

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 335**

51 Int. Cl.:

G10L 19/008 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2017 PCT/CN2017/074419**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.02.2018 WO18028170**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2017 E 17838306 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2022 EP 3493203**

54 Título: **Método para codificar señales multicanal y codificador**

30 Prioridad:

10.08.2016 CN 201610652506

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

17.11.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIU, ZEXIN;
ZHANG, XINGTAO;
LI, HAITING y
MIAO, LEI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 928 335 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 para codificar señales multicanal y codificador

Sector técnico

5 Esta solicitud se refiere al sector de la codificación de señales de audio y, más específicamente, a un método de codificación de señales multicanal y un codificador.

Antecedentes

10 La mejora en la calidad de vida va acompañada de requisitos cada vez mayores de audio de alta calidad. En comparación con una señal mono, el estéreo tiene un sentido de dirección y un sentido de distribución de las fuentes acústicas y puede mejorar la claridad, la inteligibilidad y la sensación de inmediatez del sonido y, por lo tanto, es popular entre las personas.

Las tecnologías de procesamiento estéreo incluyen, principalmente, la codificación de centro y laterales (MS - Mid/Side, en inglés), la codificación estéreo de intensidad (IS - Intensity Stereo, en inglés) y la codificación estéreo paramétrica (PS - Parametric Stereo, en inglés).

15 En la codificación de MS, la transformación de centro y laterales se realiza en dos señales basándose en la coherencia entre canales, y la energía de los canales se concentra principalmente en un canal central, de modo que se elimine la redundancia entre canales. En la tecnología de codificación de MS, la reducción de una tasa de código depende de la coherencia entre las señales de entrada. Cuando la coherencia entre una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho es baja, la señal del canal izquierdo y la señal del canal derecho deben ser transmitidas por separado.

20 En la codificación de IS, los componentes de alta frecuencia de una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho se simplifican basándose en la característica de que el sistema auditivo humano es insensible a una diferencia de fase entre los componentes de alta frecuencia (por ejemplo, componentes por encima de 2 kHz) de canales. Sin embargo, la tecnología de codificación de IS solo es efectiva para componentes de alta frecuencia. Si la tecnología de codificación de IS se extiende a una frecuencia baja, se genera un ruido artificial grave.

25 La codificación de PS es un esquema de codificación basado en un modelo auditivo binaural. Tal como se muestra en la figura 1 (en la figura 1, x_L es una señal en el dominio del tiempo del canal izquierdo, y x_R es una señal en el dominio del tiempo del canal derecho), en un proceso de codificación de PS, un lado del codificador convierte una señal estéreo en una señal mono y algunos parámetros espaciales (o parámetros de percepción espacial) que describen un campo de sonido espacial. Tal como se muestra en la figura 2, después de obtener una señal mono y parámetros espaciales, un lado del descodificador restaura una señal estéreo con referencia a los parámetros espaciales. En comparación con la codificación de MS, la codificación de PS tiene una relación de compresión más alta. Por lo tanto, en la codificación de PS, se puede obtener una mayor ganancia de codificación, con la premisa de que se mantiene una calidad de sonido relativamente buena. Además, la codificación de PS se puede realizar en todo el ancho de banda de audio, y puede restaurar un efecto de percepción espacial de estéreo.

35 En la codificación de PS, los parámetros multicanal (también denominados parámetros espaciales) incluyen la coherencia entre canales (IC - Inter-channel Coherence, en inglés), una diferencia de nivel entre canales (ILD Inter-channel Level Difference, en inglés), una diferencia de tiempo entre canales (ITD - Inter-channel Time Difference, en inglés), una diferencia de fase general (OPD - Overall Phase Difference, en inglés), una diferencia de fase entre canales (IPD - Inter-channel Phase Difference, en inglés) y similares. El IC describe la correlación o coherencia cruzada entre canales. Este parámetro determina la percepción del rango de un campo de sonido, y puede mejorar la sensación de espacio y la estabilidad del sonido de una señal de audio. El ILD se utiliza para distinguir un acimut horizontal de una fuente acústica estéreo, y describe una diferencia de energía entre canales. Este parámetro afecta los componentes de frecuencia de un espectro completo. El ITD y el IPD son parámetros espaciales que representan una orientación horizontal de una fuente acústica, y describen las diferencias de tiempo y fase entre canales. El ILD, el ITD y el IPD pueden determinar la percepción de los oídos humanos para la ubicación de una fuente acústica, pueden ser utilizadas para determinar de manera efectiva la ubicación de un campo de sonido y realizan una función importante en la restauración de una señal estéreo.

45 En un proceso de grabación estéreo, debido al impacto de factores tales como el ruido de fondo, la reverberación y la conversación entre varias partes, un parámetro multicanal calculado de acuerdo con un esquema de codificación de PS existente siempre es inestable (un valor del parámetro multicanal, con frecuencia y con nitidez, cambia). Una señal mezclada calculada basándose en dicho parámetro multicanal es discontinua. Como resultado, la calidad del estéreo obtenido en el lado del descodificador es deficiente. Por ejemplo, una imagen acústica del estéreo que se reproduce en el lado del descodificador tiembla con frecuencia e incluso se produce una congelación auditiva.

55 El documento ISO/IEC 14496-3 200X(E) describe el esquema de codificación paramétrica de audio MPEG-4 para la compresión de audio de alta calidad, que da a conocer la codificación diferencial para parámetros IID, parámetros ICC, parámetros IPD y parámetros OPD.

5 El documento de CHENG ZHOU et al: "A higher-order prediction method of spatial cues based on Bayesian gradient model", comunicaciones inalámbricas, redes y seguridad de la información (WCNIS – Wireless Communications, Networking and Information Security, en inglés), conferencia internacional del IEEE de 2010, IEEE, Piscataway, NJ, EE.UU., 25 de junio de 2010 (2010-06-25), páginas 85 a 89, propuso un marco de trabajo de predicción de alto orden, que se basa en el modelo de gradiente Bayesiano. Las señales espaciales de la trama actual deben ser predichas mediante el esquema óptimo, y la diferencia entre el valor real y el valor predictivo de las señales espaciales se codifica utilizando el método de Huffman. Específicamente, la información del lado de la señal espacial se codifica utilizando codificación diferencial.

10 El documento US 2013/0236022 A1 da a conocer un método de detección de transitorios estéreo, y la detección se realiza de la siguiente manera: en una primera etapa, la suma de CLD de todas las bandas de frecuencia se calcula en el dominio del registro. En una segunda etapa, se calcula el promedio de las sumas de CLD de N tramas anteriores. En una tercera etapa, se calcula la diferencia entre la suma de CLD de la trama actual y la suma de CLD promedio de las N tramas anteriores. En una cuarta etapa, la diferencia es comparada con un umbral para decidir si se trata de una señal estéreo transitoria o no.

15 El documento US 2012/0265543 A1 da a conocer un método de codificación de señales multicanal que incluye: determinar una suma de CLD de una trama actual en un área determinada de la banda de frecuencia; determinar un valor promedio de las sumas de las diferencias de nivel del canal de al menos dos tramas antes de la trama actual en el área determinada de la banda de frecuencia; de acuerdo con la suma de las diferencias de nivel del canal de la trama actual en cierta área de la banda de frecuencia, el valor promedio de las sumas de las diferencias de nivel del canal de al menos dos tramas antes de la trama actual en cierta área de la banda de frecuencia y un umbral preestablecido, determinar si las diferencias de nivel del canal de la trama actual están en un estado transitorio o en un estado no transitorio, y obtener un resultado de la determinación; y, de acuerdo con el resultado de la determinación, realizar el procesamiento de cuantificación en las CLD de la trama actual de la señal multicanal.

Compendio

25 La presente invención está definida por la reivindicación adjunta. Esta solicitud proporciona un método de codificación de señales multicanal y un codificador, para mejorar la estabilidad de un parámetro multicanal en la codificación de PS, mejorando, de este modo, la calidad de la codificación de una señal de audio.

30 La presente invención está definida en las reivindicaciones independientes. En concreto, se proporciona un método de codificación de señales multicanal según la reivindicación 1 y se proporciona un codificador según la reivindicación 7. Las reivindicaciones dependientes se refieren a características preferentes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de flujo de la codificación de PS en la técnica anterior;

la figura 2 es un diagrama de flujo de la descodificación de PS, en la técnica anterior;

35 la figura 3 es un diagrama de flujo, esquemático, de un método de extracción de parámetros ITD basado en el dominio del tiempo, en la técnica anterior;

la figura 4 es un diagrama de flujo, esquemático, de un método de extracción de parámetros ITD basado en el dominio de la frecuencia, en la técnica anterior;

la figura 5 es un diagrama de flujo, esquemático, de un método de codificación de señales multicanal, según una realización de esta solicitud;

40 la figura 6 es un diagrama de flujo detallado de la etapa 540 en la figura 5;

la figura 7 es un diagrama de flujo, esquemático, de un método de codificación de señales multicanal, según una realización de esta solicitud;

la figura 8 es un diagrama de bloques, esquemático, de un codificador, según una realización de esta solicitud; y

la figura 9 es un diagrama estructural, esquemático, de un codificador, según una realización de esta solicitud.

Descripción de realizaciones

45 Cabe señalar que una señal estéreo también se puede denominar señal multicanal. Lo anterior describe brevemente las funciones y significados de los parámetros multicanal de la señal multicanal: un ILD, un ITD y un IPD. Para facilitar la comprensión, a continuación se describen el ILD, el ITD y el IPD de manera más detallada, utilizando un ejemplo en el que una señal captada por un primer micrófono es una señal de primer canal y una señal captada por un segundo micrófono es una señal de segundo canal.

El ILD describe una diferencia de energía entre la señal del primer canal y la señal del segundo canal. Por lo general,

se calcula una relación entre la energía de un canal izquierdo y la energía de un canal derecho y, a continuación, la relación es convertida en un valor del dominio logarítmico. Por ejemplo, si el valor de ILD es mayor de 0, indica que la energía de la señal del primer canal es mayor que la energía de la señal del segundo canal; si el valor de ILD es igual a 0, indica que la energía de la señal del primer canal es igual a la energía de la señal del segundo canal; o si el valor de ILD es menor de 0, indica que la energía de la señal del primer canal es menor que la energía de la señal del segundo canal. Como ejemplo adicional, si el ILD es menor de 0, indica que la energía de la señal del primer canal es mayor que la energía de la señal del segundo canal; si el ILD es igual a 0, indica que la energía de la señal del primer canal es igual a la energía de la señal del segundo canal; o si el ILD es mayor de 0, indica que la energía de la señal del primer canal es menor que la energía de la señal del segundo canal. Se debe comprender que los valores anteriores son meramente ejemplos, y se puede definir una relación entre el valor de ILD y la diferencia de energía entre la señal del primer canal y la señal del segundo canal basándose en la experiencia o en un requisito real.

El ITD describe una diferencia de tiempo entre la señal del primer canal y la señal del segundo canal, es decir, una diferencia entre el momento en que el sonido generado por una fuente acústica llega al primer micrófono y el momento en que el sonido generado por la fuente acústica llega al segundo micrófono. Por ejemplo, si el valor de ITD es mayor de 0, indica que la hora en que el sonido generado por la fuente acústica llega al primer micrófono es anterior a la hora en que el sonido generado por la fuente acústica llega al segundo micrófono.; si el valor de ITD es igual a 0, indica que el sonido generado por la fuente acústica llega simultáneamente al primer micrófono y al segundo micrófono; o si el valor de ITD es inferior a 0, indica que el tiempo de llegada del sonido generado por la fuente acústica al primer micrófono es posterior al tiempo de llegada al segundo micrófono del sonido generado por la fuente acústica. Como ejemplo adicional, si el ITD es menor de 0, indica que el tiempo en que el sonido generado por la fuente acústica llega al primer micrófono es anterior al tiempo en que el sonido generado por la fuente acústica llega al segundo micrófono.; si el ITD es igual a 0, indica que el sonido generado por la fuente acústica llega simultáneamente al primer micrófono y al segundo micrófono; o si el ITD es mayor de 0, indica que el tiempo de llegada del sonido generado por la fuente acústica al primer micrófono es posterior al tiempo de llegada al segundo micrófono del sonido generado por la fuente acústica. Se debe comprender que los valores anteriores son meramente ejemplos, y se puede definir una relación entre el valor de ITD y la diferencia de tiempo entre la señal del primer canal y la señal del segundo canal basándose en la experiencia o en un requisito real.

El IPD describe una diferencia de fase entre la señal del primer canal y la señal del segundo canal. Este parámetro se utiliza normalmente junto con el ITD para restaurar la información de fase de una señal multicanal en el lado del decodificador.

A partir de las descripciones anteriores se puede obtener que una forma de cálculo de parámetros multicanal existente provoca la discontinuidad de un parámetro multicanal. Para facilitar la comprensión, con referencia a la figura 3 y a la figura 4, a continuación se describe en detalle la forma de cálculo de parámetros multicanal existente y los inconvenientes de la forma de cálculo de parámetros multicanal existente utilizando un ejemplo en el que una señal multicanal incluye una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho, y un parámetro multicanal es un valor de ITD.

En la técnica anterior, un valor de ITD se puede calcular de varios modos. Por ejemplo, el valor de ITD se puede calcular en el dominio del tiempo, o el valor de ITD se puede calcular en el dominio de la frecuencia.

La figura 3 es un diagrama de flujo, esquemático, de un método de cálculo del valor de ITD basado en el dominio del tiempo. El método de la figura 3 incluye las siguientes etapas.

310: Calcular un valor de ITD basándose en una señal en el dominio del tiempo del canal izquierdo y una señal en el dominio del tiempo del canal derecho.

Específicamente, el parámetro ITD puede ser calculado basándose en la señal del dominio del tiempo del canal izquierdo y la señal del dominio del tiempo del canal derecho utilizando una función de correlación cruzada del dominio del tiempo. Por ejemplo, el cálculo se realiza dentro de un rango: $0 \leq i \leq T_{max}$:

$$c_n(i) = \sum_{j=0}^{Longitud-1-i} x_R(j) \cdot x_L(j+i)$$

y

$$c_p(i) = \sum_{j=0}^{Longitud-1-i} x_L(j) \cdot x_R(j+i)$$

Si máx.

5 $\max_{0 \leq i \leq T_{\max}} (c_n(i)) > \max_{0 \leq i \leq T_{\max}} (c_p(i))$

10 T_1 es un número opuesto de un valor de índice correspondiente a $\max(C_n(i))$; de lo contrario, T_1 es un valor de índice correspondiente a $\max(C_p(i))$, donde i es un valor de índice de la función de correlación cruzada, x_R es la señal en el dominio del tiempo del canal derecho, x_L es la señal en el dominio del tiempo del canal izquierdo, T_{\max} corresponde al valor máximo del ITD a diferentes frecuencias de muestreo, y Longitud es la longitud de una trama.

320: Realizar el procesamiento de cuantificación sobre el valor de ITD.

La figura 4 es un diagrama de flujo, esquemático, de un método de cálculo del valor de ITD basándose en el dominio de la frecuencia. El método de la figura 4 incluye las siguientes etapas.

15 410: Realizar la transformación de tiempo y frecuencia en una señal del dominio del tiempo, del canal izquierdo y una señal del dominio del tiempo, del canal derecho, para obtener una señal del dominio de la frecuencia, del canal izquierdo, y una señal del dominio de la frecuencia, del canal derecho.

20 Específicamente, en la transformación de tiempo y frecuencia, una señal del dominio del tiempo puede ser transformada en una señal del dominio de la frecuencia utilizando una tecnología tal como la transformada discreta de Fourier (DFT – Discrete Fourier Transform, en inglés) o la transformada discreta del coseno modificada (MDCT – Modified Discrete Cosine Transform, en inglés).

Por ejemplo, la transformación de tiempo y frecuencia se puede realizar en la señal del dominio del tiempo, del canal izquierdo, de entrada, y la señal del dominio del tiempo, del canal derecho, utilizando la transformación mediante DFT. Específicamente, la transformación mediante DFT se puede realizar utilizando la siguiente fórmula:

25
$$X(k) = \sum_{n=0}^{Longitud-1} x(n) \cdot e^{-j \frac{2\pi \cdot n \cdot k}{L}}, \quad 0 \leq k < L$$

30 donde n es un valor de índice de una muestra de una señal del dominio del tiempo, k es un valor de índice de un intervalo de frecuencias de una señal del dominio de la frecuencia, L es una longitud de transformación de tiempo y frecuencia y $X(n)$ es la señal en el dominio del tiempo, del canal izquierdo o, la señal en el dominio del tiempo, del canal derecho.

420: Calcular un valor de ITD basándose en la señal del dominio de la frecuencia, del canal izquierdo y, la señal del dominio de la frecuencia del canal derecho.

35 Específicamente, L contenedores de frecuencia de una señal del dominio de la frecuencia se pueden dividir en una pluralidad de subbandas. Un valor de índice de un intervalo de frecuencia incluido en la subbanda de orden b es $A_{b-1} \leq k \leq A_b - 1$. Dentro de un rango de búsqueda: $-T_{\max} \leq j \leq T_{\max}$, se puede calcular el valor de la amplitud utilizando la siguiente fórmula:

$$mag(j) = \sum_{k=A_{b-1}}^{A_b-1} X_L(k) * X_R(k) * \exp\left(\frac{2\pi * k * j}{L}\right).$$

40 En este caso, un valor de ITD de la subbanda de orden b puede ser

$$T(k) = \arg \max_{-T_{\max} \leq j \leq T_{\max}} (mag(j))$$

5 es decir, un valor de índice de una muestra correspondiente al valor máximo calculado basándose en la fórmula anterior.

430: Realizar el procesamiento de cuantificación sobre el valor de ITD.

10 En la técnica anterior, si el valor máximo del coeficiente de correlación cruzada de una señal multicanal de una trama actual es relativamente pequeño, el valor de ITD calculado se puede considerar inexacto. En este caso, el valor de ITD de la trama actual es ajustado a cero. Debido al impacto de factores tales como el ruido de fondo, la reverberación y la conversación entre varias partes, el valor de ITD calculado de acuerdo con un esquema de codificación de PS existente es ajustado a cero con frecuencia. Como resultado, el valor de ITD cambia con frecuencia y bruscamente, y se produce una discontinuidad entre tramas para una señal mezclada calculada basándose en dicho valor de ITD y, en consecuencia, la calidad acústica de una señal multicanal es deficiente.

15 Para resolver el problema de que un parámetro multicanal cambia con frecuencia y bruscamente, una forma de procesamiento factible es la siguiente: cuando un parámetro multicanal calculado de una trama actual se considera inexacto, un parámetro multicanal de una trama anterior a la trama actual puede ser reutilizado. En este modo de procesamiento, se puede resolver bien el problema de que un parámetro multicanal cambia con frecuencia y bruscamente. Sin embargo, esta forma de procesamiento puede causar el siguiente problema: si la calidad de la señal de la trama actual es relativamente buena, el parámetro multicanal calculado de la trama actual suele ser relativamente preciso. En este caso, si todavía se utiliza el modo de procesamiento, el parámetro multicanal de la trama anterior aún puede ser reutilizado como un parámetro multicanal de la trama actual, y el parámetro multicanal relativamente preciso de la trama actual es descartado. Como resultado, la información entre canales de una señal multicanal es inexacta.

Con referencia a la figura 5 y la figura 6, lo siguiente describe en detalle un método de codificación de señales de audio, de acuerdo con las realizaciones de esta solicitud.

25 La figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de codificación de señales multicanal, según una realización de esta solicitud. El método de la figura 5 incluye las siguientes etapas.

510. Obtener una señal multicanal de una trama actual.

30 Cabe señalar que una cantidad de señales multicanal no está específicamente limitada en esta realización de esta solicitud. Específicamente, la señal multicanal puede ser una señal de dos canales, una señal de tres canales o una señal de más de tres canales. Por ejemplo, la señal multicanal puede incluir una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho. Como ejemplo adicional, la señal multicanal puede incluir una señal del canal izquierdo, una señal del canal intermedio, una señal del canal derecho y una señal del canal posterior.

520. Determinar un parámetro multicanal inicial de la trama actual.

35 En algunas realizaciones, el parámetro multicanal inicial de la trama actual puede ser utilizado para representar la correlación entre señales multicanal.

En algunas realizaciones, el parámetro multicanal inicial de la trama actual incluye al menos uno de los siguientes: un valor de IC inicial de la trama actual, un valor de ITD inicial de la trama actual, un valor de IPD inicial de la trama actual, un valor del OPD inicial de la trama actual, un valor de ILD inicial de la trama actual, y similares.

40 El parámetro multicanal inicial de la trama actual puede ser calculado de varios modos. Para obtener más información, véase el estado de la técnica. Por ejemplo, un parámetro multicanal es un valor de ITD. El modo de cálculo del valor de ITD basándose en el dominio del tiempo, que se muestra en la figura 3, o el modo de cálculo del valor de ITD basándose en el dominio de la frecuencia de la figura 4 puede ser utilizado en la etapa 520. Alternativamente, se puede utilizar un modo de cálculo del valor de ITD basándose en la siguiente fórmula:

$$45 \quad ITD = \arg \max (IDFT(\frac{L_l(f)R_l^*(f)}{|L_l(f)R_l^*(f)|})),$$

donde

$L(f)$ representa un coeficiente del dominio de la frecuencia de una señal del dominio de la frecuencia, del canal izquierdo,

$$R_i^*(f)$$

5

representa un conjugado de un coeficiente del dominio de la frecuencia de una señal del dominio de la frecuencia, del canal derecho, $\arg \max()$ significa seleccionar el valor máximo de entre una pluralidad de valores, e $IDFT()$ representa la transformada discreta de Fourier inversa.

10

530. Determinar un parámetro de diferencia basándose en el parámetro multicanal inicial de la trama actual y en los parámetros multicanal de K tramas anteriores de la trama actual, donde el parámetro de diferencia se utiliza para representar una diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y los parámetros multicanal de las K tramas anteriores, y K es un número entero mayor o igual a 1.

15

Se debe comprender que las K tramas anteriores de la trama actual son K tramas anteriores muy adyacentes a la trama actual en todas las tramas de una señal de audio que se va a codificar. Por ejemplo, suponiendo que la señal de audio que se va a codificar incluye 10 tramas y $K = 1$, si la trama actual es la quinta trama en las 10 tramas, las K tramas anteriores de la trama actual son la cuarta trama en las 10 tramas. Como ejemplo adicional, suponiendo que la señal de audio que se va a codificar incluye 10 tramas y $K = 2$, si la trama actual es la séptima trama en las 10 tramas, las K tramas anteriores de la trama actual son la quinta trama y la sexta trama en las 10 tramas.

20

A menos que se especifique lo contrario, las K tramas anteriores que aparecen a continuación son K tramas anteriores de una trama actual, y una trama anterior que aparece a continuación es una trama anterior de una trama actual.

540. Determinar un parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro de diferencia y en un parámetro característico de la trama actual.

Cabe señalar que el parámetro multicanal (incluido el parámetro multicanal inicial) puede ser representado en forma de un valor numérico. Por lo tanto, el parámetro multicanal también se puede denominar valor del parámetro multicanal.

25

En algunas realizaciones, el parámetro característico de la trama actual puede incluir un parámetro mono de la trama actual. El parámetro mono puede ser utilizado para representar una característica de una señal de un canal en la señal multicanal de la trama actual.

30

En algunas realizaciones, la determinación de un parámetro multicanal de la trama actual en la etapa 540 puede incluir: modificar el parámetro multicanal inicial para obtener el parámetro multicanal de la trama actual. Por ejemplo, el parámetro característico de la trama actual es el parámetro mono de la trama actual. La etapa 540 puede incluir: modificar el parámetro multicanal inicial de la trama actual basándose en el parámetro de diferencia y en el parámetro mono de la trama actual, para obtener el parámetro multicanal de la trama actual.

35

En algunas realizaciones, el parámetro característico de la trama actual incluye al menos uno de los siguientes parámetros de la trama actual: un parámetro de correlación, un parámetro de relación de máximo a promedio, un parámetro de relación de señal a ruido y un parámetro de inclinación del espectro. El parámetro de correlación se utiliza para representar un grado de correlación entre la trama actual y una trama anterior. El parámetro de relación de máximo a promedio se utiliza para representar una relación de máximo a promedio de una señal de al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual. El parámetro de relación de señal a ruido se utiliza para representar una relación de señal a ruido de una señal de al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual. El parámetro de inclinación del espectro se utiliza para representar un grado de inclinación del espectro o una tendencia de cambio de la energía espectral de una señal de al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual.

40

550. Codificar la señal multicanal basándose en el parámetro multicanal de la trama actual.

45

Por ejemplo, operaciones tales como la codificación de audio mono, la codificación de parámetros espaciales y la multiplexación de flujo de bits, que se muestran en la figura 1, se pueden realizar. Para un esquema de codificación específico, véase el estado de la técnica.

50

En esta realización de esta solicitud, el parámetro multicanal de la trama actual se determina basándose en una consideración exhaustiva del parámetro característico de la trama actual y en la diferencia entre la trama actual y las K tramas anteriores. Este modo de determinación es más adecuado. En comparación con un modo de reutilizar directamente un parámetro multicanal de la trama anterior para la trama actual, este modo puede garantizar mejor la precisión de la información entre canales de una señal multicanal.

Lo siguiente describe en detalle una implementación de la etapa 540.

Opcionalmente, en algunas realizaciones, la etapa 540 puede incluir: si el parámetro de diferencia cumple una primera

condición preestablecida, ajustar un valor del parámetro multicanal inicial de la trama actual basándose en un valor del parámetro característico de la trama actual, para obtener el parámetro multicanal de la trama actual.

5 Opcionalmente, en algunas realizaciones, la etapa 540 puede incluir: si el parámetro característico de la trama actual cumple una primera condición preestablecida, ajustar un valor del parámetro multicanal inicial de la trama actual basándose en un valor del parámetro de diferencia, para obtener el parámetro multicanal de la trama actual.

Se debe comprender que la primera condición preestablecida puede ser una condición o puede ser una combinación de una pluralidad de condiciones. Además, si se cumple la primera condición preestablecida, la determinación se puede realizar adicionalmente basándose en otra condición. Si se cumplen todas las condiciones, se realiza una etapa posterior.

10 Tal como se muestra en la figura 6, la etapa 540 incluye las siguientes subetapas:

542. Determinar si el parámetro de diferencia cumple una primera condición preestablecida.

544. Si el parámetro de diferencia cumple con la primera condición preestablecida, determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro característico de la trama actual.

15 Se debe comprender que el parámetro de diferencia puede ser definido de varias maneras. Diferentes maneras de definir el parámetro de diferencia pueden corresponder a diferentes primeras condiciones preestablecidas. A continuación se describe en detalle el parámetro de diferencia y la primera condición preestablecida correspondiente al parámetro de diferencia.

20 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el parámetro de diferencia puede ser una diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y el parámetro multicanal de la trama anterior, o un valor absoluto de la diferencia. La primera condición preestablecida puede ser que el parámetro de diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido. El primer umbral puede ser de 0,3 a 0,7 veces un valor objetivo. Por ejemplo, el primer umbral puede ser de 0,5 veces el valor objetivo. El valor objetivo es un parámetro multicanal cuyo valor absoluto es mayor en el parámetro multicanal de la trama anterior y en el parámetro multicanal inicial de la trama actual.

25 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el parámetro de diferencia puede ser una diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y un valor promedio de los parámetros multicanal de las K tramas anteriores, o un valor absoluto de la diferencia. La primera condición preestablecida puede ser que el parámetro de diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido. El primer umbral puede ser de 0,3 a 0,7 veces un valor objetivo. Por ejemplo, el primer umbral puede ser de 0,5 veces el valor objetivo. El valor objetivo es un parámetro multicanal cuyo valor absoluto es mayor en el parámetro multicanal de la trama anterior y el parámetro multicanal inicial de la trama actual.

30 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el parámetro de diferencia puede ser un producto del parámetro multicanal inicial de la trama actual y el parámetro multicanal de la trama anterior, y la primera condición preestablecida puede ser que el parámetro de diferencia sea menor o igual a 0

A continuación se describe en detalle una implementación específica de la etapa 544.

35 Opcionalmente, en algunas realizaciones, la etapa 544 puede incluir: determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro de correlación y/o en el parámetro de inclinación del espectro de la trama actual, donde el parámetro de correlación se utiliza para representar el grado de correlación entre la trama actual y la trama anterior, y el parámetro de inclinación del espectro se utiliza para representar el grado de inclinación del espectro o la tendencia de cambio de la energía espectral de la señal del al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual.

40 Opcionalmente, en algunas realizaciones, la etapa 544 puede incluir: determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro de correlación y/o en el parámetro de relación de máximo a promedio de la trama actual, donde el parámetro de correlación se utiliza para representar el grado de correlación entre la trama actual y la trama anterior, y el parámetro de relación de máximo a promedio se utiliza para representar la relación de máximo a promedio de la señal del al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual.

45 A continuación se describe en detalle el parámetro de correlación de la trama actual.

50 Específicamente, el parámetro de correlación puede ser utilizado para representar el grado de correlación entre la trama actual y la trama anterior. El grado de correlación entre la trama actual y la trama anterior se puede representar de varias maneras. Diferentes modos de representación pueden corresponder a diferentes modos de calcular el parámetro de correlación. Lo siguiente proporciona descripciones detalladas con referencia a realizaciones específicas.

Opcionalmente, en algunas realizaciones, el grado de correlación entre la trama actual y la trama anterior puede ser representado utilizando un grado de correlación entre una señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama actual y una señal del canal objetivo en una señal multicanal de la trama anterior. Se debe comprender que la señal

del canal objetivo de la trama actual se corresponde con la señal del canal objetivo de la trama anterior. Para ser específicos, si la señal del canal objetivo de la trama actual es una señal del canal izquierdo, la señal del canal objetivo de la trama anterior es una señal del canal izquierdo; si la señal del canal objetivo de la trama actual es una señal del canal derecho, la señal del canal objetivo de la trama anterior es una señal del canal derecho; o si la señal del canal objetivo de la trama actual incluye una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho, la señal del canal objetivo de la trama anterior incluye una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho. Se debe comprender, además, que la señal del canal objetivo puede ser una señal en el dominio del tiempo del canal objetivo o una señal en el dominio de la frecuencia del canal objetivo.

Por ejemplo, la señal del canal objetivo es una señal del dominio de la frecuencia. La determinación del parámetro de correlación basándose en la señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama actual y la señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama anterior puede incluir específicamente: determinar el parámetro de correlación basándose en un parámetro del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama actual, y en un parámetro del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama anterior, donde el parámetro del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo incluye el valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia y/o un coeficiente del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo.

En algunas realizaciones, los valores de la amplitud en el dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo pueden ser valores de amplitud en el dominio de la frecuencia de algunas o de todas las subbandas de la señal del canal objetivo. Por ejemplo, los valores de la amplitud en el dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo pueden ser valores de amplitud en el dominio de la frecuencia de subbandas en una parte de baja frecuencia de la señal del canal objetivo.

Específicamente, por ejemplo, la señal del canal objetivo es una señal en el dominio de la frecuencia del canal izquierdo. Suponiendo que una parte de baja frecuencia de la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo incluye M subbandas, y cada subbanda incluye N valores de amplitud del dominio de la frecuencia, los valores de correlación cruzada normalizados de los valores de amplitud del dominio de la frecuencia de las subbandas de la corriente trama y la trama anterior pueden ser calculados basándose en la siguiente fórmula, para obtener M valores de correlación cruzada normalizados que están en una correspondencia de uno a uno con las M subbandas:

$$cor(i) = \frac{\sum_{j=0}^{N-1} |L(i * N + j)| \cdot |L^{(-1)}(i * N + j)|}{\sqrt{\sum_{j=0}^{N-1} |L(i * N + j)| \cdot |L(i * N + j)| \cdot \sum_{j=0}^{N-1} |L^{(-1)}(i * N + j)| \cdot |L^{(-1)}(i * N + j)|}} \quad i = 0, 1, \dots, M - 1$$

donde

$|L(i * N + j)|$ representa el valor de la amplitud de orden j en el dominio de la frecuencia, de una subbanda de orden i en una parte de baja frecuencia de una señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo de la trama actual, $|L^{(-1)}(i * N + j)|$ representa el valor de la amplitud de orden j en el dominio de la frecuencia, de una subbanda de orden i en una parte de baja frecuencia de una señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo de la trama anterior, y $cor(i)$ representa un valor de correlación cruzada normalizado de una subbanda de orden i en las M subbandas.

A continuación, los M valores de correlación cruzada normalizados pueden ser determinados como el parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior; o una suma de los M valores de correlación cruzada normalizados o un valor promedio de los M valores de correlación cruzada normalizados puede ser determinado como el parámetro de correlación de la trama actual.

En algunas realizaciones, el modo anterior de calcular el parámetro de correlación basándose en el valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia puede ser sustituido por un modo de calcular el parámetro de correlación basándose en el coeficiente del dominio de la frecuencia.

En algunas realizaciones, el modo anterior de calcular el parámetro de correlación basándose en el valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia puede ser sustituido por un modo de calcular el parámetro de correlación basándose en el valor absoluto del coeficiente del dominio de la frecuencia.

Se debe comprender que la señal multicanal de la trama actual puede ser una señal multicanal de una o más subtramas de la trama actual. Asimismo, la señal multicanal de la trama anterior puede ser una señal multicanal de una o más subtramas de la trama anterior. En otras palabras, el parámetro de correlación puede ser calculado basándose en todas las señales multicanal de la trama actual y en todas las señales multicanal de la trama anterior, o puede ser calculado basándose en una señal multicanal de una o varias subtramas de la trama actual y una señal multicanal de una o varias subtramas de la trama anterior.

5 Por ejemplo, la señal del canal objetivo incluye una señal en el dominio del tiempo, del canal izquierdo, y una señal en el dominio del tiempo, del canal derecho. Un valor de correlación cruzada normalizado de una señal en el dominio del tiempo, del canal izquierdo, y una señal en el dominio del tiempo, del canal derecho, de la trama actual, y una señal en el dominio del tiempo, del canal izquierdo, y una señal en el dominio del tiempo, del canal derecho, de la trama anterior en cada muestra se puede calcular basándose en la siguiente fórmula, para obtener N valores de correlación cruzada normalizados, y los N valores de correlación cruzada normalizados se buscan para un valor de correlación cruzada normalizado máximo:

$$cor = \arg \max \left(\frac{\sum_{n=0}^N L(n) \cdot R(n-L)}{\sqrt{\sum_{n=0}^N L(n) \cdot R(n) \cdot \sum_{n=0}^N R(n-L) \cdot R(n-L)}} \right),$$

10

donde

15 $L(n)$ representa la señal en el dominio del tiempo, del canal izquierdo, $R(n)$ representa la señal en el dominio del tiempo, del canal derecho, N es una cantidad total de muestras de la señal en el dominio del tiempo, del canal izquierdo y L es una cantidad de muestras desfasadas entre una muestra de orden n de la señal en el dominio del tiempo del canal derecho y una muestra de orden n de la señal en el dominio del tiempo, del canal izquierdo.

En algunas realizaciones, el valor de correlación cruzada normalizado máximo calculado en la fórmula anterior puede ser utilizado como el parámetro de correlación de la trama actual.

20 Se debe comprender que la señal multicanal de la trama actual puede ser una señal multicanal de una o más subtramas de la trama actual. Asimismo, la señal multicanal de la trama anterior puede ser una señal multicanal de una o más subtramas de la trama anterior. Por ejemplo, se pueden calcular una pluralidad de valores máximos de correlación cruzada normalizados que están en una correspondencia de uno a uno con una pluralidad de subtramas basándose en la fórmula anterior utilizando una subtrama como una unidad. Entonces, una o más de la pluralidad de valores máximos de correlación cruzada normalizados, una suma de la pluralidad de valores máximos de correlación cruzada normalizados, o un valor promedio de la pluralidad de valores máximos de correlación cruzada normalizados, se utiliza como el parámetro de correlación de la trama actual.

25 Lo anterior proporciona el modo de calcular el parámetro de correlación basándose en la señal en el dominio del tiempo. Lo siguiente describe en detalle un modo de calcular el parámetro de correlación basándose en un período de un tono.

30 Opcionalmente, en algunas realizaciones, el grado de correlación entre la trama actual y la trama anterior se puede representar utilizando un grado de correlación entre un período de tono de la trama actual y un período de tono de la trama anterior. En este caso, el parámetro de correlación puede ser determinado basándose en el período de tono de la trama actual y en el período de tono de la trama anterior.

En algunas realizaciones, el período de tono de la trama actual o de la trama anterior puede incluir un período de tono de cada subtrama de la trama actual o de la trama anterior.

35 Específicamente, el período de tono de la trama actual o un período de tono de cada subtrama de la trama actual, y el período de tono de la trama anterior o un período de tono de cada subtrama de la trama anterior pueden ser calculados sobre la base de un algoritmo de período de tono existente. A continuación, se calcula un valor de desviación entre el período de tono de la trama actual y el período de tono de cada subtrama de la trama anterior, o un valor de desviación entre el período de tono de cada subtrama de la trama actual y el período de tono de cada subtrama de la trama anterior. Entonces, el valor de desviación del período de tono calculado puede ser utilizado como el parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior.

A continuación se describe en detalle el parámetro de relación de máximo a promedio de la trama actual.

El parámetro de relación de máximo a promedio de la trama actual puede ser utilizado para representar la relación de máximo a promedio de la señal del al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual.

45 Por ejemplo, la señal multicanal incluye una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho. El parámetro de relación de máximo a promedio puede ser una relación de máximo a promedio de la señal del canal izquierdo, o puede ser una relación de máximo a promedio de la señal del canal derecho, o puede ser una combinación de una relación de máximo a promedio de la señal del canal izquierdo y una relación de máximo a promedio de la señal del canal derecho.

El parámetro de relación de máximo a promedio se puede calcular de varios modos. Por ejemplo, el parámetro de relación de máximo a promedio puede ser calculado basándose en el valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia de una señal en el dominio de la frecuencia. Como ejemplo adicional, el parámetro de relación de máximo a promedio puede ser calculado basándose en un coeficiente del dominio de la frecuencia de una señal del dominio de la frecuencia o en un valor absoluto del coeficiente del dominio de la frecuencia.

En algunas realizaciones, el valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia de la señal en el dominio de la frecuencia puede ser el valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia de algunas o todas las subbandas de la señal en el dominio de la frecuencia. Por ejemplo, el valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia de la señal en el dominio de la frecuencia pueden ser valores de amplitud en el dominio de la frecuencia de subbandas en una parte de baja frecuencia de la señal en el dominio de la frecuencia.

Se utiliza como ejemplo una señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo. Suponiendo que una parte de baja frecuencia de la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo incluye M subbandas, y cada subbanda incluye N valores de amplitud del dominio de la frecuencia, una relación de máximo a promedio de los N valores de amplitud del dominio de la frecuencia de cada subbanda se puede calcular, para obtener M relaciones de máximo a promedio que están en una correspondencia de uno a uno con las M subbandas. Entonces, las M relaciones de máximo a promedio, la suma de las M relaciones de máximo a promedio, o un valor promedio de las M relaciones de máximo a promedio se utilizan como el parámetro de relación de máximo a promedio de la trama actual. Cabe señalar que, en un proceso de cálculo de la relación de máximo a promedio de cada subbanda, para reducir la complejidad del cálculo, una relación del valor de la amplitud máxima del dominio de la frecuencia de cada subbanda respecto a la suma de los N los valores de amplitud del dominio de la frecuencia de cada subbanda pueden ser utilizados como una relación de máximo a promedio. Cuando la relación de máximo a promedio se compara con un umbral preestablecido, el valor máximo de la amplitud en el dominio de la frecuencia puede ser comparado con un producto del umbral preestablecido y la suma de los N valores de amplitud en el dominio de la frecuencia de cada subbanda, o el máximo el valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia puede ser comparado con un producto del umbral preestablecido y con un valor promedio de los N valores de amplitud en el dominio de la frecuencia de cada subbanda.

En algunas realizaciones, la señal multicanal de la trama actual puede ser una señal multicanal de una o más subtramas de la trama actual.

El parámetro característico de la trama actual puede incluir, además, el parámetro de relación de señal a ruido de la trama actual. A continuación se describe en detalle el parámetro de relación de señal a ruido.

El parámetro de relación de señal a ruido de la trama actual se puede utilizar para representar la relación de señal a ruido o una característica de la relación de señal a ruido de la señal del al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual.

Se debe comprender que el parámetro de relación de señal a ruido de la trama actual puede incluir uno o más parámetros. Una forma específica de selección de parámetros no está limitada en esta realización de esta solicitud. Por ejemplo, el parámetro de relación de señal a ruido de la trama actual puede incluir al menos una relación de señal a ruido de subbanda, una relación de señal a ruido de subbanda modificada, una relación de señal a ruido segmentaria, una relación de señal a ruido segmentaria modificada, una relación de señal a ruido de banda completa y una relación de señal a ruido de banda completa modificada de la señal multicanal, y otro parámetro que puede representar una característica de relación de señal a ruido de la señal multicanal.

Cabe señalar que un modo de determinar el parámetro de relación de señal a ruido no está específicamente limitado en esta realización de esta solicitud.

Por ejemplo, el parámetro de relación de señal a ruido de la trama actual se puede calcular utilizando todas las señales en la señal multicanal.

Como ejemplo adicional, el parámetro de relación de señal a ruido de la trama actual se puede calcular utilizando algunas señales en la señal multicanal.

Como ejemplo adicional, el parámetro de relación de señal a ruido de la trama actual se puede calcular seleccionando de manera adaptativa una señal de cualquier canal en la señal multicanal.

Como ejemplo adicional, la media ponderada se puede realizar primero sobre los datos que representan la señal multicanal, para formar una nueva señal y, a continuación, el parámetro de relación de señal a ruido de la trama actual se representa mediante la utilización de una relación de señal a ruido de la nueva señal.

El parámetro característico de la trama actual puede incluir, además, el parámetro de inclinación del espectro de la trama actual. A continuación se describe en detalle el parámetro de inclinación del espectro.

El parámetro de inclinación del espectro de la trama actual puede ser utilizado para representar el grado de inclinación del espectro o la tendencia de cambio de la energía espectral de la señal del al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual. Se debe comprender que un grado de inclinación de espectro mayor indica una señal de voz más

débil, y un grado de inclinación de espectro menor indica una señal de voz más fuerte.

Lo siguiente describe en detalle un modo de determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro característico de la trama actual en la etapa 544.

5 Opcionalmente, en algunas realizaciones, se puede determinar, basándose en el parámetro característico de la trama actual, si se reutiliza el parámetro multicanal de la trama anterior para la trama actual.

10 Por ejemplo, si el parámetro característico cumple una segunda condición preestablecida, el parámetro multicanal de la trama anterior se reutiliza para la trama actual. Alternativamente, si el parámetro característico no cumple la segunda condición preestablecida, el parámetro multicanal inicial de la trama actual se utiliza como el parámetro multicanal de la trama actual. Se debe comprender que un modo de procesamiento utilizado cuando el parámetro característico no cumple la segunda condición preestablecida no está específicamente limitado en esta realización de esta solicitud. Por ejemplo, el parámetro multicanal inicial puede ser modificado de otra manera existente.

Opcionalmente, en algunas realizaciones, se puede determinar, basándose en el parámetro característico de la trama actual, si se determina el parámetro multicanal de la trama actual basándose en una tendencia de cambio de los parámetros multicanal de T tramas anteriores, donde T es mayor o igual a 2.

15 Por ejemplo, si el parámetro característico cumple una segunda condición preestablecida, el parámetro multicanal de la trama actual se determina basándose en la tendencia de cambio de los parámetros multicanal de las T tramas anteriores. Alternativamente, si el parámetro característico no cumple la segunda condición preestablecida, el parámetro multicanal inicial de la trama actual se utiliza como el parámetro multicanal de la trama actual. Se debe comprender que un modo de procesamiento utilizado cuando el parámetro característico no cumple la segunda condición preestablecida no está específicamente limitado en esta realización de esta solicitud. Por ejemplo, el parámetro multicanal inicial puede ser modificado de otra manera existente.

20 Se debe comprender que la segunda condición preestablecida puede ser una condición o puede ser una combinación de una pluralidad de condiciones. Además, si se cumple la segunda condición preestablecida, la determinación puede ser realizada adicionalmente basándose en otra condición. Si se cumplen todas las condiciones, se realiza una etapa posterior.

25 Se debe comprender que las T tramas anteriores de la trama actual son T tramas anteriores muy adyacentes a la trama actual en todas las tramas de la señal de audio que se va a codificar. Por ejemplo, si la señal de audio que se va a codificar incluye 10 tramas, T = 2, y la trama actual es una quinta trama de las 10 tramas, las T tramas anteriores de la trama actual son una tercera trama y una cuarta trama en las 10 tramas.

30 Se debe comprender que el parámetro multicanal de la trama actual puede ser determinado basándose en la tendencia de cambio de los parámetros multicanal de las T tramas anteriores de varios modos. Por ejemplo, el parámetro multicanal es un valor de ITD. Un valor del de ITD, $ITD[i]$, de la trama actual se puede calcular de la siguiente manera:

$$ITD[i] = ITD[i-1] + \text{delta},$$

35 donde

delta = $ITD[i-1] - ITD[i-2]$, $ITD[i-1]$ representa un valor de ITD de la trama anterior de la trama actual, e $ITD[i-2]$ representa un valor de ITD de una trama anterior de la trama anterior de la trama actual.

A continuación se describe en detalle la segunda condición preestablecida anterior.

40 Se debe comprender que la segunda condición preestablecida puede ser definida de varios modos, y el establecimiento de la segunda condición preestablecida está relacionado con la selección del parámetro característico. Esto no está limitado específicamente en esta realización de esta solicitud.

45 Por ejemplo, el parámetro característico es el parámetro de correlación y/o el parámetro de relación de máximo a promedio, el parámetro de correlación es un valor promedio de los valores de correlación de la señal multicanal de la trama actual y la señal multicanal de la trama anterior en subbandas, y el parámetro de relación de máximo a promedio es un valor promedio de las relaciones de máximo a promedio de la señal multicanal de la trama actual en las subbandas. La segunda condición preestablecida puede ser una o más de las siguientes condiciones:

el parámetro de correlación es mayor que un segundo umbral, donde un rango de valores del segundo umbral puede ser, por ejemplo, de 0,6 a 0,95, por ejemplo, el segundo umbral puede ser de 0,85;

50 el parámetro de relación de máximo a promedio es mayor que un tercer umbral, donde un rango de valores del tercer umbral puede ser, por ejemplo, de 0,4 a 0,8, por ejemplo, el tercer umbral puede ser de 0,6;

el parámetro de correlación es mayor que un cuarto umbral, y un valor de correlación en una subbanda es mayor que un quinto umbral, donde un rango de valores del cuarto umbral puede ser de 0,6 a 0,85, por ejemplo, el cuarto umbral puede ser de 0,7; y un rango de valores del quinto umbral puede ser de 0,8 a 0,95, por ejemplo, el quinto umbral puede ser de 0,9; y

5 el parámetro de relación de máximo a promedio es mayor que un sexto umbral, y una relación de máximo a promedio en una subbanda es mayor que un séptimo umbral, donde un rango de valores del sexto umbral puede ser de 0,4 a 0,75, por ejemplo, el sexto umbral puede ser de 0,55; y un rango de valores del séptimo umbral puede ser de 0,6 a 0,9, por ejemplo, el séptimo umbral puede ser de 0,7.

10 El segundo umbral puede ser mayor que el cuarto umbral, y el cuarto umbral puede ser menor que el quinto umbral; o el tercer umbral puede ser mayor que el sexto umbral, y el sexto umbral puede ser menor que el séptimo umbral.

15 Cabe señalar que, si el parámetro característico incluye el parámetro de relación de máximo a promedio, y la segunda condición preestablecida incluye que el parámetro de relación de máximo a promedio es mayor o igual que un umbral preestablecido, se debe determinar la relación de valores entre el parámetro de relación de máximo a promedio y el umbral preestablecido. Para simplificar el cálculo, un proceso de comparación del parámetro de relación de máximo a promedio con el umbral preestablecido puede ser convertido en una comparación entre el valor máximo de las relaciones de máximo a promedio y un valor objetivo. El valor objetivo puede ser un producto del umbral preestablecido y el valor promedio de las relaciones de máximo a promedio, o puede ser un producto del umbral preestablecido y la suma de parámetros utilizados para calcular las relaciones de máximo a promedio. Por ejemplo, los parámetros utilizados para calcular las relaciones de máximo a promedio son valores de amplitud del dominio de la frecuencia de subbandas, y cada subbanda incluye N valores de amplitud del dominio de la frecuencia. Cuando las relaciones de máximo a promedio se comparan con el umbral preestablecido, el valor máximo de amplitud en el dominio de la frecuencia de cada subbanda puede ser comparado con un producto del umbral preestablecido y la suma de los N valores de amplitud en el dominio de la frecuencia de cada subbanda, o el valor máximo de amplitud del dominio de la frecuencia de cada subbanda puede ser comparado con un producto del umbral preestablecido y un valor promedio de los N valores de amplitud del dominio de la frecuencia de cada subbanda.

20 A continuación se describen las realizaciones de esta solicitud de manera más detallada, con referencia a un ejemplo en la figura 7. La figura 7 se describe principalmente utilizando un ejemplo en el que una señal multicanal de una trama actual incluye una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho, y un parámetro multicanal es un valor de ITD. Cabe señalar que el ejemplo de la figura 7 simplemente pretende ayudar a una persona experta en la técnica a comprender las realizaciones de esta solicitud, pero no pretende limitar las realizaciones de esta solicitud a un valor específico o a un planteamiento específico, que se enumera como un ejemplo.

25 La figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de un método de codificación de señales multicanal, según una realización de esta solicitud. Se debe comprender que las etapas u operaciones de procesamiento que se muestran en la figura 7 son simplemente ejemplos, y otras operaciones o variaciones de las operaciones de la figura 7 pueden ser realizadas adicionalmente en esta realización de esta solicitud. Además, las etapas de la figura 7 se puede realizar en una secuencia diferente de la que se muestra en la figura 7, y es posible que no sea necesario realizar algunas operaciones de la figura 7.

El método de la figura 7 incluye las siguientes etapas.

30 710: Realizar la transformación de tiempo y frecuencia sobre una señal del dominio del tiempo del canal izquierdo y una señal del dominio del tiempo del canal derecho de una trama actual, para obtener una señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo y una señal del dominio de la frecuencia del canal derecho.

720: Realizar una operación de correlación cruzada normalizada sobre la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo y la señal del dominio de la frecuencia del canal derecho, para obtener una señal del dominio de la frecuencia objetivo.

35 730: Realizar la transformación de tiempo y frecuencia sobre la señal del dominio de la frecuencia objetivo, para obtener una señal del dominio del tiempo objetivo.

740: Determinar un valor de ITD inicial de la trama actual basándose en la señal del dominio del tiempo objetivo.

El proceso descrito en las etapas 720 a 740 puede ser representado utilizando la siguiente fórmula:

50
$$ITD = \arg \max(IDFT(\frac{L_i(f)R_i^*(f)}{|L_i(f)R_i^*(f)|})),$$

donde

$L(f)$ representa un coeficiente del dominio de la frecuencia de la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo,

$$R_i^*(f)$$

5 representa el conjugado de un coeficiente del dominio de la frecuencia de la señal del dominio de la frecuencia del canal derecho, $\arg \max()$ significa seleccionar el valor máximo de entre una pluralidad de valores, y $IDFT()$ representa la transformada discreta de Fourier inversa.

750: Realizar un control detallado del ITD para calcular un valor de ITD de la trama actual.

10 760: Realizar el desplazamiento de fase en la señal del dominio del tiempo del canal izquierdo y la señal del dominio del tiempo del canal derecho basándose en el valor de ITD de la trama actual.

770: Realizar la mezcla de audio (downmix, en inglés) en una señal del dominio del tiempo del canal izquierdo y una señal del dominio del tiempo del canal derecho.

Para implementaciones de las etapas 760 y 770, véase la técnica anterior. Los detalles no se describen en el presente documento.

15 La etapa 750 corresponde a la etapa 540 en la figura 5. Cualquier implementación proporcionada en la etapa 530 puede ser utilizada para la etapa 750. A continuación se enumeran varios ejemplos de cómo se puede implementar esto.

Ejemplo 1:

20 Etapa 1: Dividir una parte de baja frecuencia de la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo de la trama actual en M subbandas, donde cada subbanda incluye N valores de amplitud del dominio de la frecuencia.

Etapa 2: Calcular un parámetro de correlación de la trama actual y una trama anterior basándose en la siguiente fórmula:

$$cor(i) = \frac{\sum_{j=0}^{N-1} |L(i * N + j)| \cdot |L^{(-1)}(i * N + j)|}{\sqrt{\sum_{j=0}^{N-1} |L(i * N + j)| \cdot |L(i * N + j)| \cdot \sum_{j=0}^{N-1} |L^{(-1)}(i * N + j)| \cdot |L^{(-1)}(i * N + j)|}} \quad i = 0, 1, \dots, M-1$$

25

donde

30 $|L(i * N + j)|$ representa el valor de la amplitud de orden j en el dominio de la frecuencia de una subbanda de orden i en la parte de baja frecuencia de la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo de la trama actual, $|L^{(-1)}(i * N + j)|$ representa el valor de la amplitud de orden j en el dominio de la frecuencia de una subbanda de orden i en una parte de baja frecuencia de una señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo de la trama anterior, y $cor(i)$ representa el valor de correlación cruzada normalizado correspondiente a una subbanda de orden i en las M subbandas.

Se debe comprender que el parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior se obtiene por medio del cálculo en la etapa 2. El parámetro de correlación puede ser un valor de correlación cruzada normalizado de cada subbanda, o puede ser un valor promedio de los valores de correlación cruzada normalizados de las subbandas.

35 Etapa 3: Calcular una relación de máximo a promedio de cada subbanda de la trama actual.

40 Se debe comprender que la etapa 2 y la etapa 3 pueden ser realizadas simultáneamente o pueden ser realizadas secuencialmente. Además, la relación de máximo a promedio de cada subbanda se puede representar utilizando una relación de un valor máximo de los valores de la amplitud en el dominio de la frecuencia de cada subbanda, con respecto a un valor promedio de los valores de la amplitud en el dominio de la frecuencia de cada subbanda, o se puede representar utilizando una relación del valor máximo de entre los valores de amplitud del dominio de la frecuencia de cada subbanda, con respecto a la suma de los valores de la amplitud del dominio de la frecuencia de la subbanda. Esto puede reducir la complejidad del cálculo.

Se debe comprender que un parámetro de relación de máximo a promedio de una señal multicanal de la trama actual se puede obtener por medio del cálculo en la etapa 3. El parámetro de relación de máximo a promedio puede ser la

relación de máximo a promedio de cada subbanda, una suma de las relaciones de máximo a promedio de las subbandas, o un valor promedio de las relaciones de máximo a promedio de las subbandas.

Etapa 4: Si el valor de ITD inicial de la trama actual y un valor de ITD de la trama anterior cumplen una primera condición preestablecida, determinar, basándose en el parámetro de correlación y/o en un parámetro de relación de máximo a promedio de la trama actual, si reutilizar el valor de ITD de la trama anterior para la trama actual.

Por ejemplo, la primera condición preestablecida puede ser:

un producto del valor de ITD de la trama anterior y el valor de ITD inicial de la trama actual es 0; o

un producto del valor de ITD de la trama anterior y el valor de ITD inicial de la trama actual es negativo; o

un valor absoluto de una diferencia entre el valor de ITD de la trama anterior y el valor de ITD inicial de la trama actual es mayor que la mitad de un valor objetivo, donde el valor objetivo es un valor de ITD cuyo valor absoluto es mayor en el valor de ITD de la trama anterior y el valor de ITD inicial de la trama actual.

Cabe señalar que la primera condición preestablecida puede ser una condición o puede ser una combinación de una pluralidad de condiciones. Además, si se cumple la primera condición preestablecida, la determinación se puede realizar adicionalmente basándose en otra condición. Si se cumplen todas las condiciones, se realiza una etapa posterior.

La determinación, basándose en el parámetro de correlación y/o en un parámetro de relación de máximo a promedio de la trama actual, de si se reutiliza el valor de ITD de la trama anterior para la trama actual, puede ser, específicamente: determinar si el parámetro de correlación y/o el parámetro de relación de máximo a promedio de la trama actual cumplen/cumple una segunda condición preestablecida; y si el parámetro de correlación y/o el parámetro de relación de máximo a promedio de la trama actual cumplen/cumple la segunda condición preestablecida, reutilizar el valor de ITD de la trama anterior para la trama actual.

Por ejemplo, la segunda condición preestablecida puede ser:

el valor promedio de los valores de correlación cruzada normalizados de las subbandas es mayor que un primer umbral; o

el valor promedio de las relaciones de máximo a promedio de las subbandas es mayor que un segundo umbral; o

el valor promedio de los valores de correlación cruzada normalizados de las subbandas es mayor que un tercer umbral, y un valor de correlación cruzada normalizado de una subbanda es mayor que un cuarto umbral; o

el valor promedio de las relaciones de máximo a promedio de las subbandas es mayor que un quinto umbral, y la relación de máximo a promedio de una subbanda es mayor que un sexto umbral.

El primer umbral es mayor que el tercer umbral y el tercer umbral es menor que el cuarto umbral; o el segundo umbral es mayor que el quinto umbral, y el quinto umbral es menor que el sexto umbral.

Cabe señalar que la segunda condición preestablecida puede ser una condición o puede ser una combinación de una pluralidad de condiciones. Además, si se cumple la segunda condición preestablecida, la determinación puede ser realizada adicionalmente basándose en otra condición. Si se cumplen todas las condiciones, se realiza una etapa posterior.

Cabe señalar que la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo descrita anteriormente de la trama actual puede ser una señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo de una o varias subtramas de la trama actual, y la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo descrita anteriormente de la trama anterior puede ser una señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo de una o varias subtramas de la trama anterior. En otras palabras, el parámetro de correlación se puede calcular utilizando un parámetro de la trama actual y un parámetro de la trama anterior, o se puede calcular utilizando un parámetro de una o varias subtramas de la trama actual y un parámetro de una o varias subtramas de la trama anterior. Asimismo, el parámetro de relación de máximo a promedio se puede calcular utilizando un parámetro de la trama actual, o se puede calcular utilizando un parámetro de una o varias subtramas de la trama actual.

Ejemplo 2:

Una diferencia entre el ejemplo 2 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, el parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior se calcula basándose en los valores de amplitud del dominio de la frecuencia de las subbandas, pero, en el ejemplo 2, el parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior se calcula basándose en un coeficiente del dominio de la frecuencia de una subbanda o en un valor absoluto del coeficiente del dominio de la frecuencia. Un proceso de ejemplo específico del ejemplo 2 es similar al del ejemplo anterior. Los detalles no se describen en el presente documento.

Ejemplo 3:

Una diferencia entre el ejemplo 3 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, el parámetro de relación de máximo a promedio se calcula basándose en los valores de amplitud del dominio de la frecuencia de las subbandas, pero, en el ejemplo 3, el parámetro de relación de máximo a promedio se calcula basándose en un valor absoluto de un coeficiente del dominio de la frecuencia de una subbanda. Un proceso de ejemplo específico del ejemplo 3 es similar al del ejemplo anterior. Los detalles no se describen en el presente documento.

Ejemplo 4:

Una diferencia entre el ejemplo 4 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, el parámetro de correlación y/o el parámetro de relación de máximo a promedio se calculan basándose en la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo, pero en el ejemplo 4, el parámetro de correlación y/o el parámetro de relación de máximo a promedio se calculan basándose en una señal del dominio de la frecuencia del canal derecho. Un proceso de ejemplo específico del ejemplo 4 es similar al del ejemplo anterior. Los detalles no se describen en el presente documento.

Ejemplo 5:

Una diferencia entre el ejemplo 5 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, el parámetro de correlación y/o el parámetro de relación de máximo a promedio se calculan basándose en la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo o en la señal del dominio de la frecuencia del canal derecho, pero, en el ejemplo 5, el parámetro de correlación y/o el parámetro de relación de máximo a promedio se calculan basándose en la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo y en la señal del dominio de la frecuencia del canal derecho.

Durante el ejemplo específico, se puede calcular un grupo de parámetros de correlación y/o de parámetros de relación de máximo a promedio basándose en la señal del dominio de la frecuencia del canal izquierdo y, por lo tanto, un grupo de parámetros de correlación y/o de parámetros de relación de máximo a promedio se calcula utilizando la señal del dominio de la frecuencia del canal derecho. A continuación, se puede seleccionar el más grande de entre los dos grupos de parámetros, como parámetro de correlación final y/o parámetro de relación de máximo a promedio. Otro proceso del ejemplo 5 es similar al del ejemplo anterior. Los detalles no se describen en el presente documento.

Ejemplo 6:

Una diferencia entre el ejemplo 6 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, el parámetro de correlación se calcula basándose en las señales en el dominio de la frecuencia, pero, en el ejemplo 6, el parámetro de correlación se calcula basándose en las señales en el dominio del tiempo.

Específicamente, el parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$cor = \arg \max \left(\frac{\sum_{n=0}^N L(n) \cdot R(n-L)}{\sqrt{\sum_{n=0}^N L(n) \cdot R(n) \cdot \sum_{n=0}^N R(n-L) \cdot R(n-L)}} \right),$$

donde

$L(n)$ representa una señal en el dominio del tiempo del canal izquierdo, $R(n)$ representa una señal en el dominio del tiempo del canal derecho, N es la cantidad total de muestras de la señal en el dominio del tiempo del canal izquierdo y L es la cantidad de muestras desfasadas entre una muestra de orden n de la señal del canal derecho y una muestra de orden n del canal izquierdo.

Se debe comprender que la señal en el dominio del tiempo del canal izquierdo y la señal en el dominio del tiempo del canal derecho en el presente documento pueden ser todas las señales del canal izquierdo y las señales del canal derecho de la trama actual, o pueden ser una señal del canal izquierdo y una señal del canal derecho de una o varias subtramas de la trama actual.

Otro proceso de ejemplo del ejemplo 6 es similar al del ejemplo anterior. Los detalles no se describen en el presente documento.

Ejemplo 7:

Una diferencia entre el ejemplo 7 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, se debe determinar si se

reutiliza el valor de ITD de la trama anterior para la trama actual, pero en el ejemplo 7, se debe determinar si estimar el valor de ITD de la trama actual basándose en una tendencia de cambio de los valores del ITD de las T tramas anteriores de la trama actual, donde T es un número entero mayor o igual a 2.

El valor de ITD $ITD[i]$ de la trama actual se puede calcular de la siguiente manera:

5

$$ITD[i] = ITD[i-1] + \text{delta},$$

donde

10 $\text{delta} = ITD[i-1] - ITD[i-2]$, $ITD[i-1]$ representa el valor de ITD de la trama anterior de la trama actual, e $ITD[i-2]$ representa un valor de ITD de una trama anterior de la trama anterior de la trama actual.

Ejemplo 8:

15 Una diferencia entre el ejemplo 8 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, el parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior se calcula basándose en las señales de tiempo/frecuencia de la trama actual y la trama anterior, pero, en el ejemplo 8, el parámetro de correlación se calcula basándose en los períodos de tono de la trama actual y la trama anterior.

20 Específicamente, un período de tono de la trama actual y un período de tono de la trama anterior correspondiente pueden ser calculados basándose en un algoritmo de período de tono existente; se calcula una desviación entre el período de tono de la trama actual y el período de tono de la trama anterior; y la desviación entre el período de tono de la trama actual y el período de tono de la trama anterior se utiliza como parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior.

25 Se debe comprender que la desviación entre el período de tono de la trama actual y el período de tono de la trama anterior puede ser una desviación entre un período de tono global de la trama actual y un período de tono global de la trama anterior, o puede ser una desviación entre un período de tono de una o varias subtramas de la trama actual y un período de tono de una o varias subtramas de la trama anterior, o puede ser la suma de las desviaciones entre los períodos de tono de algunas subtramas de la trama actual y los períodos de tono de algunas subtramas de la trama anterior, o puede ser un valor medio de las desviaciones entre los períodos de tono de algunas subtramas de la trama actual y los períodos de tono de algunas subtramas de la trama anterior.

Ejemplo 9:

30 Una diferencia entre el ejemplo 9 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, el valor de ITD de la trama actual se determina basándose en el parámetro de correlación y/o en el parámetro de relación de máximo a promedio, pero, en el ejemplo 9, el valor de ITD de la trama actual se determina basándose en el parámetro de correlación y/o en un parámetro de inclinación del espectro.

35 En este caso, una segunda condición preestablecida puede ser: el valor de correlación del parámetro de correlación de la trama actual y la trama anterior es mayor que un umbral, y/o el valor de inclinación del espectro del parámetro de inclinación del espectro es menor que un umbral (se debe comprender que un valor de inclinación del espectro más grande indica una señal de voz más débil, y un valor de inclinación del espectro más pequeño indica una señal de voz más fuerte).

Otro proceso del ejemplo 9 es similar al del ejemplo anterior. Los detalles no se describen en el presente documento.

Ejemplo 10:

40 Una diferencia entre el ejemplo 10 y el ejemplo anterior es la siguiente: en el ejemplo anterior, se calcula el valor de ITD de la trama actual, pero, en el ejemplo 10, se calcula un valor de IPD de la trama actual. Se debe comprender que el proceso de cálculo relacionado con el valor de ITD en las etapas 710 a 770 necesita ser reemplazado por un proceso relacionado con el valor de IPD. Para conocer un modo de calcular el valor de IPD, véase el estado de la técnica. Los detalles no se describen en el presente documento.

45 Otro proceso del ejemplo 10 es aproximadamente similar al del ejemplo anterior. Los detalles no se describen en el presente documento.

Se debe comprender que los 10 ejemplos anteriores son simplemente ejemplos para la descripción. En la práctica, estos ejemplos pueden ser reemplazados o combinados entre sí para obtener un nuevo ejemplo. Por brevedad, los ejemplos no se enumeran uno por uno en este documento.

50 A continuación se describen realizaciones de aparatos de esta solicitud. Las realizaciones del aparato pueden ser

utilizadas para realizar los métodos anteriores. Por lo tanto, para una parte no descrita en detalle, véanse las realizaciones del método anterior.

La figura 8 es un diagrama de bloques esquemático de un codificador, según una realización de esta solicitud. Un codificador 800 en la figura 8 incluye:

- 5 una unidad de obtención 810, configurada para obtener una señal multicanal de una trama actual;
- una primera unidad de determinación 820, configurada para determinar un parámetro multicanal inicial de la trama actual;
- 10 una segunda unidad de determinación 830, configurada para determinar un parámetro de diferencia basado en el parámetro multicanal inicial de la trama actual y en los parámetros multicanal de K tramas anteriores de la trama actual, donde el parámetro de diferencia se utiliza para representar una diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y los parámetros multicanal de los K tramas anteriores, y K es un número entero mayor o igual a 1;
- una tercera unidad de determinación 840, configurada para determinar un parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro de diferencia y en un parámetro característico de la trama actual; y
- 15 una unidad de codificación 850, configurada para codificar la señal multicanal basándose en el parámetro multicanal de la trama actual.

En esta realización de esta solicitud, el parámetro multicanal de la trama actual se determina basándose en una consideración exhaustiva del parámetro característico de la trama actual y en la diferencia entre la trama actual y las K tramas anteriores. Este modo de determinación es más adecuado. En comparación con un modo de reutilizar directamente un parámetro multicanal de una trama anterior para la trama actual, este modo puede garantizar mejor la precisión de la información entre canales de una señal multicanal.

La figura 9 es un diagrama de bloques esquemático de un codificador, según una realización de esta solicitud. Un codificador 900 en la figura 9 incluye:

- una memoria 910, configurada para almacenar un programa; y
- 25 un procesador 920, configurado para ejecutar el programa. Cuando se ejecuta el programa, el procesador 920 está configurado para: obtener una señal multicanal de una trama actual; determinar un parámetro multicanal inicial de la trama actual; determinar un parámetro de diferencia basándose en el parámetro multicanal inicial de la trama actual y en los parámetros multicanal de K tramas anteriores de la trama actual, donde el parámetro de diferencia se utiliza para representar la diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y los parámetros multicanal de las K tramas anteriores, y K es un número entero mayor o igual a 1; determinar un parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro de diferencia y en un parámetro característico de la trama actual; y codificar la señal multicanal basándose en el parámetro multicanal de la trama actual.
- 30

En esta realización de esta solicitud, el parámetro multicanal de la trama actual se determina basándose en una consideración exhaustiva del parámetro característico de la trama actual y en la diferencia entre la trama actual y las K tramas anteriores. Este modo de determinación es más adecuado. En comparación con un modo de reutilizar directamente un parámetro multicanal de una trama anterior para la trama actual, este modo puede garantizar mejor la precisión de la información entre canales de una señal multicanal.

El término "y/o" en esta memoria descriptiva indica que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B pueden indicar los siguientes tres casos: A existe solo, tanto A como B existen y B existe solo. Además, el carácter "/" en esta memoria descriptiva indica normalmente que los objetos asociados están en una relación de "o".

Un experto en la materia puede saber que, con referencia a los ejemplos descritos en las realizaciones descritas en esta memoria descriptiva, las unidades y las etapas del algoritmo pueden ser implementadas mediante hardware electrónico o mediante una combinación de software informático y hardware electrónico. El hecho de que las funciones sean realizadas mediante hardware o software depende de las aplicaciones concretas y de las limitaciones de diseño de las soluciones técnicas. Un experto en la materia puede utilizar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación en concreto, pero no se debe considerar que la implementación va más allá del alcance de esta solicitud.

Un experto en la materia puede comprender claramente que, por conveniencia y brevedad de la descripción, para los procesos de trabajo detallados del sistema, aparato y unidad descritos anteriormente, se puede hacer referencia a los procesos correspondientes en las realizaciones del método anterior, y los detalles no se describen nuevamente en el presente documento.

En las diversas realizaciones proporcionadas en esta solicitud, se debe comprender que el sistema, el aparato y el método descritos pueden ser implementados de otras maneras. Por ejemplo, las realizaciones de aparatos descritas son simplemente ejemplos. Por ejemplo, la división de unidades es simplemente una división de función lógica, y puede ser otra división durante la implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes

5 pueden ser combinadas o integradas en otro sistema, o algunas funciones pueden ser ignoradas o no ejecutadas. Además, los acoplamientos mutuos o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación mostrados o explicados pueden ser implementados utilizando algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades pueden ser implementados de manera eléctrica, mecánica o de otro tipo.

Las unidades descritas como partes separadas pueden o no estar separadas físicamente, y las partes que se muestran como unidades pueden o no ser unidades físicas; en otras palabras, pueden estar situadas en un lugar o pueden estar distribuidas en una pluralidad de unidades de red. Algunas o todas las unidades pueden ser seleccionadas basándose en los requisitos reales para conseguir los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

10 Además, las unidades funcionales en las realizaciones de esta solicitud pueden estar integradas en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir sola físicamente, o dos o más unidades pueden estar integradas en una unidad.

15 Cuando las funciones están implementadas en forma de una unidad funcional de software y se venden o utilizan como un producto independiente, las funciones pueden estar almacenadas en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en dicha comprensión, las soluciones técnicas de esta aplicación esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o algunas de las soluciones técnicas, pueden ser implementadas en forma de un producto de software. El producto de software informático está almacenado en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para indicar a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor, un dispositivo de red o similar) que realice todas o algunas de las etapas de los métodos descritos en las realizaciones de esta solicitud. El medio de almacenamiento incluye cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash de USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (ROM – Read Only Memory, en inglés), una memoria de acceso aleatorio (RAM – Random Access Memory, en inglés), un disco magnético o un disco óptico.

20
25 Las descripciones anteriores son simplemente implementaciones específicas de esta solicitud, pero no pretenden limitar el alcance de la protección de esta solicitud. Cualquier variación o reemplazo fácilmente averiguado por un experto en la materia dentro del alcance técnico dado a conocer en esta solicitud estará dentro del alcance de protección de esta solicitud. Por lo tanto, el alcance de protección de esta solicitud estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de codificación de señales multicanal, que comprende:

obtener (510) una señal multicanal de una trama actual;

determinar (520) un parámetro multicanal inicial de la trama actual, en donde el parámetro multicanal inicial de la trama actual incluye al menos uno de los siguientes: un valor de la diferencia de tiempo inicial entre canales, ITD, de la trama actual, un valor de la diferencia de fase inicial entre canales, IPD, de la trama actual, un valor de la diferencia de fase global inicial, OPD, de la trama actual, y un valor de la diferencia de nivel inicial entre canales, ILD, de la trama actual;

determinar (530) un parámetro de diferencia basándose en el parámetro multicanal inicial de la trama actual y en los parámetros multicanal de K tramas anteriores de la trama actual, donde el parámetro de diferencia se utiliza para representar una diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y los parámetros multicanal de los K tramas anteriores, y K es un número entero mayor o igual a 1; en el que el parámetro multicanal inicial de la trama actual y los parámetros multicanal de las K tramas anteriores son del mismo tipo;

determinar (540) un parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro de diferencia y en un parámetro característico de la trama actual; en donde el parámetro característico de la trama actual incluye al menos uno de los siguientes parámetros de la trama actual: el parámetro de correlación, el parámetro de relación de máximo a promedio, un parámetro de relación señal a ruido y un parámetro de inclinación del espectro, donde el parámetro de correlación se utiliza para representar el grado de correlación entre la trama actual y la trama anterior, el parámetro de relación de máximo a promedio se utiliza para representar la relación de máximo a promedio de la señal de al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual, el parámetro de relación de señal a ruido se utiliza para representar una relación de señal a ruido de una señal de al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual, y el parámetro de inclinación del espectro se utiliza para representar un grado de inclinación del espectro de una señal de al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual; y

codificar (550) la señal multicanal basándose en el parámetro multicanal de la trama actual;

en el que la determinación (540) de un parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro de diferencia y en un parámetro característico de la trama actual comprende:

si el parámetro de diferencia cumple una primera condición preestablecida, determinar (544) el parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro característico de la trama actual;

en el que la determinación del parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro característico de la trama actual comprende:

si el parámetro característico cumple una segunda condición preestablecida, determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en los parámetros multicanal de T tramas anteriores de la trama actual, donde T es un número entero mayor o igual a 1;

donde el parámetro de diferencia es un valor absoluto de la diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y el parámetro multicanal de una trama anterior de la trama actual, y la primera condición preestablecida es que el parámetro de diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido;

o

en donde el parámetro de diferencia es un producto del parámetro multicanal inicial de la trama actual y un parámetro multicanal de una trama anterior de la trama actual, y la primera condición preestablecida es que el parámetro de diferencia sea menor o igual a 0.

2. El método según la reivindicación 1, en el que el método comprende, además:

determinar el parámetro de correlación basándose en una señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama actual y una señal del canal objetivo en una señal multicanal de la trama anterior.

3. El método según la reivindicación 2, en el que la determinación del parámetro de correlación basándose en una señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama actual y en una señal del canal objetivo en una señal multicanal de la trama anterior, comprende:

determinar el parámetro de correlación basándose en un parámetro del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama actual y en un parámetro del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama anterior, en donde el parámetro del dominio de la frecuencia es al menos uno del valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia y un coeficiente en el dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo.

4. El método según la reivindicación 1, en el que el método comprende, además:

determinar el parámetro de correlación basándose en un período de tono de la trama actual y en un período de tono de la trama anterior.

5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la determinación del parámetro multicanal de la trama actual basándose en los parámetros multicanal de T tramas anteriores de la trama actual, comprende:

5 determinar los parámetros multicanal de las T tramas anteriores como el parámetro multicanal de la trama actual, en donde T es igual a 1;

o

determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en una tendencia de cambio de los parámetros multicanal de las T tramas anteriores, en donde T es mayor o igual a 2.

10 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la segunda condición preestablecida es que el parámetro característico sea mayor que un umbral preestablecido.

7. Un codificador (800), que comprende:

una unidad de obtención (810), configurada para obtener una señal multicanal de una trama actual;

15 una primera unidad de determinación (820), configurada para determinar un parámetro multicanal inicial de la trama actual, en el que el parámetro multicanal inicial de la trama actual incluye al menos uno de los siguientes: un valor de la diferencia de tiempo inicial entre canales, ITD, de la trama actual, un valor de la diferencia de fase inicial entre canales, IPD, de la trama actual, un valor de la diferencia de fase general inicial, OPD, de la trama actual, y un valor de la diferencia de nivel inicial entre canales, ILD, de la trama actual;

20 una segunda unidad de determinación (830), configurada para determinar un parámetro de diferencia basado en el parámetro multicanal inicial de la trama actual y en los parámetros multicanal de K tramas anteriores de la trama actual, en donde el parámetro de diferencia se utiliza para representar una diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y los parámetros multicanal de las K tramas anteriores, y K es un número entero mayor o igual a 1; en donde el parámetro multicanal inicial de la trama actual y los parámetros multicanal de las K tramas anteriores son del mismo tipo;

25 una tercera unidad de determinación (840), configurada para determinar un parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro de diferencia y en un parámetro característico de la trama actual; en donde el parámetro característico de la trama actual incluye al menos uno de los siguientes parámetros de la trama actual: el parámetro de correlación, el parámetro de relación de máximo a promedio, un parámetro de relación de señal a ruido y un parámetro de inclinación del espectro, en donde el parámetro de correlación se utiliza para representar el grado de correlación entre la trama actual y la trama anterior, el parámetro de relación de máximo a promedio se utiliza para representar la relación de máximo a promedio de la señal del al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual, el parámetro de relación de señal a ruido se utiliza para representar una relación de señal a ruido de una señal de al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual, y el parámetro de inclinación del espectro se utiliza para representar un grado de inclinación del espectro de una señal de al menos un canal en la señal multicanal de la trama actual; y

30

35

una unidad de codificación (850), configurada para codificar la señal multicanal basándose en el parámetro multicanal de la trama actual;

40 en donde la tercera unidad de determinación (840) está configurada, específicamente, para: si el parámetro de diferencia cumple una primera condición preestablecida, determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en el parámetro característico de la trama actual;

en donde la tercera unidad de determinación (840) está configurada, además, para, si el parámetro característico cumple con una segunda condición preestablecida, determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en los parámetros multicanal de T tramas anteriores de la trama actual, donde T es un número entero mayor o igual a 1;

45 en donde el parámetro de diferencia es un valor absoluto de una diferencia entre el parámetro multicanal inicial de la trama actual y un parámetro multicanal de una trama anterior de la trama actual, y la primera condición preestablecida es que el parámetro de diferencia sea mayor que un primer umbral preestablecido;

o

50 en donde el parámetro de diferencia es un producto del parámetro multicanal inicial de la trama actual y un parámetro multicanal de una trama anterior de la trama actual, y la primera condición preestablecida es que el parámetro de diferencia sea menor o igual a 0.

8. El codificador (800) según la reivindicación 7, en el que el codificador (800) comprende, además:

una cuarta unidad de determinación, configurada para determinar el parámetro de correlación basándose en una señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama actual y en una señal del canal objetivo en una señal multicanal de la trama anterior.

5 9. El codificador (800) según la reivindicación 8, en el que la cuarta unidad de determinación está configurada, específicamente, para determinar el parámetro de correlación basándose en un parámetro del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama actual y en un parámetro del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo en la señal multicanal de la trama anterior, en donde el parámetro del dominio de la frecuencia es al menos uno del valor de la amplitud en el dominio de la frecuencia y un coeficiente del dominio de la frecuencia de la señal del canal objetivo.

10 10. El codificador (800) según la reivindicación 7, en el que el codificador (800) comprende, además:
una quinta unidad de determinación, configurada para determinar el parámetro de correlación basándose en un período de tono de la trama actual y en un período de tono de la trama anterior.

15 11. El codificador (800) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que la tercera unidad de determinación (840) está configurada, específicamente, para determinar los parámetros multicanal de las T tramas anteriores como el parámetro multicanal de la trama actual, en donde T es igual a 1;

o

determinar el parámetro multicanal de la trama actual basándose en una tendencia de cambio de los parámetros multicanal de las T tramas anteriores, en donde T es mayor o igual a 2.

20 12. El codificador (800) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que la segunda condición preestablecida es que el parámetro característico sea mayor que un umbral preestablecido.



FIG. 1

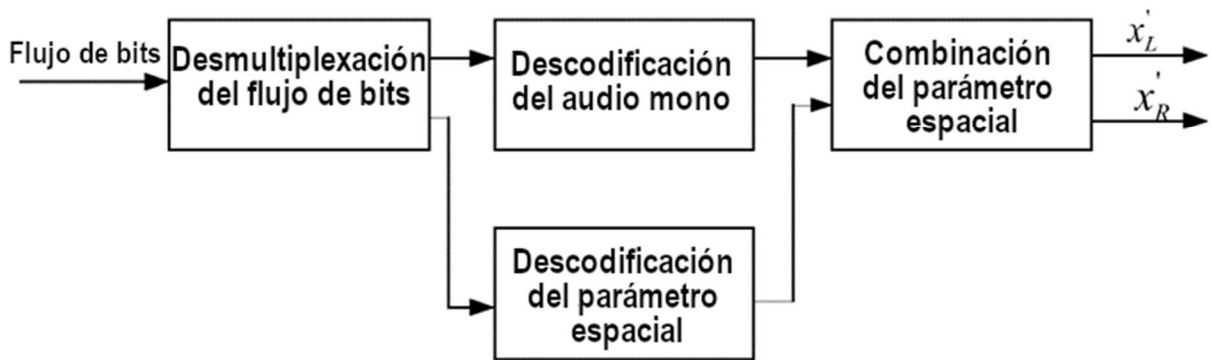


FIG. 2

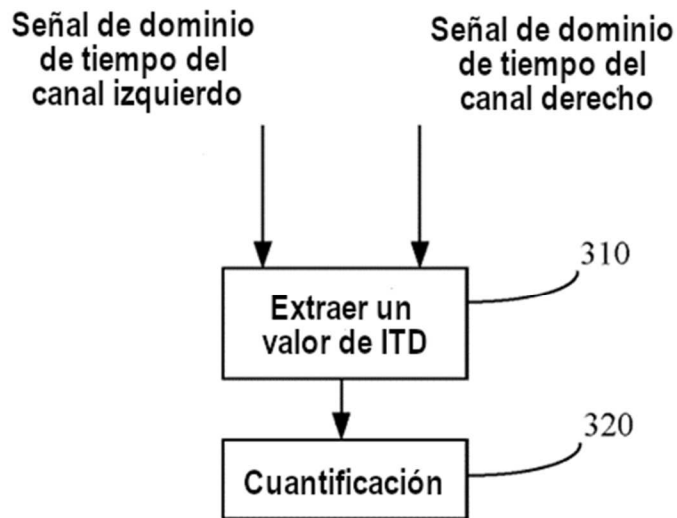


FIG. 3

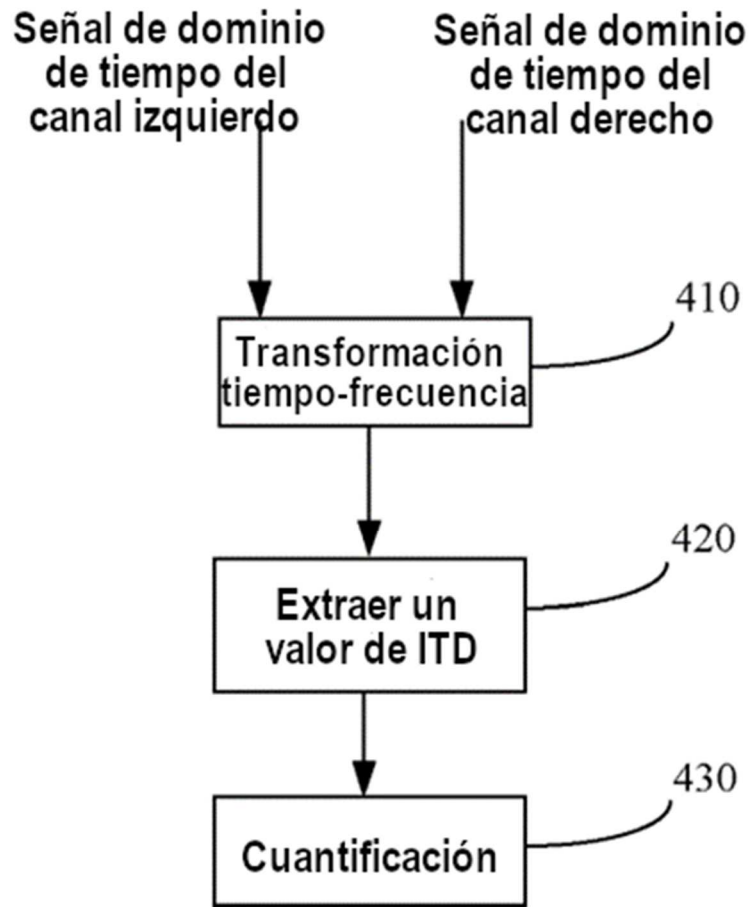


FIG. 4

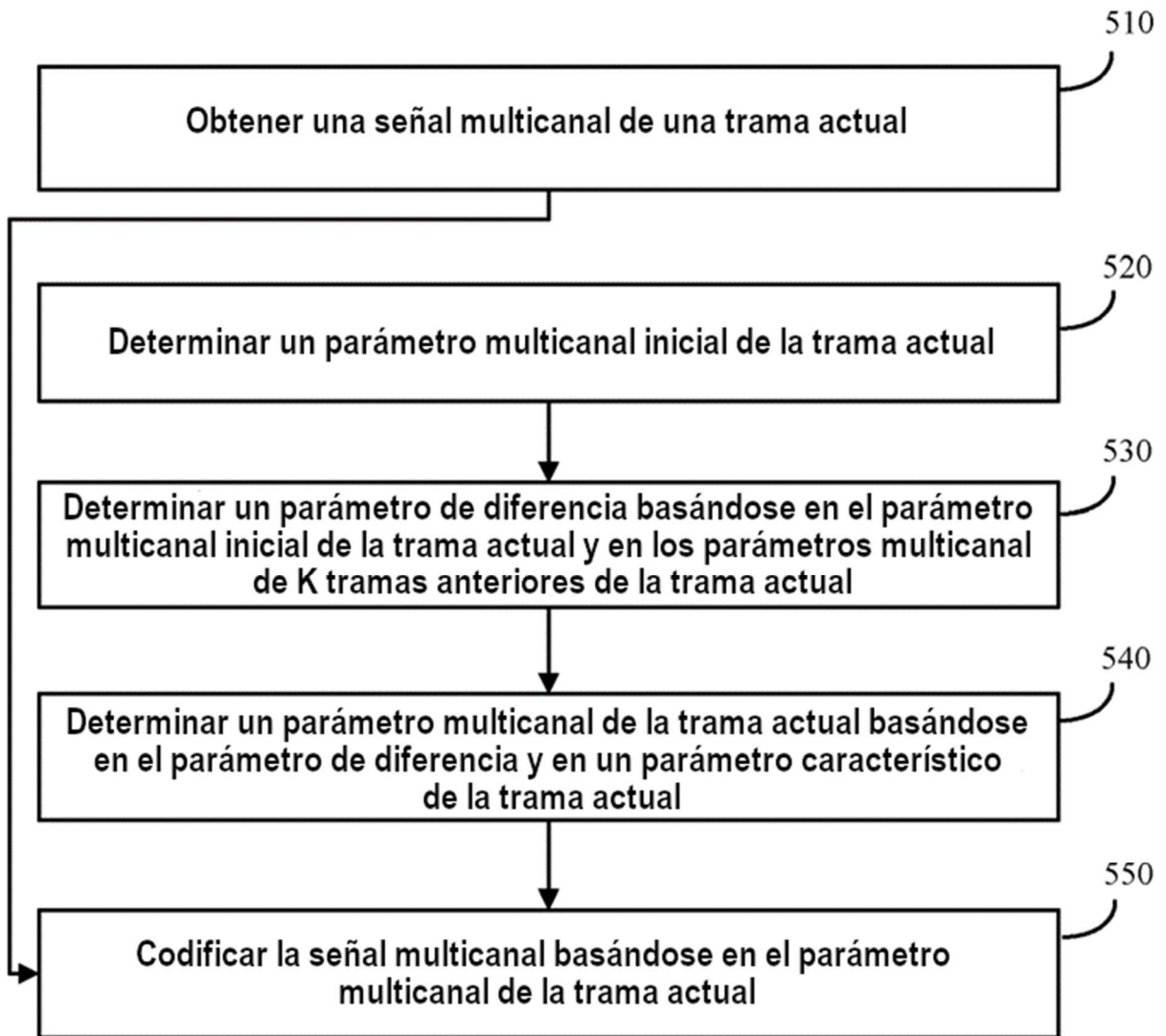


FIG. 5

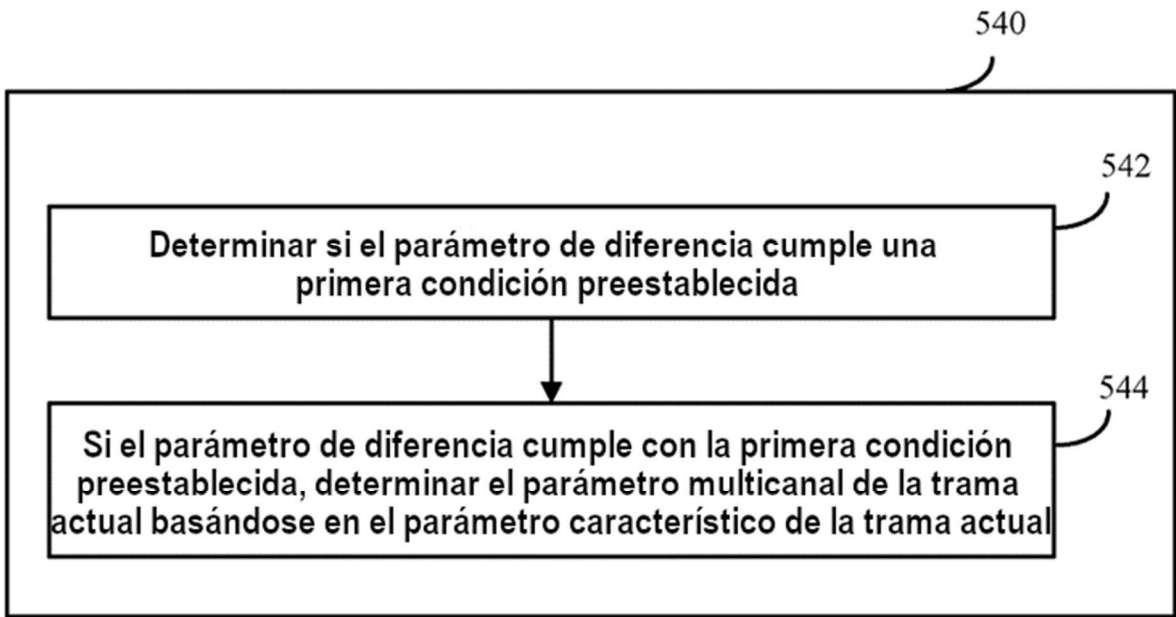


FIG. 6

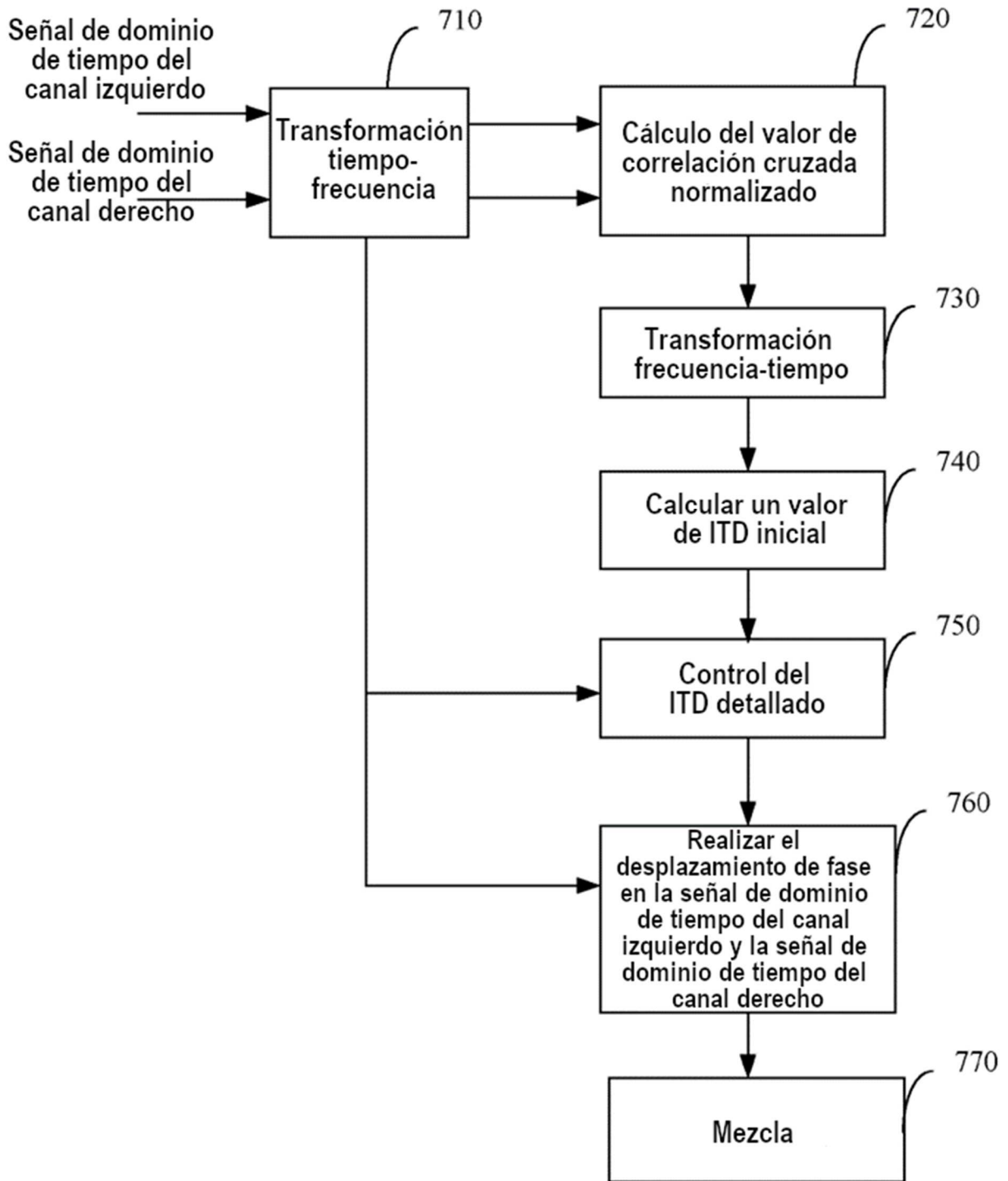


FIG. 7

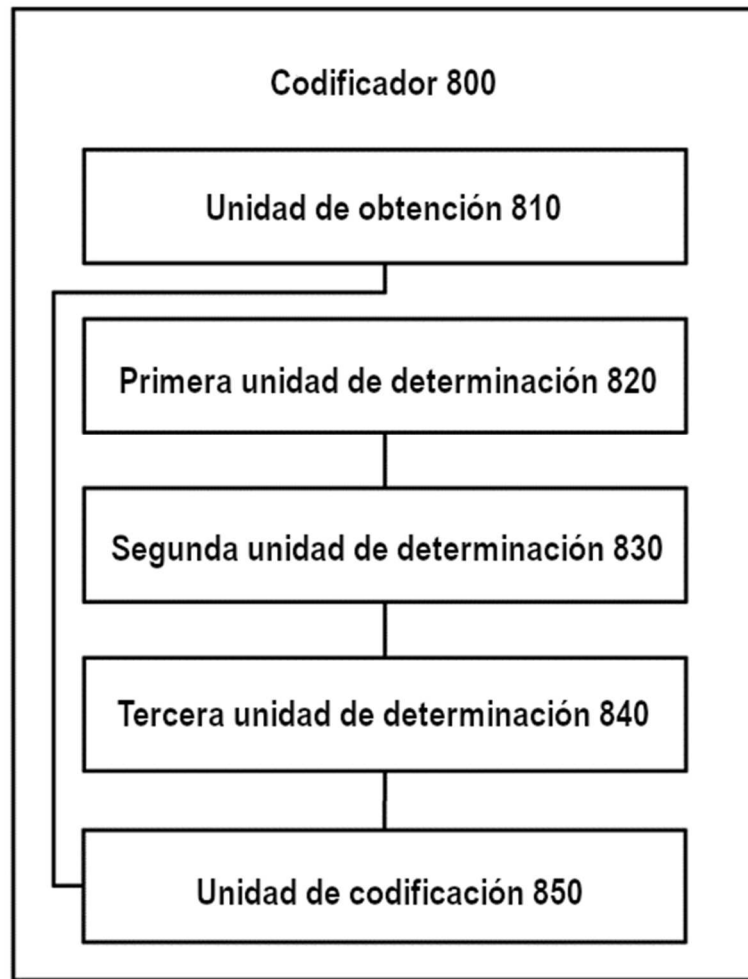


FIG. 8

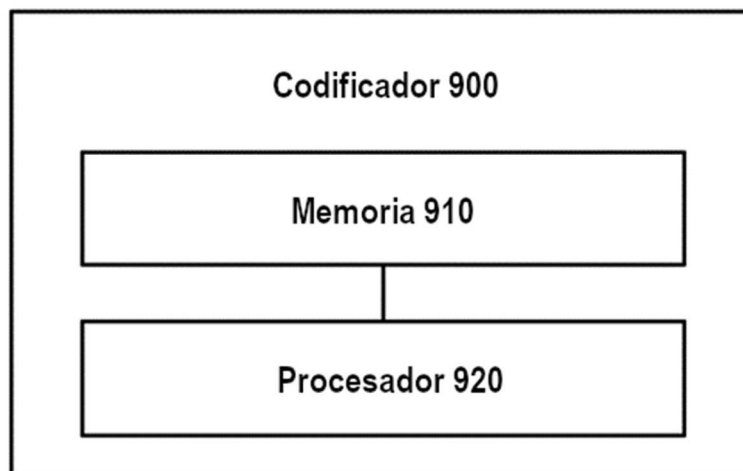


FIG. 9