$, y $\alpha 3$ están en los intervalos de $5 < \alpha 1 < 10$, $2 < \alpha 2 < 5$, $1 < \alpha 3 < 3$.

En la Etapa 2509, la información de categoría obtenida se introduce en un flujo de bits, y la información de categoría incluye información de señal transitoria e información de señal no transitoria; y se lleva a cabo la Etapa 217. En cuanto a las señales transitorias, se lleva a cabo la Etapa 27; y en cuanto a las señales no transitorias, se pueden obtener la envolvente en el tiempo y la envolvente en el dominio de la frecuencia de la señal no transitoria usando un método de la técnica anterior, el cual no se repetirá en la presente.

Debe señalarse que el método para clasificar la señal de entrada se puede usar en combinación con la modificación de la envolvente en el tiempo según la presente invención; por otra parte, cuando la envolvente en el tiempo de cada subtrama de la señal transitoria no se modifica, el método para clasificar la señal de entrada se puede usar en combinación con el método para codificar la señal transitoria de la técnica anterior, y en este momento, también se puede mejorar la precisión de la identificación de la señal transitoria, con lo cual se mejora el efecto de recuperación de la señal transitoria en el extremo de decodificación.

En la Etapa 26, se calcula, respectivamente, la envolvente en el tiempo de cada subtrama de la señal de entrada, y si el tipo de señal de la señal de entrada es una señal transitoria, se lleva a cabo la Etapa 27; y si el tipo de señal de la señal de entrada es una señal no transitoria, se lleva a cabo la Etapa 29.

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

Para realzar 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 tiene el valor de amplitud máximo, y/o, se lleva a cabo una modificación de reducción del valor de amplitud en otras envolventes en el tiempo. Específicamente, la Etapa 27 puede incluir de la Etapa 2701 la Etapa 2719. La figura 3 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un extremo de codificación que modifica una envolvente en el tiempo de una señal transitoria de acuerdo con la segunda forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de las reivindicaciones de la misma. Como se muestra en la figura 3, la modificación llevada a cabo sobre la envolvente en el tiempo de la señal transitoria incluye de la Etapa 2701 a la Etapa 2719.

En la Etapa 2701, se calcula la envolvente en el tiempo de cada subtrama de la señal transitoria, para obtener la envolvente en el tiempo $tEnv[i]$ de cada subtrama.

En la Etapa 2703, buscando en las envolventes en el tiempo de las subtramas obtenidas en la Etapa 2701, se obtienen una subtrama en la que está situada la envolvente en el tiempo máxima e información de posición correspondiente a la subtrama, en la que la subtrama es la subtrama de referencia de las formas de realización de la presente invención, y para facilitar su ilustración, la información de posición de la subtrama de referencia se representa como pos en lo sucesivo.

En la Etapa 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 está antes que la subtrama de referencia (es decir, $i < pos$), se lleva a cabo la Etapa 2707; de lo contrario, se lleva a cabo la Etapa 2709.

En la Etapa 2707, se lleva a cabo una modificación de reducción del valor de amplitud sobre la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, para obtener una primera envolvente modificada, y se lleva a cabo la Etapa 2719. La proporción en la que se reduce el valor de amplitud puede determinarse de acuerdo con la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo correspondientes a las subtramas y el valor de 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 amplitud; de lo contrario, se puede seleccionar una proporción grande en la que reducir el valor de amplitud. La figura 3 muestra la modificación de dividir el valor

de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por 2, de tal manera que la envolvente en el tiempo modificada (es decir, la primera envolvente modificada en las formas de realización de la presente invención) de la subtrama actual se reduce de manera que sea 1/2 de la envolvente en el tiempo antes de la modificación, es decir,

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

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.

- 10 En la Etapa 2709, se calcula un valor promedio $avrg_{pos+1}^N$ de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia:

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

- 15 En la Etapa 2711, el valor promedio $avrg_{pos+1}^N$ de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia se compara con un valor de referencia preestablecido, en el que el valor de referencia preestablecido en esta forma de realización es 1/2 de la envolvente en el tiempo correspondiente a la subtrama de referencia, es decir, $\frac{1}{2} tEnv[pos]$, y si $avrg_{pos+1}^N \leq \frac{1}{2} tEnv[pos]$, se lleva a cabo la Etapa 2713; en caso contrario, no se modifica la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, y se lleva a cabo la Etapa 2719. Si la diferencia entre el valor promedio de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia y el valor de referencia preestablecido es grande, esto indica que la subtrama de referencia correspondiente a la envolvente en el tiempo máxima de la señal original cambia bruscamente con respecto a la subtrama posterior; y, para permitir que la señal recuperada satisfaga las características originales, las subtramas se pueden modificar. Si la diferencia entre el valor promedio de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia y el valor de referencia preestablecido es pequeña, esto indica que la subtrama de referencia correspondiente a la envolvente en el tiempo máxima de la señal original no cambia bruscamente con respecto a la subtrama posterior, y en este momento, no se pueden modificar las subtramas. Preferentemente, el valor de referencia preestablecido es de 1/3 a 3/5 de la envolvente en el tiempo máxima de la señal transitoria.

- 30 En la Etapa 2713, la información de posición de la subtrama actual se compara con la información de posición de la subtrama de referencia, para determinar si la subtrama actual es la subtrama de referencia, y en caso afirmativo, se lleva a cabo la Etapa 2715; en caso contrario, se lleva a cabo la Etapa 2717.

- 35 En la Etapa 2715, se lleva a cabo una modificación de aumento del valor de amplitud sobre la envolvente en el tiempo correspondiente a la subtrama de referencia, para obtener una segunda envolvente modificada; y se lleva a cabo la Etapa 2719.

- 40 La figura 3 muestra una modificación de multiplicación del valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por $\sqrt{2}$, de tal manera que la envolvente en el tiempo modificada (es decir, la segunda envolvente modificada en las formas de realización de la presente invención) de la subtrama de referencia se aumenta de manera que sea $\sqrt{2}$ veces la envolvente en el tiempo antes de la modificación, es decir:

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

- 45 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.

- 50 En la Etapa 2717, se lleva a cabo una modificación de reducción del valor de amplitud sobre la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, para obtener una tercera envolvente modificada, y se lleva a cabo la Etapa 2719. La proporción en la que se reduce el valor de amplitud se puede determinar según la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo correspondientes a las subtramas y el valor de 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 amplitud; de lo contrario, se puede seleccionar una proporción grande en la que reducir el valor de amplitud.

- 55 La figura 3 muestra una modificación de división del valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por 2, de tal manera que la envolvente en el tiempo modificada (es decir, la tercera envolvente modificada en las formas de realización de la presente invención) de la subtrama actual se reduce de manera que sea 1/2 de la envolvente en el tiempo antes de la modificación, es decir:

60

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

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.

5 En la Etapa 2719, se combinan la primera envolvente modificada obtenida en la Etapa 2707, la segunda envolvente modificada obtenida en la Etapa 2715 y la tercera envolvente modificada obtenida en la Etapa 2717 para obtener la envolvente en el tiempo modificada de la señal transitoria.

10 De la Etapa 2701 a la Etapa 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.

En la Etapa 211, se lleva a cabo una transformada tiempo-frecuencia sobre la señal de banda de alta frecuencia en la señal de entrada, para obtener una señal en el dominio de la frecuencia, de la señal de banda de alta frecuencia.

15 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 a través de un método de transformada tal como una transformada rápida de Fourier (FFT) y una transformada discreta de coseno modificada (MDCT), para obtener la señal en el dominio de la frecuencia correspondiente a la señal transitoria del dominio de la frecuencia.

20 No se impone ninguna limitación sobre la secuencia del tiempo de la Etapa 211 y la Etapa 25.

25 En la Etapa 213, se calcula la envolvente en el dominio de la frecuencia, de cada subbanda de la señal en el dominio de la frecuencia, para obtener la envolvente en el dominio de la frecuencia, de la señal de banda de alta frecuencia.

Envolvente en el dominio de la frecuencia, en las formas de realización descritas en la presente, se refiere a:

30 dividir la señal en el dominio de la frecuencia en una o más subbandas, obtener información de energía de cada subbanda u obtener la información de raíz cuadrada de la energía de cada subbanda, y expresar esquemáticamente características de forma de onda espectrales o tendencias de amplitud de la señal en el dominio de la frecuencia usando la información de energía obtenida o la información de raíz cuadrada de la energía obtenida. Por lo tanto, la señal en el dominio de la frecuencia se divide en una o más subbandas, y se obtiene la información de energía de cada subbanda o la información de raíz cuadrada de la energía de cada subbanda, y se obtiene la envolvente en el dominio de la frecuencia, de cada subbanda de la señal en el dominio de la frecuencia, usando la información de energía obtenida o la información de raíz cuadrada de la energía obtenida.

40 En la Etapa 215, se cuantifica la envolvente obtenida en el dominio de la frecuencia, de la señal de banda de alta frecuencia, y, a continuación, la misma se añade en el flujo de bits; y se lleva a cabo la Etapa 217.

45 En la Etapa 217, el flujo de bits al que se han añadido los parámetros de la señal de banda de baja frecuencia, la información de 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 envían al extremo de decodificación, en el que la información de tipo de señal está configurada para indicar si la señal que se está codificando en ese momento es una señal transitoria o una señal no transitoria, de tal manera que el extremo de decodificación puede determinar el tipo de la señal actual decodificada de acuerdo con la información de tipo de señal.

50 En esta forma de realización, cuando se determina el tipo de señal de la señal de banda de alta frecuencia actual, se lleva a cabo una identificación de la señal transitoria combinando información de varias tramas consecutivas de 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 de la señal de banda de alta frecuencia de entrada con mayor precisión; por otra parte, en esta forma de realización, se modifica la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria separada, de tal manera que la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de la subtrama de la señal transitoria es más perceptible, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

60 La figura 4 es un diagrama de flujo de un método de decodificación de señales transitorias según una tercera forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de las reivindicaciones de esta última. Tal como se muestra en la figura 4, el método incluye las siguientes etapas.

En la Etapa 41, se obtiene una subtrama en la que está situada una envolvente en el tiempo que tiene un valor de amplitud máximo (es decir, una envolvente en el tiempo máxima) de entre envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal obtenida previamente que tiene un tipo de señal correspondiente a señal transitoria, en el

que la subtrama es la subtrama de referencia descrita en las formas de realización descritas en la presente.

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 esta forma de realización, la envolvente en el tiempo se modifica de acuerdo con las características de la señal transitoria en el extremo de decodificación, de tal manera que, en la envolvente en el tiempo modificada, la diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo de las subtramas de la señal transitoria y los valores de amplitud de otras envolventes en el tiempo es más perceptible, para realzar las características de la señal transitoria.

En la Etapa 43, se ajusta un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido, en el que la primera diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

El primer umbral se puede determinar mediante el siguiente método: reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia a de $1/8$ a $1/2$ del valor de amplitud original, 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 usar la diferencia como primer umbral.

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

El valor de referencia preestablecido se puede seleccionar de manera que sea de $1/3$ a $3/5$ del valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y el segundo umbral se puede determinar mediante el siguiente método: reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia a de $1/8$ a $1/2$ del valor de amplitud original, 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 usar la diferencia como segundo umbral.

Después de ajustar el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama que no sea 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 amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal manera que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral preestablecido.

El tercer umbral se puede seleccionar del intervalo que cumple la siguiente condición: la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria es equivalente a la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama, por ejemplo, la primera es de 0.8 a 1.2 veces la segunda.

En la Etapa 45, se modifica una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, de acuerdo con la envolvente en el tiempo ajustada, para obtener una señal transitoria recuperada.

Se decodifica el flujo de bits del extremo de codificación, para obtener la envolvente en el dominio de la frecuencia, de cada subbanda de la señal que tiene un tipo de señal correspondiente a señal transitoria. Se obtiene una señal de excitación en el dominio de la frecuencia a partir de señales en el dominio de la frecuencia, de la banda de frecuencia baja, 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 lleva a cabo una transformada frecuencia-tiempo sobre la señal en el dominio de la frecuencia para 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 manera que se recupera la señal transitoria en el extremo de decodificación.

En esta forma de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica en el extremo de decodificación, de tal manera que, en la envolvente en el tiempo modificada, la diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo y los valores de amplitud de otras envolventes en el tiempo es más perceptible, para realzar las características de la señal transitoria, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un método de decodificación de señales transitorias según una cuarta forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de las

reivindicaciones de la misma. Tal como se muestra en la figura 5, el método incluye las siguientes etapas.

En la Etapa 51, se decodifica un flujo de bits de un extremo de codificación, para obtener una envolvente en el tiempo e información de tipo de señal de una señal de banda de alta frecuencia, y si el tipo de señal es señal transitoria, se lleva a cabo la Etapa 52; y si el tipo de señal es señal no transitoria, se lleva a cabo la Etapa 518.

En la Etapa 52, cuando la información de tipo de señal obtenida indica que el tipo de señal es señal transitoria, la envolvente en el tiempo se modifica, para obtener una envolvente en el tiempo modificada; y se lleva a cabo la Etapa 518.

Para realzar las características de la señal transitoria, cuando el tipo de señal actual es señal transitoria, se modifica la envolvente en el tiempo: se lleva a cabo una modificación de aumento del valor de amplitud sobre la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo, y/o, se lleva a cabo una modificación de reducción del valor de amplitud sobre otras envolventes en el tiempo. La Etapa 52 puede incluir de la Etapa 5201 a la Etapa 5219. La figura 6 es un diagrama de bloques de una forma de realización de un extremo de decodificación que modifica una envolvente en el tiempo de una señal transitoria según la cuarta forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de las reivindicaciones de la misma. Como se muestra en la figura 6, cuando el tipo de señal actual es señal transitoria, la modificación llevada a cabo sobre la envolvente en el tiempo por el extremo de decodificación incluye de la Etapa 5201 a la Etapa 5219.

En la Etapa 5201, se decodifica el flujo de bits del extremo de codificación, para obtener una envolvente en el tiempo de cada subtrama de la señal de banda de alta frecuencia e información de tipo de señal. Si la información de tipo de señal indica que el tipo de la señal actual en el flujo de bits es señal transitoria, se lleva a cabo la Etapa 5203, para modificar la envolvente en el tiempo; y si la información de tipo de señal indica que el tipo de la señal actual en el flujo de bits es señal no transitoria, se decodifica la señal utilizando un método de decodificación de la técnica anterior para recuperar la señal no transitoria, el cual no se repetirá en la presente.

En la Etapa 5203, buscando en las envolventes en el tiempo de las subtramas obtenidas en la Etapa 5201, se obtienen una subtrama en la que está situada la envolvente en el tiempo máxima e información de posición correspondiente a la subtrama, en la que la subtrama es la subtrama de referencia de las formas de realización descritas en la presente, y para facilitar su ilustración, la información de posición de la subtrama de referencia se representa como pos en lo sucesivo.

En la Etapa 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 está antes que la subtrama de referencia (es decir, $i < pos$), se lleva a cabo la Etapa 5207; de lo contrario, se lleva a cabo la Etapa 5209.

En la Etapa 5207, se lleva a cabo una modificación de reducción del valor de amplitud sobre la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, para obtener una primera envolvente modificada, y se lleva a cabo la Etapa 5219.

Por ejemplo, se adopta la modificación de dividir el valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por cuatro, de tal manera que la envolvente en el tiempo modificada (es decir, la primera envolvente modificada en las formas de realización de la presente invención) de la subtrama actual se reduce de manera que sea 1/4 de la envolvente en el tiempo antes de la modificación, es decir:

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

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 la Etapa 5209, se calcula un valor promedio $avrg_{pos+1}^N$ de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia:

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

En la etapa 5211, el valor promedio $avrg_{pos+1}^N$ de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia se compara con un valor de referencia preestablecido, en el que el valor de referencia preestablecido en esta forma de realización es 1/4 de la envolvente en el tiempo correspondiente a la subtrama de referencia, es decir, $\frac{1}{4} tEnv[pos]$, y si $avrg_{pos+1}^N \leq \frac{3}{5} tEnv[pos]$, se lleva a cabo la Etapa 5213; en caso contrario, la envolvente en el tiempo de la subtrama actual no se modifica, y se lleva a cabo la Etapa 5219.

En la Etapa 5213, la información de posición de la subtrama actual se compara con la información de posición de la subtrama de referencia, para determinar si la subtrama actual es la subtrama de referencia, y en caso afirmativo,

se lleva a cabo la Etapa 5215; en caso contrario, se lleva a cabo la Etapa 5217.

En la Etapa 5215, se lleva a cabo una modificación de aumento del valor de amplitud sobre la envolvente en el tiempo correspondiente a la subtrama de referencia, para obtener una segunda envolvente modificada; y se lleva a cabo la Etapa 5219.

Por ejemplo, se lleva a cabo una modificación de multiplicar el valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por $\sqrt{3}$, de tal manera que la envolvente en el tiempo modificada (es decir, la segunda envolvente modificada en las formas de realización descritas en la presente) de la subtrama de referencia se aumenta de manera que sea $\sqrt{3}$ veces la envolvente en el tiempo antes de la modificación, es decir:

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

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.

En la Etapa 5217, se lleva a cabo una modificación de reducción del valor de amplitud sobre la envolvente en el tiempo de la subtrama actual, para obtener una tercera envolvente modificada, y se lleva a cabo la Etapa 5219.

Por ejemplo, se adopta una modificación de división del valor de la envolvente en el tiempo de la subtrama actual por 4, de tal manera que la envolvente en el tiempo modificada (es decir, la tercera envolvente modificada en las formas de realización de la presente invención) de la subtrama actual se reduce de manera que sea 1/4 de la envolvente en el tiempo antes de la modificación, es decir:

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

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 la Etapa 5219, se combinan la primera envolvente modificada obtenida en la Etapa 5207, la segunda envolvente modificada obtenida en la Etapa 5215, la tercera envolvente modificada obtenida en la Etapa 5217, y la envolvente en el tiempo que no cumple las condiciones de modificación de la Etapa 5211 y no está sujeta a la modificación en el dominio del tiempo, para obtener la envolvente en el tiempo modificada de la señal transitoria.

De la Etapa 5201 a la Etapa 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 la Etapa 53, se decodifica el flujo de bits del extremo de codificación, para obtener la señal de banda de baja frecuencia; y se lleva a cabo la Etapa 519.

En esta forma de realización, un decodificador decodifica la señal de banda de baja frecuencia del flujo de bits.

No se impone ninguna limitación sobre la secuencia temporal de la Etapa 51 y la Etapa 53.

En la Etapa 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 señales en el dominio de la frecuencia, de banda de baja frecuencia, normalizadas o ruidos aleatorios.

En la Etapa 57, se decodifica el flujo de bits del extremo de codificación, para obtener la envolvente en el dominio de la frecuencia, de cada subbanda de la señal de banda de alta frecuencia.

No se impone ninguna limitación sobre la secuencia temporal de la Etapa 55 y la Etapa 57.

En la Etapa 59, se modifica la señal de excitación en el dominio de la frecuencia usando la envolvente en el dominio de la frecuencia, de cada subbanda de la señal de banda de alta frecuencia.

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

En la Etapa 511, se genera una señal en el dominio de la frecuencia, de banda de alta frecuencia, según 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):

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

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

10 En la Etapa 513, se lleva a cabo una transformada frecuencia-tiempo sobre la señal en el dominio de la frecuencia, de banda de alta frecuencia, generada.

15 En la Etapa 515, se genera la señal en el dominio del tiempo. Si el tipo de la señal de banda de alta frecuencia es señal transitoria, se lleva a cabo la Etapa 516, y si la señal de banda de alta frecuencia es una señal no transitoria, se lleva a cabo la Etapa 517.

En la Etapa 516, la señal en el dominio del tiempo que presenta un tipo de señal correspondiente a señal transitoria se ajusta, para obtener la señal en el dominio del tiempo ajustada $signal'[i]$.

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

25 El séptimo umbral se puede seleccionar de entre el siguiente intervalo: reducir las amplitudes de los puntos de muestreo seleccionados de manera 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 de entre las amplitudes de los puntos de muestreo incluidos en la subtrama de referencia.

30 Se selecciona un número preestablecido de puntos de muestreo incluidos en la subtrama donde está situada la envolvente en el tiempo que presenta el valor de amplitud máximo, y se reducen las amplitudes de la señal de los puntos de muestreo, para ajustar la señal en el dominio del tiempo. El método específico para el ajuste de la señal en el dominio del tiempo y el número preestablecido de puntos de muestreo que se requieren para ser ajustados dependen principalmente de las características de la señal de entrada original.

35 Por ejemplo, durante el ajuste de la señal en el dominio del tiempo, se selecciona secuencialmente un número preestablecido de puntos de muestreo incluidos en la subtrama donde está situada la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo, por ejemplo, se seleccionan los puntos de muestreo en el primer 1/4 de longitud de subtrama incluido en la señal en el dominio del tiempo correspondiente a la subtrama de referencia donde está situada la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo, y los valores de amplitud de los puntos de muestreo seleccionados se dividen por 2. Si un número de bits se puede usar para transmitir información de bandera $[flag]$ en el extremo de codificación y el extremo de decodificación, las posiciones de estos bits se pueden usar para transportar la información de bandera al extremo de decodificación, por ejemplo, cuando el extremo de codificación tiene un bit para transmitir la información de bandera, el extremo de decodificación puede determinar si ajustar el número preestablecido de puntos de muestreo de acuerdo con el bit de bandera; cuando el extremo de codificación dispone de múltiples posiciones de bits para transportar la información de bandera, el extremo de decodificación puede determinar qué puntos de muestreo es necesario ajustar de acuerdo con los bits de bandera recibidos; y cuando el extremo de codificación tiene suficientes posiciones de bits para transportar la información de bandera, el extremo de decodificación puede determinar si es necesario ajustar cada punto de muestreo de acuerdo con la información de bandera recibida.

40 Debe señalarse que, el método para ajustar la señal en el dominio del tiempo se puede usar en combinación con la modificación de la envolvente en el tiempo según la presente invención; por otra parte, cuando la envolvente en el tiempo de cada subtrama de la señal transitoria no se modifica, el método para ajustar la señal en el dominio del tiempo se puede usar en combinación con el método para codificar la señal transitoria de la técnica anterior, y en este momento, también se pueden realzar las características de la señal transitoria, con lo cual se mejora el efecto de recuperación de la señal transitoria.

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

60 En la Etapa 518, usando la envolvente en el tiempo modificada obtenida en la Etapa 52, se modifica la señal en el dominio del tiempo normalizada que presenta un tipo de señal correspondiente a una señal transitoria, para obtener una señal transitoria recuperada; y, usando la señal de la envolvente en el tiempo que presenta un tipo de señal correspondiente a señal no transitoria obtenida en la Etapa 51, se modifica la señal en el dominio del tiempo correspondiente, para obtener una señal no transitoria recuperada.

La señal en el dominio del tiempo normalizada que presenta un tipo de señal correspondiente a 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 la Etapa 519, se combinan la señal de banda de baja frecuencia recuperada y la señal de banda de alta frecuencia, para obtener la señal de banda de ancha frecuencia de salida, en la que la señal de banda de alta frecuencia recuperada incluye la señal transitoria recuperada y la señal no transitoria recuperada.

En esta forma de realización, no se impone ningún límite sobre la secuencia temporal de la Etapa 51, la Etapa 57 y la Etapa 53.

En esta forma de realización, se modifica la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria de la señal de banda de alta frecuencia obtenida a través de la decodificación en el extremo de decodificación, de tal manera que la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de todas las subtramas correspondientes a la señal transitoria es más perceptible, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación; por otra parte, en esta forma de realización, antes de modificar la señal en el dominio del tiempo usando 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, para realzar las características de la señal transitoria, con lo cual se mejora significativamente el efecto de salida de la señal transitoria en la señal de salida.

La figura 7 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de codificación de señales transitorias según una quinta forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de sus reivindicaciones. Como se muestra en la figura 7, el dispositivo de codificación de señales transitorias de esta forma de realización incluye: un módulo de obtención de subtramas de referencia 71, un primer módulo de ajuste de valores de amplitud 72 y un módulo de escritura de flujos de bits 73.

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

El primer módulo de ajuste de valores de amplitud 72 está configurado para ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido, en el que la primera diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima. El primer umbral se puede determinar mediante el siguiente método: reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia a de 1/8 a 1/2 del valor de amplitud original, 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 usar la diferencia como primer umbral.

El módulo de escritura de flujos de bits 73 está configurado para escribir la envolvente en el tiempo ajustada en un flujo de bits.

Basándose en la solución técnica, el dispositivo de codificación de señales transitorias de esta forma de realización incluye, además: un módulo de cálculo de valores de amplitud promedio 74, un segundo módulo de ajuste de valores de amplitud 75 y un tercer módulo de ajuste de valores de amplitud 76.

El módulo de cálculo de valores de amplitud promedio 74 está configurado para calcular un valor de amplitud promedio de las envolventes en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia.

El segundo módulo de ajuste de valores de amplitud 75 está configurado para ajustar el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia de tal manera que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral preestablecido cuando el valor de amplitud promedio sea inferior o igual a un valor de referencia preestablecido, en el que la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima. El valor de referencia preestablecido se puede seleccionar de manera que sea de 1/3 a 3/5 del valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y el segundo umbral se

puede determinar mediante el siguiente método: reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia a de $1/8$ a $1/2$ del valor de amplitud original, 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 usar la diferencia como segundo umbral.

El tercer módulo de ajuste de valores de amplitud 76 está configurado para ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal manera que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral preestablecido, después de que se ajuste el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama que no sea la subtrama de referencia. El tercer umbral se puede seleccionar a partir del intervalo que cumple la siguiente condición: la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria es equivalente a la energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama, por ejemplo, la primera es de 0.8 a 1.2 veces la segunda.

En esta forma de realización, durante el proceso de codificar con precisión la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria, el primer módulo de ajuste de valores de amplitud puede modificar la envolvente en el tiempo de la señal transitoria de acuerdo con las características de la señal transitoria, de tal manera que la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de las subtramas incluidas por la señal transitoria sea más perceptible, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

La figura 8 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de codificación de señales transitorias de acuerdo con una sexta forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de sus reivindicaciones. A diferencia de la forma de realización de la figura 7, el dispositivo de codificación de señales transitorias de esta forma de realización incluye, además, un módulo de determinación de tipo de señal 77.

El módulo de determinación de tipo de señal 77 está configurado para determinar un tipo de señal correspondiente a la señal de entrada, y escribir información de tipo de señal en el flujo de bits de codificación, en el que el tipo de señal incluye señal transitoria o señales no transitoria.

El módulo de determinación de tipo de señal 77 puede incluir una unidad de cálculo de energías promedio de tramas largas 771, una unidad de cálculo de energías promedio de subtramas 772, una unidad de cálculo de diferencias 773 y una unidad de determinación de tipo de señal 774.

La unidad de cálculo de energías promedio de tramas largas 771 está configurada para 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.

La unidad de cálculo de energías promedio de subtramas 772 está configurada para dividir la trama larga en múltiples subtramas y calcular una energía promedio de cada subtrama.

La unidad de cálculo de diferencias 773 está configurada para calcular una tercera diferencia y una cuarta diferencia respectivamente, en la que la tercera diferencia es una diferencia máxima entre la energía promedio de cada subtrama y la energía promedio de la trama larga, y la cuarta diferencia es una diferencia máxima entre energías promedio de dos subtramas consecutivas.

La unidad de determinación de tipo de señal 774 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; de lo contrario, determinar que la señal de entrada es una señal no transitoria.

En esta forma de realización, cuando se determina el tipo de señal de la señal de banda de alta frecuencia actual, se lleva a cabo una identificación de la señal transitoria combinando información de varias tramas consecutivas de 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 de la señal de banda de alta frecuencia de entrada con mayor precisión; por otra parte, en esta forma de realización, se modifica la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria separada, de tal manera que la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de la subtrama de la señal transitoria es más perceptible, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

La figura 9 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de decodificación de señales transitorias según una séptima forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de sus reivindicaciones. Como se muestra en la figura 9, el dispositivo de codificación de señales transitorias de esta forma de realización incluye: un módulo de obtención de subtramas de referencia 91, un primer módulo de ajuste de valores de amplitud 92 y un módulo de modificación de señales en el dominio del tiempo 93.

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

El primer módulo de ajuste de valores de amplitud 92 está configurado para ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido, en el que la primera diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

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

En esta forma de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria es modificada por el módulo de modificación de envolvente en el tiempo en el extremo de decodificación, de tal manera que, en la envolvente en el tiempo modificada, la diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo y los valores de amplitud de otras envolventes en el tiempo es más perceptible, para realzar las características de la señal transitoria, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

La figura 10 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de decodificación de señales transitorias según una octava forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de sus reivindicaciones. A diferencia de la forma de realización de la figura 9, el dispositivo de decodificación de señales transitorias de esta forma de realización incluye, además: un módulo de cálculo de valores de amplitud promedio 94, un segundo módulo de ajuste de valores de amplitud 95 y un tercer módulo de ajuste de valores de amplitud 96.

El módulo de cálculo de valores de amplitud promedio 94 está configurado para calcular un valor de amplitud promedio de las envolventes en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia.

El segundo módulo de ajuste de valores de amplitud 95 está configurado para ajustar el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia de tal manera que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral preestablecido cuando el valor de amplitud promedio sea inferior o igual a un valor de referencia preestablecido, en el que la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

El tercer módulo de ajuste de valores de amplitud 96 está configurado para ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal manera que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral preestablecido, después de que se ajuste el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama que no sea la subtrama de referencia.

Basándose en la solución técnica, el dispositivo de decodificación de señales transitorias de esta forma de realización puede incluir, además, un módulo de ajuste de señales en el dominio del tiempo 97.

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

En esta forma de realización, se modifica la envolvente en el tiempo correspondiente a la señal transitoria de la señal de banda de alta frecuencia obtenida a través de la decodificación en el extremo de decodificación, de tal manera que la diferencia entre los valores de amplitud de las envolventes en el tiempo de todas las subtramas correspondientes a la señal transitoria es más perceptible, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación; por otra parte, en esta forma de realización, antes de modificar la señal en el dominio del tiempo usando 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, para realzar las características de la señal transitoria, con lo cual se mejora significativamente el efecto de salida de la señal transitoria en la señal de salida.

La figura 11 es una vista estructural esquemática de un sistema de procesamiento de señales transitorias según una novena forma de realización útil para entender la presente invención, aunque no cubierta por la materia objeto de

sus reivindicaciones. Como se muestra en la figura 11, el sistema de procesado de señales transitorias de la presente invención incluye un dispositivo de codificación de señales transitorias 111 y un dispositivo de decodificación de señales transitorias 112.

- 5 La modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se puede llevar a cabo en el extremo de codificación.

10 El dispositivo de codificación de señales transitorias 111 está configurado para obtener una subtrama de referencia en la que está situada una envolvente en el tiempo que tiene un valor de amplitud máximo (es decir, una envolvente en el tiempo máxima) de entre envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal transitoria de entrada, ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido y escribir la envolvente en el tiempo ajustada en un flujo de bits, en el que la primera diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

15 El dispositivo de decodificación de señales transitorias 112 está configurado para modificar una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente de acuerdo con la envolvente en el tiempo del flujo de bits recibido, para obtener una señal transitoria recuperada.

20 En esta forma de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica en el extremo de codificación, y la diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo de entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de la señal transitoria y los valores de amplitud de otras envolventes en el tiempo se amplía, para realzar las características de la señal transitoria, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

25 En el sistema de procesado de señales transitorias de esta forma de realización, en cuanto a la estructura detallada específica del dispositivo de codificación de señales transitorias 111, puede hacerse referencia a la descripción de las formas de realización de las figuras 7 y 8, y, en cuanto al principio específico de la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, puede hacerse referencia a la descripción de las formas de realización de las figuras 1 a 3, que no se repetirán en la presente.

30 Alternativamente, la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se puede llevar a cabo en el extremo de decodificación.

35 El dispositivo de codificación de señales transitorias 111 está configurado para escribir una envolvente en el tiempo de cada subtrama de una señal transitoria en un flujo de bits.

40 El dispositivo de decodificación de señales transitorias 112 está configurado para obtener una subtrama de referencia en la que está situada una envolvente en el tiempo máxima que tiene un valor de amplitud máximo de entre envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal del flujo de bits recibido, ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido, y modificar una señal en el dominio del tiempo obtenida previamente de acuerdo con la envolvente en el tiempo ajustada para obtener una señal transitoria recuperada, en la que la primera diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

45 En esta forma de realización, la envolvente en el tiempo de la señal transitoria se modifica en el extremo de decodificación, y la diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo que tiene el valor de amplitud máximo de entre las envolventes en el tiempo de todas las subtramas de la señal transitoria y los valores de amplitud de otras envolventes en el tiempo se amplía, para realzar las características de la señal transitoria, con lo cual se mejora la calidad de la señal transitoria recuperada en el extremo de decodificación.

50 En el sistema de procesado de señales transitorias de esta forma de realización, en cuanto a la estructura detallada específica del dispositivo de decodificación de señales transitorias 112, puede hacerse referencia a la descripción de las formas de realización de las figuras 9 y 10, y, en cuanto al principio específico de la modificación de la envolvente en el tiempo de la señal transitoria, puede hacerse referencia a la descripción de las formas de realización de las figuras 4 a 6, que no se repetirán en la presente.

55 Aquellos con conocimientos habituales en la materia entenderán que los dibujos adjuntos son meramente vistas esquemáticas de formas de realización útiles para entender la presente invención, aunque no cubiertas por la materia objeto de sus reivindicaciones.

60 Aquellos con conocimientos ordinarios en la materia deben entender que los módulos de un dispositivo según una forma de realización pueden estar distribuidos en el dispositivo de la forma de realización de acuerdo con la

descripción de la forma de realización, o pueden estar dispuestos, de manera correspondiente, en uno o más dispositivos diferentes a esta forma de realización. Los módulos de la forma de realización anterior se pueden combinar en un módulo, o se pueden dividir adicionalmente en múltiples submódulos.

- 5 Los números de las secuencias de las formas de realización anteriores se utilizan meramente para facilitar la descripción, y no implican ninguna preferencia entre las formas de realización.

- 10 Aquellos con conocimientos habituales en la materia deben entender que la totalidad o parte de las etapas de cualesquiera de los métodos según las formas de realización antes mencionadas se puede implementar mediante un programa que dé instrucciones a un *hardware* pertinente. El programa puede estar almacenado en un soporte de almacenamiento legible. Cuando se ejecuta el programa, se llevan a cabo las etapas de cualesquiera de los métodos según las formas de realización antes mencionadas. El soporte de almacenamiento puede ser cualquier soporte que sea capaz de almacenar códigos de programa, tal como una ROM, una RAM, un disco magnético y un disco óptico.

- 15 Finalmente, debe señalarse que las anteriores formas de realización se proporcionan meramente para describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no están destinadas a limitar esta última.

REIVINDICACIONES

1. 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 está situada una envolvente en el tiempo máxima que tiene un valor de amplitud máximo de entre envolventes en el tiempo de todas las subtramas de una señal de entrada, siendo la señal de entrada una señal transitoria;

10 reducir (13) un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia;

aumentar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y

15 escribir (15), en un flujo de bits de codificación, la envolvente en el tiempo ajustada obtenida mediante la etapa de reducción.

2. Método de codificación de señales transitorias según la reivindicación 1, en el que la reducción (13) se lleva a cabo de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido, siendo la primera diferencia una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

3. Método de codificación de señales transitorias según la reivindicación 1 o 2, que comprende asimismo:

25 calcular un valor de amplitud promedio de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia; y

30 reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia de tal manera que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral preestablecido cuando el valor de amplitud promedio es inferior o igual a un valor de referencia preestablecido, siendo la segunda diferencia una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

4. Método de codificación de señales transitorias según la reivindicación 3, en el que, después del ajuste del valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama que no es la subtrama de referencia, el método comprende asimismo:

40 ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal manera que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral preestablecido.

5. Método de codificación de señales transitorias según la reivindicación 1 o 2, que comprende asimismo:

determinar (25) un tipo de señal de la señal de entrada, y

45 escribir información de tipo de señal en el flujo de bits de codificación, estando la información de tipo de señal configurada para indicar si la señal de entrada es una señal transitoria o una señal no transitoria.

6. Método de codificación de señales transitorias según la reivindicación 5, en el que la determinación del tipo de señal de la señal de entrada comprende:

50 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;

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

calcular una tercera diferencia y una cuarta diferencia, respectivamente, siendo la tercera diferencia una diferencia máxima entre la energía promedio de cada subtrama y la energía promedio de la trama larga, y siendo la cuarta diferencia una diferencia máxima entre energías promedio de dos subtramas consecutivas; y

60 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; de lo contrario, determinar que la señal de entrada es una señal no transitoria.

7. Método de decodificación de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

65 obtener (41) una subtrama de referencia en la que está situada una envolvente en el tiempo máxima que tiene

un valor de amplitud máximo de entre 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 amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia;

aumentar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y

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

8. Método de decodificación de señales transitorias según la reivindicación 7, en el que la reducción (43) se lleva a cabo de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido, siendo la primera diferencia una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

9. Método de decodificación de señales transitorias según la reivindicación 7 u 8, que comprende asimismo:

20 calcular un valor de amplitud promedio de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia; y

25 reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia de tal manera que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral preestablecido cuando el valor de amplitud promedio es inferior o igual a un valor de referencia preestablecido, siendo la segunda diferencia una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

30 10. Método de decodificación de señales transitorias según la reivindicación 9, en el que, después del ajuste del valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama que no es la subtrama de referencia, el método comprende asimismo:

35 ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal manera que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral preestablecido.

40 11. Método de decodificación de señales transitorias según la reivindicación 7 u 8, en el que, antes de la modificación de la señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, de acuerdo con la envolvente en el tiempo ajustada, el método comprende asimismo:

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

45 ajustar la amplitud de la señal de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados de tal manera que una quinta diferencia sea mayor que un séptimo umbral, siendo la quinta diferencia una diferencia entre el valor de amplitud de la señal de cada uno de los puntos de muestreo seleccionados y un valor de amplitud máximo de la subtrama de referencia.

12. Método de codificación de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

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

55 un primer módulo de ajuste de valores de amplitud (72), configurado para:

reducir un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia;

60 aumentar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y

un módulo de escritura de flujos de bits (73), configurado para escribir, en un flujo de bits de codificación, la envolvente en el tiempo ajustada a la que da salida el primer módulo de ajuste de valores de amplitud.

65 13. Dispositivo de codificación de señales transitorias según la reivindicación 12, en el que el primer módulo de ajuste de valores de amplitud (72) está configurado para reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo

de cada subtrama antes de la subtrama de referencia de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido, siendo la primera diferencia una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

14. Dispositivo de codificación de señales transitorias según la reivindicación 12 o 13, que comprende asimismo:

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

un segundo módulo de ajuste de valores de amplitud (75), configurado para reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia de tal manera que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral preestablecido cuando el valor de amplitud promedio sea inferior o igual a un valor de referencia preestablecido, siendo la segunda diferencia una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

15. Dispositivo de codificación de señales transitorias según la reivindicación 14, que comprende asimismo:

un tercer módulo de ajuste de valores de amplitud (76), configurado para ajustar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia de tal manera que una energía promedio de la envolvente en el tiempo ajustada de cada subtrama de la señal transitoria sea mayor que un tercer umbral preestablecido, después de que se ajuste el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama que no sea la subtrama de referencia.

16. Dispositivo de codificación de señales transitorias según la reivindicación 15, que comprende asimismo:

un módulo de determinación de tipo de señal (77), configurado para determinar un tipo de señal de la señal de entrada, y escribir información de tipo de señal en el flujo de bits de codificación, estando la información de tipo de señal configurada para indicar si la señal de entrada es una señal transitoria o una señal no transitoria.

17. Dispositivo de codificación de señales transitorias según la reivindicación 16, en el que el módulo de determinación de tipo de señal (77) comprende:

una unidad de cálculo de energías promedio de tramas largas (771), configurada para 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;

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

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

una unidad de determinación de tipo de señal (774), 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; de lo contrario, determinar que la señal de entrada es una señal no transitoria.

18. Dispositivo de decodificación de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

un módulo de obtención de subtramas de referencia (91), configurado para obtener una subtrama de referencia en la que está situada una envolvente en el tiempo máxima que tiene un valor de amplitud máximo de entre 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;

un primer módulo de ajuste de valores de amplitud (92), configurado para:

reducir un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia;

aumentar un valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de la subtrama de referencia; y

un módulo de modificación de señales en el dominio del tiempo (93), configurado para modificar la señal en el

dominio del tiempo obtenida previamente según la envolvente en el tiempo ajustada a la que da salida el primer módulo de ajuste de valores de amplitud, con el fin de obtener una señal transitoria recuperada.

19. Dispositivo de decodificación de señales transitorias según la reivindicación 18, en el que el primer módulo de ajuste de valores de amplitud (92) está configurado para reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia de tal manera que una primera diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido, siendo la primera diferencia una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama antes de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

20. Dispositivo de decodificación de señales transitorias según la reivindicación 18 o 19, que comprende asimismo:

un módulo de cálculo de valores de amplitud promedio (94), configurado para calcular un valor de amplitud promedio de la envolvente en el tiempo de cada una de las subtramas después de la subtrama de referencia; y

un segundo módulo de ajuste de valores de amplitud (95), configurado para reducir el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia de tal manera que una segunda diferencia sea mayor que un segundo umbral preestablecido cuando el valor de amplitud promedio sea inferior o igual a un valor de referencia preestablecido, en el que la segunda diferencia es una diferencia entre el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo de cada subtrama después de la subtrama de referencia y el valor de amplitud de la envolvente en el tiempo máxima.

21. Sistema de procesado de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

un dispositivo de codificación de señales transitorias según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, y

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 del flujo de bits de codificación recibido desde el dispositivo de codificación de señales transitorias, con el fin de obtener una señal transitoria recuperada.

22. Sistema de procesado de señales transitorias para señales de voz o señales de audio, que comprende:

un dispositivo de codificación de señales transitorias, configurado para escribir, en un flujo de bits de codificación, una envolvente en el tiempo de cada subtrama de una señal transitoria; y

un dispositivo de decodificación de señales transitorias según una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, configurado para modificar la señal en el dominio del tiempo obtenida previamente, de acuerdo con la envolvente en el tiempo del flujo de bits de codificación recibido desde el dispositivo de codificación de señales transitorias, con el fin de obtener la señal transitoria recuperada.

23. Soporte de almacenamiento legible por ordenador que comprende un programa de ordenador que, cuando es ejecutado por un procesador de ordenador, consigue que el procesador ejecute las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

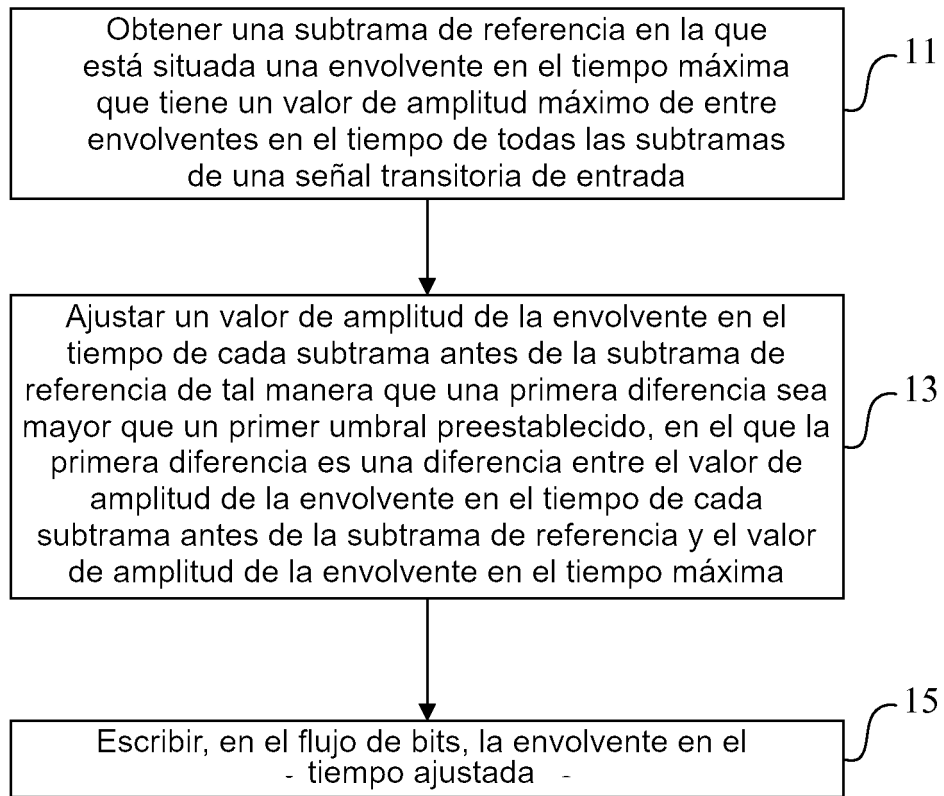


FIG. 1

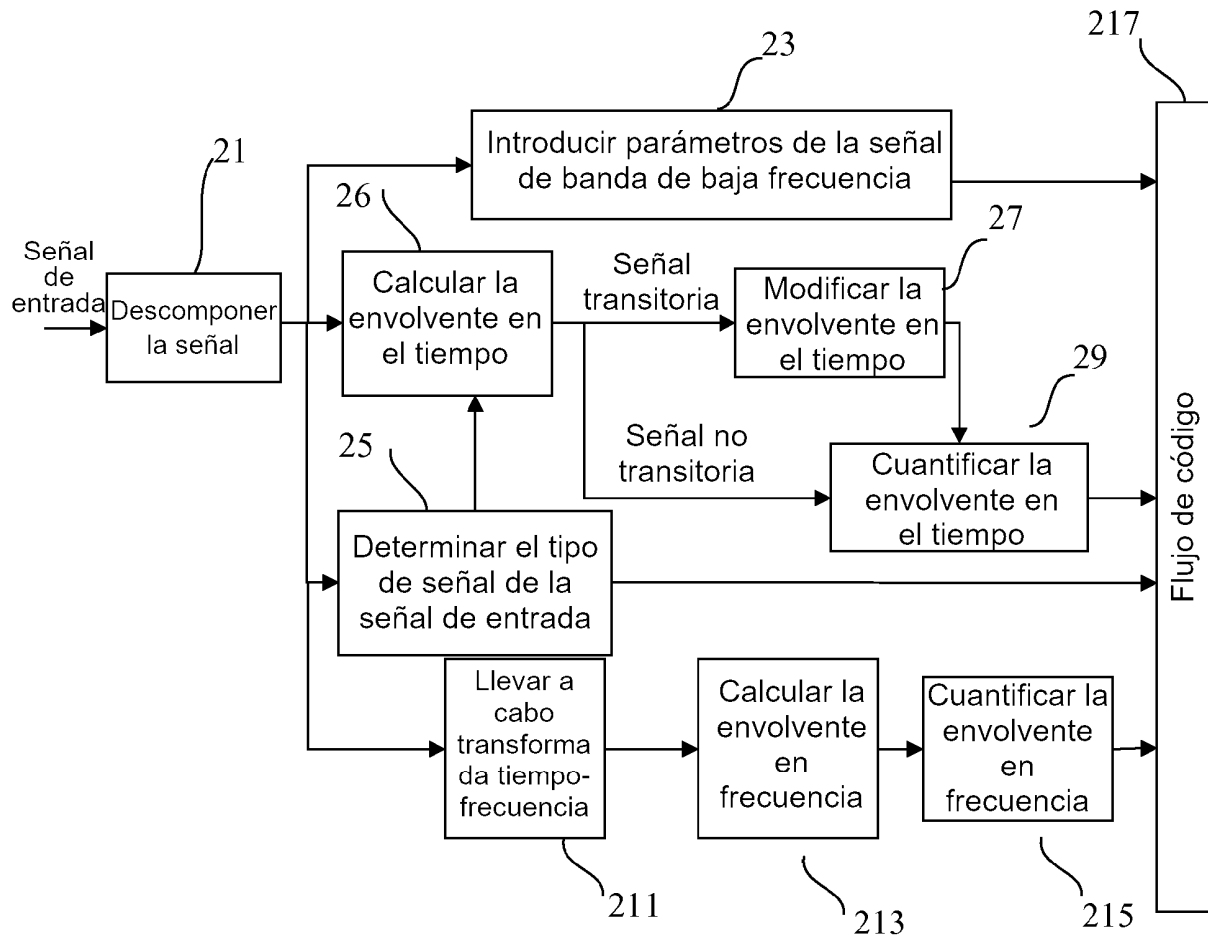


FIG. 2

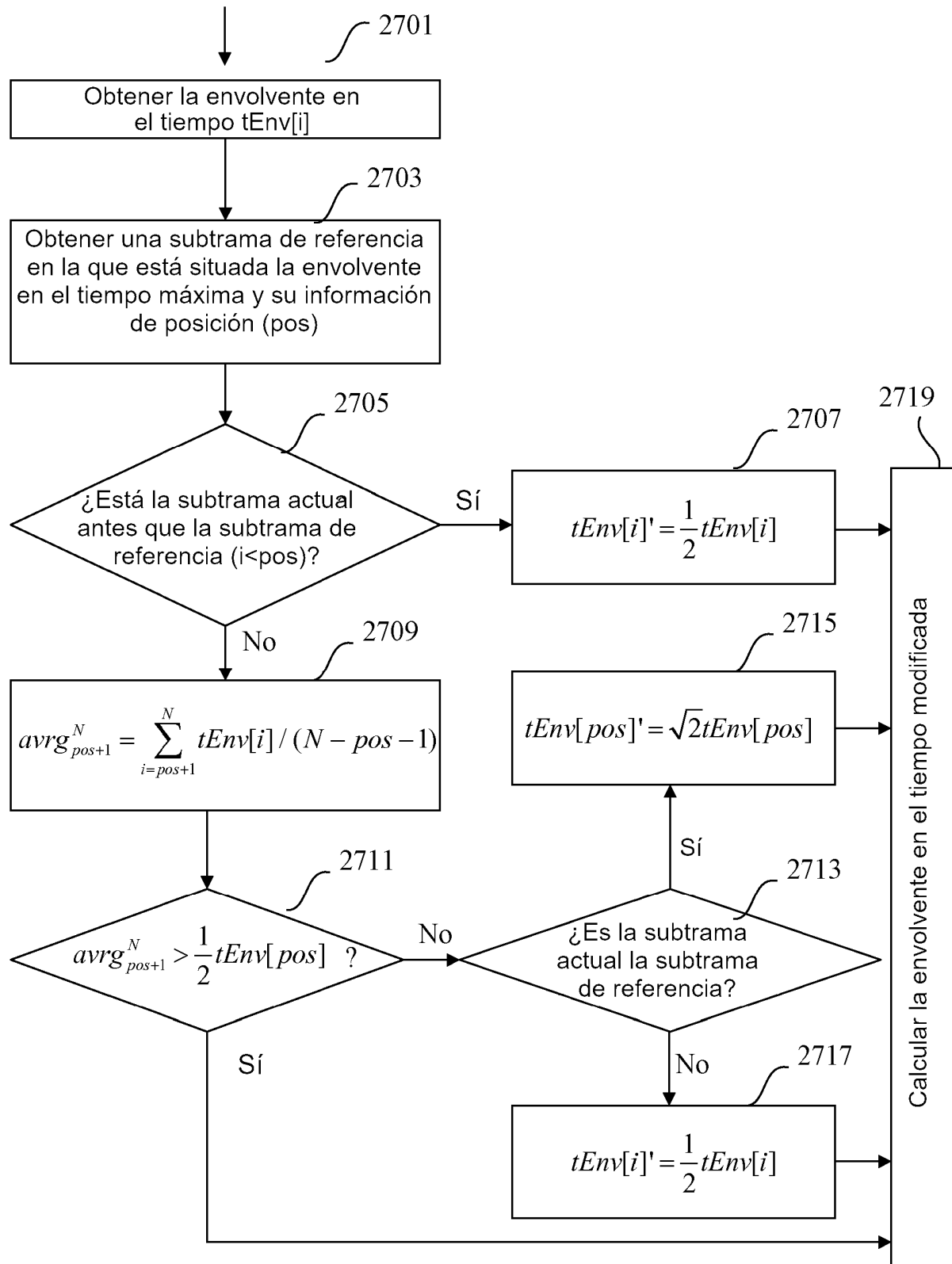


FIG. 3

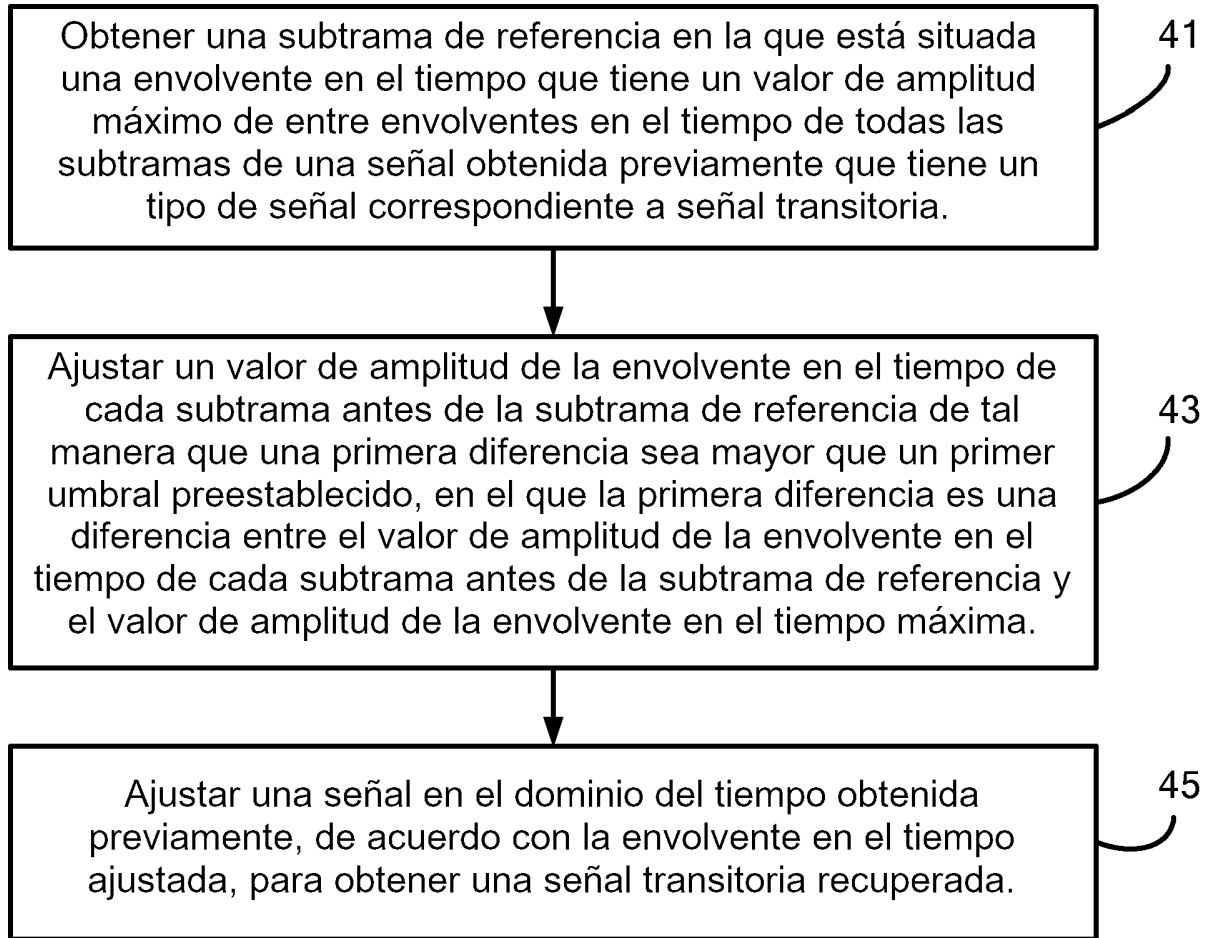


FIG. 4

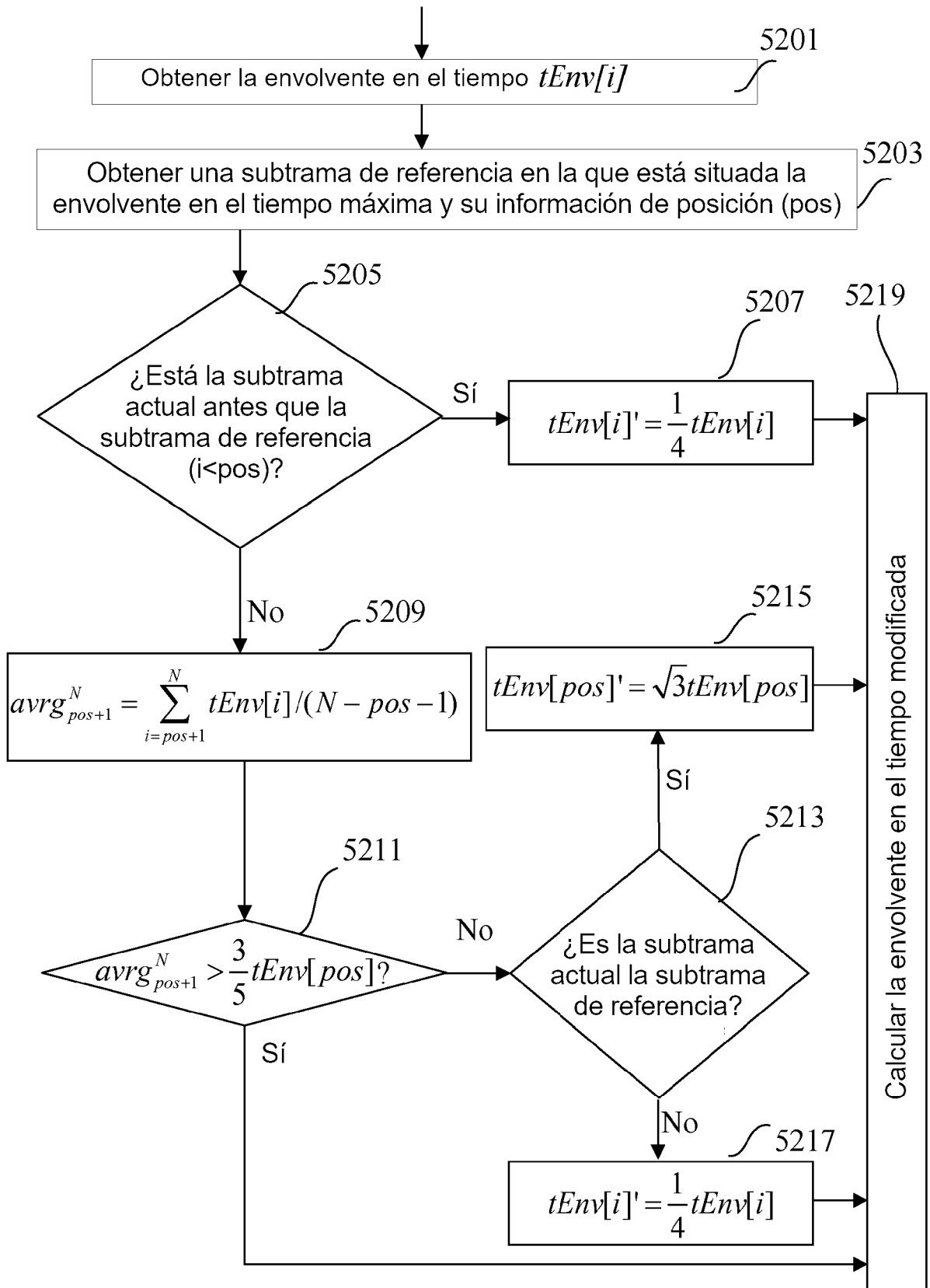


FIG. 6

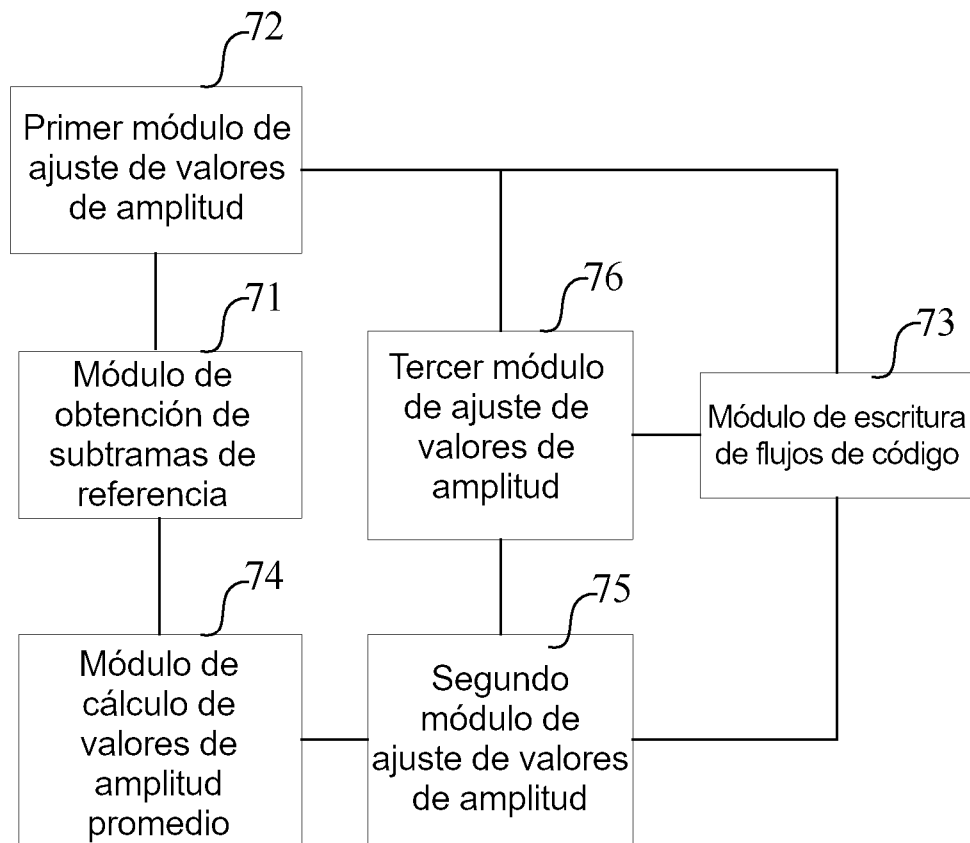


FIG. 7

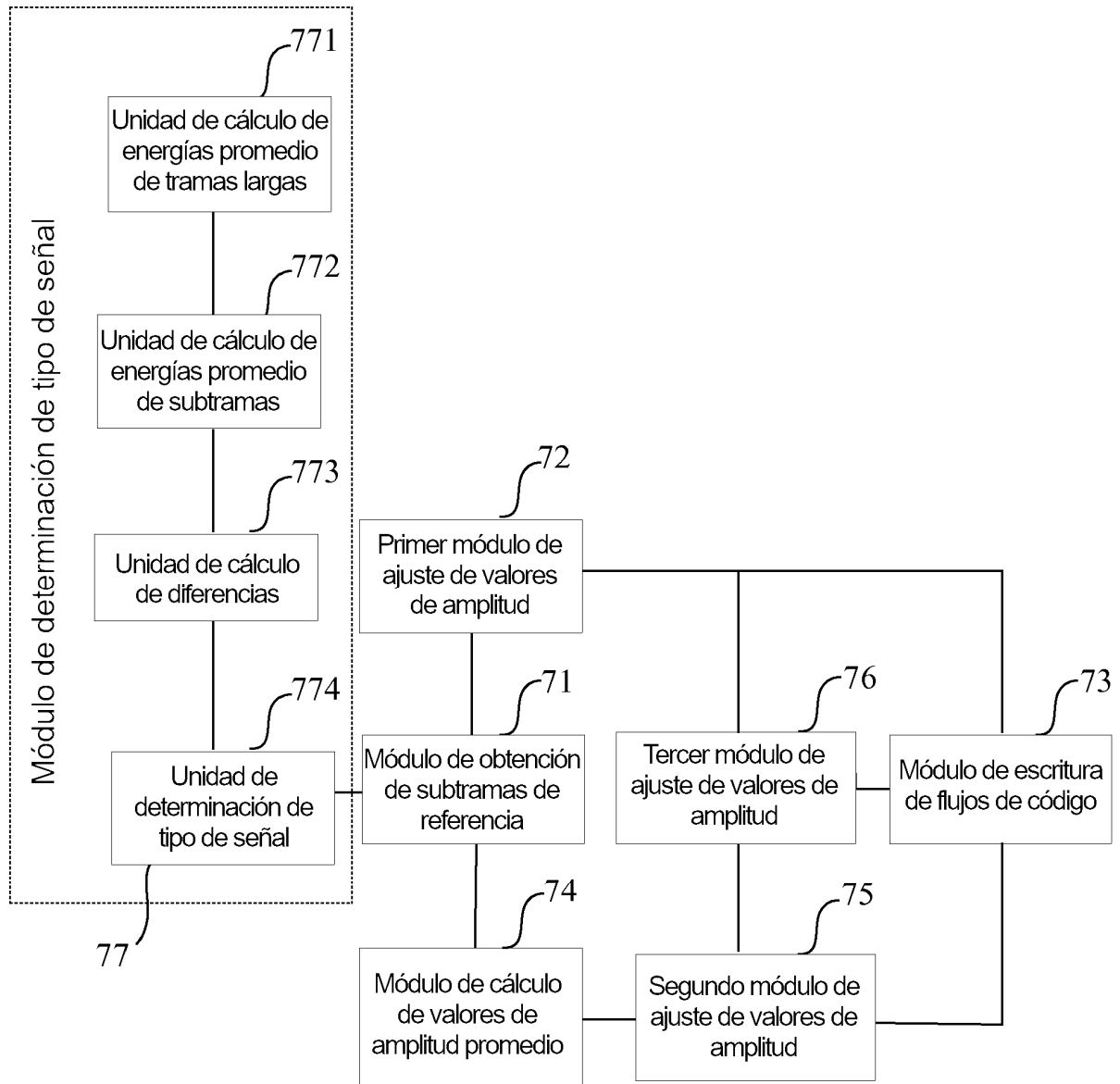


FIG. 8

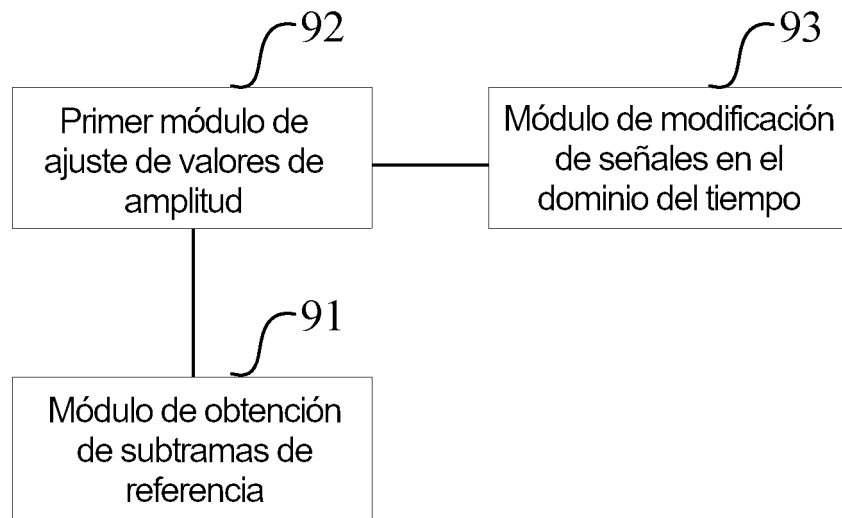


FIG. 9

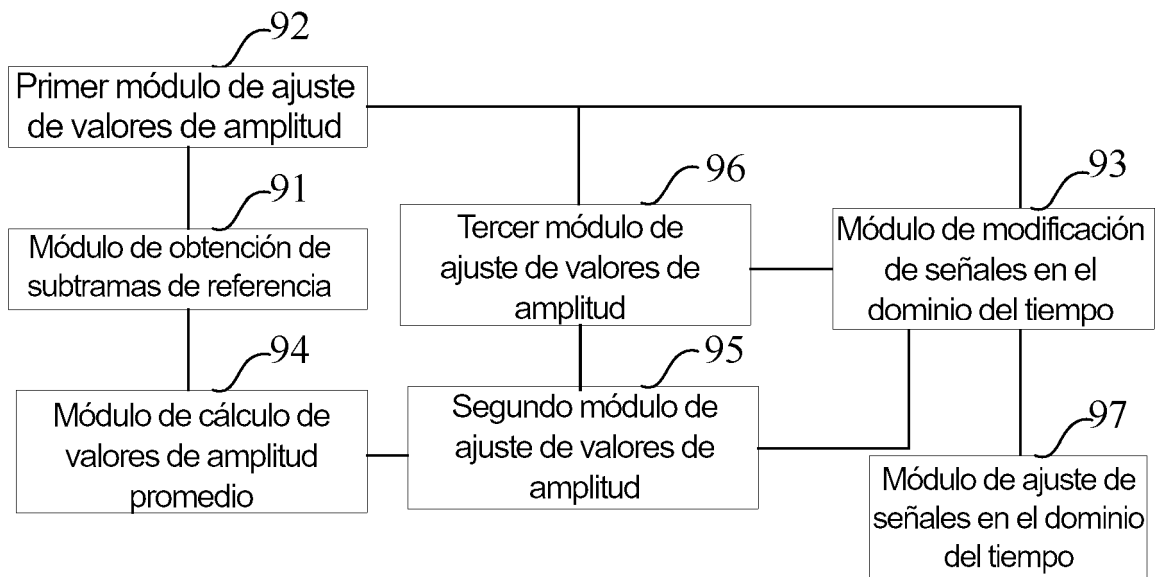


FIG. 10

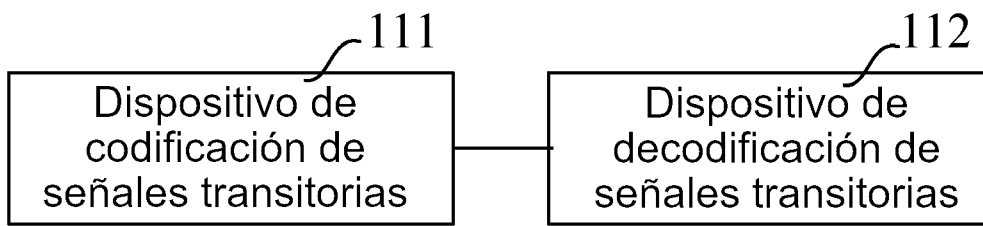


FIG. 11