

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 977 791**

(51) Int. Cl.:

G10L 19/008 (2013.01)
H04S 1/00 (2006.01)
G10L 19/22 (2013.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2018 PCT/CN2018/100060**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2019 WO19029724**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2018 E 18843195 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2024 EP 3664087**

(54) Título: **Método de codificación y decodificación estéreo en dominio del tiempo y producto relacionado**

(30) Prioridad:

10.08.2017 CN 201710679740

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.08.2024

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

LI, HAITING;
WANG, BIN y
MIAO, LEI

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 977 791 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 de codificación y decodificación estéreo en dominio del tiempo y producto relacionado

5 CAMPO TÉCNICO

Esta solicitud está relacionada con el campo de tecnologías de codificación y decodificación de audio, y, en particular, con un método de codificación y decodificación estéreo en dominio del tiempo y un producto relacionado.

10 ANTECEDENTES

Conforme mejora la calidad de vida, las personas tienen demandas crecientes sobre audio de alta calidad. En comparación con el audio mono, el audio estéreo tiene una sensación de dirección y una sensación de distribución para diversas fuentes de sonido, y puede mejorar la claridad, la inteligibilidad y una sensación de presencia de información, y por lo tanto es popular entre la gente.

15 En una tecnología codificación y decodificación estéreo paramétrico, una señal estéreo se convierte en una señal mono y un parámetro de percepción espacial, y se comprime una señal multicanal. Esta es una tecnología de codificación y decodificación estéreo común. Sin embargo, en la tecnología de codificación y decodificación estéreo paramétrico, como los parámetros de percepción espacial usualmente se tienen que extraer en dominio de frecuencia, y se tiene que realizar conversión tiempo-frecuencia, un retraso de un códec entero es relativamente grande. Por lo tanto, cuando hay un requisito relativamente estricto para un retraso, una tecnología de codificación estéreo en dominio de tiempo es una mejor opción.

20 25 En una tecnología convencional de codificación estéreo en dominio de tiempo, se reduce el número de canales (downmixed) de las señales para obtener dos señales mono en el dominio de tiempo. Por ejemplo, en una tecnología de codificación MS, primero se reduce el número de canales (downmixed) de las señales de canal izquierdo y derecho para obtener una señal de canal central (Mid channel) y una señal de canal lateral (Side channel). Por ejemplo, L indica la señal de canal izquierdo, y R indica la señal de canal derecho. En este caso, la señal de canal central es $0.5 \times (L + R)$, y la señal de canal central indica información acerca de una correlación entre el canal izquierdo y el canal derecho; la señal de canal lateral es $0.5 \times (L - R)$, y la señal de canal lateral indica información acerca de una diferencia entre el canal izquierdo y el canal derecho. Entonces, la señal de canal central y la señal de canal lateral se codifican por separado usando un método de codificación mono, la señal de canal central usualmente se codifica usando una cantidad de bits más grande, y la señal de canal lateral usualmente se codifica usando una cantidad de bits más pequeña.

30 35 Mediante investigación y práctica se encuentra que, a veces la energía de una señal primaria es extremadamente pequeña o incluso la energía se pierde cuando se usa la tecnología de codificación convencional estéreo en dominio del tiempo, dando como resultado una disminución en la calidad de codificación final.

40 45 El documento WO2017049396A1 divulga un método implementado en un sistema de codificación de señal de sonido estéreo para mezclar reduciendo (downmixing) en dominio de tiempo canales derecho e izquierdo de una señal de entrada de sonido estéreo en canales primario y secundario. Se determina la correlación de los canales primario y secundario de tramas anteriores, y se detecta una condición fuera de fase de los canales izquierdo y derecho en función de la correlación de los canales primario y secundario de las tramas anteriores. Los canales izquierdo y derecho se mezclan reduciendo (downmixed) en dominio de tiempo, como función de la detección, para producir los canales primario y secundario usando un factor β , en donde el factor β determina respectivas contribuciones de los canales izquierdo y derecho en la producción de los canales primario y secundario.

50 55 El documento US20070172071A1 divulga un codificador de audio que codifica un canal combinado (p. ej., un canal de suma) para un grupo de varios canales de audio físicos. El codificador determina varios parámetros para representar canales físicos individuales del grupo como versiones modificadas del canal combinado codificado. Los varios parámetros comprenden relaciones de potencia en cada canal individual para alimentar en el canal combinado (p. ej., una relación de la potencia de un canal derecho a la potencia del canal combinado, y una relación de la potencia del canal izquierdo a la potencia del canal combinado). Los varios parámetros pueden incluir un parámetro complejo. El canal combinado y los varios parámetros facilitan la reconstrucción en el decodificador de audio de canales fuente. Un decodificador de audio realiza una transformada compleja hacia delante en los datos de audio multicanal y reconstruye varios canales a partir de los datos de audio multicanal.

60 COMPENDIO

Realizaciones de esta solicitud proporcionan un método de codificación estéreo en dominio del tiempo y un producto relacionado.

65 La presente invención está definida por las reivindicaciones independientes. Rasgos adicionales de la invención se presentan en las reivindicaciones dependientes.

- Según un primer aspecto, las realizaciones de esta solicitud proporcionan un método de codificación estéreo en dominio del tiempo, y el método puede incluir: determinar un modo de codificado de una trama actual; cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es un modo de codificado de señal anticorrelacionada, realizar procesamiento downmix (mezcla reductora de canales) en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal primario y secundario (una señal de canal primario y una señal de canal secundario) en la trama actual, donde la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada es una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase; y codificar las señales obtenidas de canal primario y secundario en la trama actual.
- Una señal estéreo en la trama actual incluye, por ejemplo, las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual.
- El modo de codificado de la trama actual puede ser uno de una pluralidad de modos de codificado. Por ejemplo, el modo de codificado de la trama actual puede ser uno de los siguientes modos de codificado: un modo de codificado de señal correlacionada, un modo de codificado de señal anticorrelacionada, un modo de commutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, y un modo de commutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada.
- Se puede entender que, en la solución anterior, tiene que determinarse el modo de codificado de la trama actual, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el modo de codificado de la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un modo de codificado, esta solución con una pluralidad de posibles modos de codificado puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. Adicionalmente, como se introduce el esquema de combinación de canales correspondiente a la señal casi fuera de fase, cuando una señal estéreo en la trama actual es una señal casi fuera de fase, hay un esquema más pretendido de combinación de canales y modo de codificado, y esto ayuda a mejorar la calidad de codificación.
- En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además: cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es el modo de codificado de señal correlacionada, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal correlacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual. La manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal correlacionada es una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales de señal correlacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase.
- En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además: cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es el modo de commutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de commutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual. La manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de commutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada es una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente a una transición del esquema de combinación de canales de señal correlacionada al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada.
- En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además: cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es el modo de commutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de commutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual. La manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de commutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada es una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente a una transición desde el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.
- Se puede entender que maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondientes a diferentes modos de codificado son usualmente diferentes. Adicionalmente, cada modo de codificado puede corresponder a una o más maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo.
- Además, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado

de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual puede incluir: realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función de un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual;

- 5 realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para una trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual.

10 Se puede entender que un factor de relación de combinación de canales de un esquema de combinación de canales (por ejemplo, el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada o el esquema de combinación de canales de señal correlacionada) para una trama de audio (por ejemplo, la trama actual o la trama anterior) puede ser 15 un valor fijo prestablecido. Desde luego, el factor de relación de combinación de canales de la trama de audio también puede determinarse en función del esquema de combinación de canales para la trama de audio.

20 En algunas implementaciones posibles, una correspondiente matriz de downmix se pueden construir en función de un factor de relación de combinación de canales de una trama de audio, y se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una matriz de downmix 25 correspondiente al esquema de combinación de canales, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual.

25 Por ejemplo, cuando se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual,

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}$$

30 Además, cuando se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual,

35 *si* $0 \leq n < N - \text{delay_com}$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix},$$

40 o

si $N - \text{delay_com} \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix},$$

45 donde

delay_com indica compensación de retraso de codificación.

50 Además, cuando se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual,

55 *si* $0 \leq n < N - \text{delay_com}$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} ;$$

si $N - delay_com \leq n < N - delay_com + NOVA_1$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = fade_out(n) * M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} + fade_in(n) * M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} ;$$

o

si $N - delay_com + NOVA_1 \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}$$

$$fade_in(n) = \frac{n - (N - delay_com)}{NOVA_1}$$

En esta memoria, $fade_in(n)$ indica un factor de aparición gradual, por ejemplo,

Desde luego, $fade_in(n)$ puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

$$fade_out(n) = 1 - \frac{n - (N - delay_com)}{NOVA_1}$$

$fade_out(n)$ indica un factor de desaparición gradual, por ejemplo, . Desde luego, $fade_out(n)$ puede ser como alternativa un factor de desaparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

En esta memoria, $NOVA_1$ indica una longitud de procesamiento de transición. Un valor de $NOVA_1$ puede establecerse en función de un requisito de escenario específico. Por ejemplo, $NOVA_1$ puede ser igual a 3/N o $NOVA_1$ puede ser otro valor menor que N.

Para otro ejemplo, cuando se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal correlacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual,

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{21} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}$$

En el ejemplo anterior, $X_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo en la trama actual, y $X_R(n)$ indica la señal de canal derecho en la trama actual; y $Y(n)$ indica la señal de canal primario que está en la trama actual y que se obtiene a través del procesamiento downmix en dominio del tiempo, y $X(n)$ indica la señal de canal secundario que está en la trama actual y que se obtiene a través del procesamiento downmix en dominio del tiempo.

En el ejemplo anterior, n indica un número de puntos de muestreo. Por ejemplo, $n = 0, 1 \dots, N-1$.

En el ejemplo anterior, $delay_com$ indica compensación de retraso de codificación.

M_{11} indica una matriz de downmix correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, y M_{11} se construye en función de un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior.

M_{12} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y M_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

M_{22} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y M_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

M_{21} indica una matriz de downmix correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y M_{21} se construye en función de un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

- 5 En esta memoria, M_{21} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

$$M_{21} = \begin{bmatrix} ratio & 1 - ratio \\ 1 - ratio & -ratio \end{bmatrix},$$

o

10

$$M_{21} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & -0.5 \end{bmatrix}.$$

En esta memoria, $ratio$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

15

- En esta memoria, M_{22} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

$$M_{22} = \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

20 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

o

25

$$M_{22} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

o

30

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

o

35

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

o

40

$$M_{22} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}.$$

- En esta memoria, $\alpha_1 = ratio_SM$, y $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$; y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

- En esta memoria, M_{12} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

5 o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

10 o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

15 o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

20 o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

En esta memoria, $\alpha_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM$, $\alpha_{2_pre} = 1-tdm_last_ratio_SM$, y $tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

Las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual pueden ser específicamente señales de canal izquierdo y derecho originales en la trama actual (las señales de canal izquierdo y derecho originales son señales de canal izquierdo y derecho que no se han sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo, y puede ser, por ejemplo, señales de canal izquierdo y derecho obtenidas a través de muestreo), o pueden ser señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo en la trama actual, o pueden ser señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

Aún más,

35

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_L(n) \\ x_R(n) \end{bmatrix},$$

40

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{L_HP}(n) \\ x_{R_HP}(n) \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x'_L(n) \\ x'_R(n) \end{bmatrix}$$

En esta memoria, $x_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo original en la trama actual, y $x_R(n)$ indica la señal de canal derecho original en la trama actual; $x_{L_HP}(n)$ indica la señal de canal izquierdo que se ha sometido a preprocesamiento en dominio del tiempo en la trama actual, y $x_{R_HP}(n)$ indica la señal de canal derecho que se ha sometido a

- 5 preprocesamiento en dominio del tiempo en la trama actual; y $x'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, y $x'_R(n)$ indica la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

- 10 Según un segundo aspecto, las realizaciones de esta solicitud además proporcionan un método de decodificación estéreo en dominio del tiempo, y el método puede incluir:

- 15 decodificar un flujo de bits para obtener señales de canal primario y secundario decodificadas en una trama actual; determinar un modo de decodificación de la trama actual; y cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es un modo de decodificación de señal anticorrelacionada, realizar procesamiento upmix (mezcla aumentadora de canales) en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual, donde la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada es una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase.
- 20

- 25 El modo de decodificación de la trama actual puede ser uno de una pluralidad de modos de decodificación. Por ejemplo, el modo de decodificación de la trama actual puede ser uno de los siguientes modos de decodificación: un modo de decodificación de señal correlacionada, un modo de decodificación de señal anticorrelacionada, un modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, y un modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada.

- 30 Se puede entender que, en la solución anterior, el modo de decodificación de la trama actual tiene que determinarse, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el modo de decodificación de la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un modo de decodificación, esta solución con una pluralidad de posibles modos de decodificación puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. Adicionalmente, como se introduce el esquema de combinación de canales correspondiente a la señal casi fuera de fase, cuando una señal estéreo en la trama actual es una señal casi fuera de fase, hay un esquema más pretendido de combinación de canales y modo de decodificación, y esto ayuda a mejorar la calidad de decodificación.

- 40 En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además:

- 45 cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de decodificación de señal correlacionada, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal correlacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual, donde la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal correlacionada es una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales de señal correlacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase.
- 50

- 55 En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además: cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual. La manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada es una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a una transición del esquema de combinación de canales de señal correlacionada al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada.

En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además: cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de commutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de commutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual. La manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de commutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada es una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a una transición desde el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.

Se puede entender que maneras de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondientes a diferentes modos de decodificación son usualmente diferentes. Adicionalmente, cada modo de decodificación puede corresponder a una o más maneras de procesamiento upmix en dominio del tiempo.

Además, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual incluye:

realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función de un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual; o realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para una trama anterior, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

En algunas implementaciones posibles, una correspondiente matriz de upmix se pueden construir en función de un factor de relación de combinación de canales de una trama de audio, y se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

Por ejemplo, cuando se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}$$

Además, cuando se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual,

si $0 \leq n < N - \text{upmixing_delay}$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

o

si $N - \text{upmixing_delay} \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

donde

delay_com indica compensación de retraso de codificación.

- 5 Además, cuando se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual,
- 10

si $0 \leq n < N - \text{upmixing_delay}$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

- 15 si $N - \text{upmixing_delay} \leq n < N - \text{upmixing_delay} + NOVA_1$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \text{fade_out}(n) * \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix} + \text{fade_in}(n) * \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

- 20 o

si $N - \text{upmixing_delay} + NOVA_1 \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}$$

- 25 En esta memoria, $\hat{x}'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, $\hat{x}'_R(n)$ indica la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual, $\hat{Y}(n)$ indica la señal de canal primario decodificada en la trama actual, y $\hat{X}(n)$ indica la señal de canal secundario decodificada en la trama actual.

- 30 En esta memoria, $NOVA_1$ indica una longitud de procesamiento de transición.

En esta memoria, $\text{fade_in}(n)$ indica un factor de aparición gradual, por ejemplo, $\text{fade_in}(n) = \frac{n - (N - \text{upmixing_delay})}{NOVA_1}$; desde luego, $\text{fade_in}(n)$ puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n .

- 35 En esta memoria, $\text{fade_out}(n)$ indica un factor de desaparición gradual, por ejemplo, $\text{fade_out}(n) = 1 - \frac{n - (N - \text{upmixing_delay})}{NOVA_1}$; desde luego, $\text{fade_out}(n)$ puede ser como alternativa un factor de desaparición gradual de otra relación de funciones basada en n .

- 40 En esta memoria, $NOVA_1$ indica una longitud de procesamiento de transición. Un valor de $NOVA_1$ puede establecerse en función de un requisito de escenario específico. Por ejemplo, $NOVA_1$ puede ser igual a $3/N$ o $NOVA_1$ puede ser otro valor menor que N .

- 45 Para otro ejemplo, cuando se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función de un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{21} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}.$$

- En el ejemplo anterior, $\hat{x}_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual. $\hat{x}_R(n)$ indica la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual. $\hat{Y}(n)$ indica la señal de canal primario decodificada en la trama actual. $\hat{X}(n)$ indica la señal de canal secundario decodificada en la trama actual.
- 5 En el ejemplo anterior, n indica un número de puntos de muestreo. Por ejemplo, $n = 0, 1 \dots, N-1$.
- En el ejemplo anterior, *upmixing_delay* indica compensación de retraso de decodificación.
- 10 \hat{M}_{11} indica una matriz de upmix correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, y \hat{M}_{11} se construye en función de un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior.
- 15 \hat{M}_{22} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y \hat{M}_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.
- 20 \hat{M}_{12} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y \hat{M}_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.
- 25 \hat{M}_{21} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y \hat{M}_{21} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.
- 30 \hat{M}_{22} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:
- $$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$
- 35 o
- $$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$
- 40 o
- $$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$
- 45 o
- $$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$
- o
- $$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

En esta memoria, $\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

En esta memoria, \hat{M}_{12} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

5

$$\hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

10

$$\hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

15

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

20

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

25

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}.$$

En esta memoria, $\alpha_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM$, y $\alpha_{2_pre} = 1 - tdm_last_ratio_SM$.

30

En esta memoria, $tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

En esta memoria, \hat{M}_{21} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

35

o

$$\hat{M}_{21} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

40

En esta memoria, $ratio$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

45

Según un tercer aspecto, las realizaciones de esta solicitud además proporcionan un aparato de codificación estéreo en dominio del tiempo, y el aparato puede incluir un procesador y una memoria que se acoplan entre sí. El procesador

se puede configurar para realizar algunas o todas las etapas de cualquier método de codificación estéreo en el primer aspecto.

- 5 Según un cuarto aspecto, las realizaciones de esta solicitud además proporcionan un aparato de decodificación estéreo en dominio del tiempo, y el aparato puede incluir un procesador y una memoria que se acoplan entre sí. El procesador se puede configurar para realizar algunas o todas las etapas de cualquier método de codificación estéreo en el segundo aspecto.
- 10 Según un quinto aspecto, las realizaciones de esta solicitud proporcionan un aparato de codificación estéreo en dominio del tiempo, que incluye varias unidades funcionales configuradas para implementar algún método según el primer aspecto.
- 15 Según un sexto aspecto, las realizaciones de esta solicitud proporcionan un aparato de decodificación estéreo en dominio del tiempo, que incluye varias unidades funcionales configuradas para implementar algún método según el segundo aspecto.
- 20 Según un séptimo aspecto, las realizaciones de esta solicitud proporcionan un soporte de almacenamiento legible por ordenador, y el soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena código de programa, donde el código de programa incluye una instrucción usada para realizar algunas o todas las etapas de algún método en el primer aspecto.
- 25 Según un octavo aspecto, las realizaciones de esta solicitud proporcionan un soporte de almacenamiento legible por ordenador, y el soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena código de programa, donde el código de programa incluye una instrucción usada para realizar algunas o todas las etapas de algún método en el segundo aspecto.
- 30 Según un noveno aspecto, las realizaciones de esta solicitud proporcionan un producto de programa informático, y cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador, el ordenador tiene permitido realizar algunas o todas las etapas de algún método en el primer aspecto.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 35 A continuación se describen los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones o los antecedentes de esta solicitud.
- 40 La FIGURA 1 es un diagrama esquemático de una señal casi fuera de fase según una realización de esta invención;
- 45 la FIGURA 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de codificación de audio según un ejemplo que no comprende todas las características necesarias para implementar esta invención;
- 50 la FIGURA 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método para determinar un modo de decodificación de audio según un ejemplo que no comprende todas las características necesarias para implementar esta invención;
- 55 la FIGURA 4 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de codificación de audio según una realización de esta invención;
- 60 la FIGURA 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de decodificación de audio según una realización de esta invención;
- 65 la FIGURA 6 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de codificación de audio según un ejemplo que no comprende todas las características necesarias para implementar esta invención;
- 70 la FIGURA 7 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de decodificación de audio según un ejemplo que no comprende todas las características necesarias para implementar esta invención;
- 75 la FIGURA 8 es un diagrama de flujo esquemático de un método de determinación de parámetros estéreo en dominio del tiempo según un ejemplo que no comprende todas las características necesarias para implementar esta invención;
- 80 la FIGURA 9-A es un diagrama de flujo esquemático de otro método de codificación de audio según una realización de esta invención;
- 85 la FIGURA 9-B es un diagrama de flujo esquemático de un método para calcular y codificar un factor de relación de combinación de canales correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para una trama actual según una realización de esta invención;
- 90 la FIGURA 9-C es un diagrama de flujo esquemático de un método para calcular un parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre un canal izquierdo y un canal derecho en una trama actual según una realización de esta invención;

la FIGURA 9-D es un diagrama de flujo esquemático de un método para convertir un parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre un canal izquierdo y un canal derecho en una trama actual en un factor de relación de combinación de canales según una realización de esta invención;

5 la FIGURA 10 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de decodificación de audio según un ejemplo que no comprende todas las características necesarias para implementar esta invención;

la FIGURA 11-A es un diagrama esquemático de un aparato según una realización de esta invención;

10 la FIGURA 11-B es un diagrama esquemático de otro aparato según una realización de esta invención;

la FIGURA 11-C es un diagrama esquemático de otro aparato según una realización de esta invención;

la FIGURA 12-A es un diagrama esquemático de otro aparato según una realización de esta invención;

la FIGURA 12-B es un diagrama esquemático de otro aparato según una realización de esta invención; y

15 la FIGURA 12-C es un diagrama esquemático de otro aparato según una realización de esta invención.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

15 A continuación se describen las realizaciones de esta solicitud con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de esta solicitud.

Los términos "incluir", "tener", y cualquier otra variante de los mismos mencionados en la memoria descriptiva, reivindicaciones y los dibujos adjuntos de esta solicitud pretenden cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un proceso, un método, un sistema, un producto o un dispositivo que incluye un serie de etapas o unidades no se limita a las etapas o unidades enumeradas, pero opcionalmente puede incluir además un etapa o unidad no enumerada, u opcionalmente incluye además otro etapa o unidad inherente de la proceso, el método, el producto o el dispositivo. Adicionalmente, los términos "primero", "segundo", "tercero", "cuarto", y semejantes se usan para diferenciar objetos, en lugar de describir una secuencia específica.

25 Se debe observar que, como las soluciones de las realizaciones de esta solicitud son específicas para un escenario en dominio del tiempo, por motivos de brevedad de descripción, una señal en dominio del tiempo puede denominarse abreviadamente "señal". Por ejemplo, una señal en dominio del tiempo de canal izquierdo puede denominarse abreviadamente "señal de canal izquierdo". Para otro ejemplo, una señal en dominio del tiempo de canal derecho puede denominarse abreviadamente "señal de canal derecho". Para otro ejemplo, una señal en dominio del tiempo mono puede denominarse abreviadamente "señal mono". Para otro ejemplo, una señal en dominio del tiempo de canal de referencia puede denominarse abreviadamente "señal de canal de referencia". Para otro ejemplo, una señal en dominio del tiempo de canal primario puede denominarse abreviadamente "señal de canal primario". Una señal en dominio del tiempo de canal secundario puede denominarse abreviadamente "señal de canal secundario". Para otro ejemplo, una señal en dominio del tiempo de canal central (Mid channel) puede denominarse abreviadamente una "señal de canal central". Para otro ejemplo, una señal en dominio del tiempo de canal lateral (Side channel) puede denominarse abreviadamente una "señal de canal lateral". Otros casos se pueden deducir por analogía.

40 Se debe observar que, en las realizaciones de esta solicitud, la señal en dominio del tiempo de canal izquierdo y la señal en dominio del tiempo de canal derecho pueden denominarse colectivamente "señales en dominio del tiempo de canal derecho e izquierdo", o pueden denominarse colectivamente "señales de canal izquierdo y derecho". En otras palabras, las señales en dominio del tiempo de canal derecho e izquierdo incluyen la señal en dominio del tiempo de canal izquierdo y la señal en dominio del tiempo de canal derecho. Para otro ejemplo, señales en dominio del tiempo de canal derecho e izquierdo que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en una trama actual incluyen una señal en dominio del tiempo de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual y una señal en dominio del tiempo de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual. De manera similar, la señal de canal primario y la señal de canal secundario pueden denominarse colectivamente "señales de canal primario y secundario". En otras palabras, las señales de canal primario y secundario incluyen la señal de canal primario y la señal de canal secundario. Para otro ejemplo, señales de canal primario y secundario decodificadas incluyen una señal de canal primario decodificada y una señal de canal secundario decodificada. Para otro ejemplo, señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas incluyen una señal reconstruida de canal izquierdo y una señal reconstruida de canal derecho. El resto se puede deducir por analogía.

55 Por ejemplo, en una tecnología de codificación MS convencional, primero se señales downmixed de canal izquierdo y derecho para obtener una señal de canal central (Mid channel) y una señal de canal lateral (Side channel). Por ejemplo, L indica la señal de canal izquierdo, y R indica la señal de canal derecho. En este caso, la señal de canal central es $0.5 \times (L + R)$, y la señal de canal central indica información acerca de una correlación entre el canal izquierdo y el canal derecho; y la señal de canal lateral es $0.5 \times (L - R)$, y la señal de canal lateral indica información acerca de una diferencia entre el canal izquierdo y el canal derecho. Entonces, la señal de canal central y la señal de canal lateral se codifican por separado usando un método de codificación mono. La señal de canal central usualmente se codifica usando una cantidad de bits más grande, y la señal de canal lateral usualmente se codifica usando una cantidad de bits más pequeña.

60 Además, en algunas soluciones, para mejorar la calidad de codificación, se analizan señales en dominio del tiempo de canal derecho e izquierdo, para extraer un parámetro estéreo en dominio del tiempo usado para indicar una proporción del canal izquierdo al canal derecho en procesamiento downmix en dominio del tiempo. Un objetivo del

- método propuesto es: Cuando una diferencia de energía entre señales de canal izquierdo y derecho estéreo es relativamente grande, señales downmixed en dominio del tiempo, se puede aumentar la energía de un canal primario, y se puede disminuir la energía de un canal secundario. Por ejemplo, L indica la señal de canal izquierdo, y R indica la señal de canal derecho. En este caso, la señal de canal primario (Primary channel) se denota como Y, donde $Y = \alpha \times L + \beta \times R$, y Y indica información acerca de una correlación entre los dos canales; y el canal secundario (Secondary channel) señal se denota como X, donde $X = \alpha \times L - \beta \times R$, y X representa información acerca de una diferencia entre los dos canales. En esta memoria, α y β son números reales de 0 a 1.
- La FIGURA 1 muestra variaciones de amplitud de una señal de canal izquierdo y una señal de canal derecho. En un momento en el dominio de tiempo, un valor absoluto de una amplitud de un punto de muestreo de la señal de canal izquierdo en una posición específica y un valor absoluto de una amplitud de un punto de muestreo de la señal de canal derecho en la posición correspondiente son básicamente la misma, pero las amplitudes tienen signos opuestos. Esto es una señal casi fuera de fase típica. La FIGURA 1 meramente muestra un ejemplo típico de una señal casi fuera de fase. Realmente, una señal casi fuera de fase es una señal estéreo cuya diferencia de fase entre señales de canal izquierdo y derecho es aproximadamente 180 grados. Por ejemplo, una señal estéreo cuya diferencia de fase entre señales de canal izquierdo y derecho cae dentro de $[180-\theta, 180+\theta]$ puede denominarse una señal casi fuera de fase, donde θ puede ser cualquier ángulo entre 0° y 90°. Por ejemplo, θ puede ser igual a un ángulo de 0°, 5°, 15°, 17°, 20°, 30°, o 40°.
- De manera similar, una señal casi en fase es una señal estéreo cuya diferencia de fase entre señales de canal izquierdo y derecho es aproximadamente 0 grados. Por ejemplo, una señal estéreo cuya diferencia de fase entre señales de canal izquierdo y derecho cae dentro de $[-\theta, \theta]$ puede denominarse una señal casi en fase. θ puede ser cualquier ángulo entre 0° y 90°. Por ejemplo, θ puede ser igual a un ángulo de 0°, 5°, 15°, 17°, 20°, 30°, o 40°.
- Cuando señales de canal izquierdo y derecho son una señal casi en fase, la energía de una señal de canal primario generado a través de procesamiento downmix en dominio del tiempo es usualmente significativamente mayor que la energía de una señal de canal secundario. Si la señal de canal primario se codifica usando una cantidad de bits más grande y la señal de canal secundario se codifica usando una cantidad de bits más pequeña, se puede obtener un mejor efecto de codificación. Sin embargo, cuando señales de canal izquierdo y derecho son una señal casi fuera de fase, si se usa el mismo procesamiento downmix en dominio del tiempo método, la energía de una señal de canal primario generada puede ser muy pequeña o incluso perderse, dando como resultado una disminución en calidad de codificación final.
- Lo siguiente continúa describiendo algunas soluciones técnicas que pueden ayudar a mejorar la calidad de codificación y de decodificación estéreo.
- El aparato de codificación y el aparato de decodificación mencionados en las realizaciones de esta solicitud pueden ser aparatos que tienen funciones tales como recogida, almacenamiento y transmisión de una señal de voz al exterior. Específicamente, el aparato de codificación y el aparato de decodificación pueden ser, por ejemplo, teléfonos móviles, servidores, tabletas informáticas, ordenadores personales u ordenadores notebook.
- Se puede entender que, en las soluciones de esta solicitud, las señales de canal izquierdo y derecho son señales de canal izquierdo y derecho de una señal estéreo. La señal estéreo puede ser una señal estéreo original, o una señal estéreo que incluye dos canales de señales en una señal de multicanal, o una señal estéreo que incluye dos canales de señales que se generan conjuntamente por una pluralidad de canales de señales en una señal de multicanal. Un método de codificación estéreo también puede ser un método de codificación estéreo usado en codificación multicanal. Un aparato de codificación estéreo también puede ser un aparato de codificación estéreo usado en un aparato de codificación multicanal. Un método de decodificación estéreo también puede ser un método de decodificación estéreo usado en decodificación multicanal. Un aparato de decodificación estéreo también puede ser un aparato de decodificación estéreo usado en un aparato de decodificación multicanal. El método de codificación de audio en las realizaciones de esta solicitud es, por ejemplo, específico para un escenario de codificación estéreo, y el método de decodificación audio en las realizaciones de esta solicitud es, por ejemplo, específico para un escenario de decodificación estéreo.
- Lo siguiente proporciona primero un método para determinar un modo de codificado de audio, y el método puede incluir: determinar un esquema de combinación de canales para una trama actual, y determinar un modo de codificado de la trama actual en función de un esquema de combinación de canales para una trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual.
- La FIGURA 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de codificación de audio según una realización. Etapas relacionadas del método de codificación de audio pueden ser implementadas por un aparato de codificación, y pueden incluir, por ejemplo, las siguientes etapas.
201. Determinar un esquema de combinación de canales para una trama actual.

El esquema de combinación de canales para la trama actual es uno de una pluralidad de esquemas de combinación de canales. Por ejemplo, la pluralidad de esquemas de combinación de canales incluyen un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada (anticorrelated signal Channel Combination Scheme) y un esquema de combinación de canales de señal correlacionada (correlated signal Channel Combination Scheme). El esquema de combinación de canales de señal correlacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase. El esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase. Se puede entender que, el esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase es aplicable a una señal casi en fase, y el esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase es aplicable a una señal casi fuera de fase.

202. Determinar un modo de codificado de la trama actual en función de un esquema de combinación de canales para una trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual.

Adicionalmente, si la trama actual es la primera trama (esto es, no existe la trama anterior de la trama actual) el modo de codificado de la trama actual se puede determinar en función del esquema de combinación de canales para la trama actual. Como alternativa, un modo de codificado predeterminado se puede usar como modo de codificado de la trama actual.

El modo de codificado de la trama actual es uno de una pluralidad de modos de codificado. Por ejemplo, la pluralidad de modos de codificado puede incluir un modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada (correlated-to-anticorrelated signal coding switching mode), un modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada (anticorrelated-to-correlated signal coding switching mode), un modo de codificado de señal correlacionada (correlated signal coding mode), un modo de codificado de señal anticorrelacionada (anticorrelated signal coding mode), y semejantes.

Un modo downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada puede denominarse, por ejemplo, "modo downmix de conmutación de señal de correlacionada a anticorrelacionada" (correlated-to-anticorrelated signal downmix switching mode). Un modo downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada puede denominarse, por ejemplo, un "modo downmix de conmutación de señal anticorrelacionada a correlacionada" (anticorrelated-to-correlated signal downmix switching mode). Un modo downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal correlacionada puede denominarse, por ejemplo, "modo downmix de señal correlacionada" (correlated signal downmix mode). Un modo downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada puede denominarse, por ejemplo, "modo downmix de señal anticorrelacionada" (anticorrelated signal downmix mode).

Se puede entender que en esta realización de esta solicitud, nombres de objetos tales como los modos de codificado, los modos de decodificación y los esquemas de combinación de canales son todos ejemplos, y también se pueden usar otros nombres en una aplicación real.

203. Realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de la trama actual, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual.

Procesamiento downmix en dominio del tiempo puede realizarse en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual, y las señales de canal primario y secundario se codifican además para obtener un flujo de bits. Además, un marcador de esquema de combinación de canales (el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual se usa para indicar el esquema de combinación de canales para la trama actual) de la trama actual puede escribirse en el flujo de bits, de modo que un aparato de decodificación determina el esquema de combinación de canales para la trama actual en función del marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual que se incluye en el flujo de bits.

Puede haber diversas implementaciones específicas para determinar el modo de codificado de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual.

Específicamente, por ejemplo, en algunas implementaciones posibles, determinar un modo de codificado de la trama actual en función de un esquema de combinación de canales para una trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual puede incluir:

cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, determinar que el modo de codificado de la trama actual es el modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, donde en el modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento downmix correspondiente a una

- transición del esquema de combinación de canales de señal correlacionada al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada; o
- 5 cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, determinar que el modo de codificado de la trama actual es el modo de codificado de señal anticorrelacionada, donde en el modo de codificado de señal anticorrelacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada; o
- 10 cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, determinar que el modo de codificado de la trama actual es el modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada, donde en el modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento downmix correspondiente a una transición desde el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada al esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada puede ser específicamente una manera de downmix en dominio del tiempo segmentado, esto es, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior; o
- 15 cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, determinar que el modo de codificado de la trama actual es el modo de codificado de señal correlacionada, donde en el modo de codificado de señal correlacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.
- 20
- 25
- 30 Se puede entender que maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondientes a diferentes modos de codificado son usualmente diferentes. Adicionalmente, cada modo de codificado puede corresponder a una o más maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo.
- 35 Por ejemplo, en algunas implementaciones posibles, cuando el modo de codificado de la trama actual es el modo de codificado de señal correlacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal correlacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual. La manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal correlacionada es la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.
- 40
- 45 Para otro ejemplo, en algunas implementaciones posibles, cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es el modo de codificado de señal anticorrelacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual. La manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada es la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada.
- 50 Para otro ejemplo, en algunas implementaciones posibles, cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es el modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual. La manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada es la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada.
- 55
- 60
- 65 Para otro ejemplo, en algunas implementaciones posibles, cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es el modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado esto es, realizar procesamiento downmix en dominio segmentado del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior.
- Para otro ejemplo, en algunas implementaciones posibles, cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es el modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada, se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado esto es, realizar procesamiento downmix en dominio segmentado del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior.

- procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual. La manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada es la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente a la transición desde el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.
- 5 Se puede entender que maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondientes a diferentes modos de codificado son usualmente diferentes. Adicionalmente, cada modo de codificado puede corresponder a una o más maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo.
- 10 Por ejemplo, en algunas implementaciones posibles, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual puede incluir: realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función de un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual; o realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual.
- 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65
- Se puede entender que, en la solución anterior, tiene que determinarse el esquema de combinación de canales para la trama actual, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el esquema de combinación de canales para la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un esquema de combinación de canales, esta solución con una pluralidad de posibles esquemas de combinación de canales puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. En la solución anterior, el modo de codificado de la trama actual tiene que determinarse en función del esquema de combinación de canales para la trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual, y hay una pluralidad de posibilidades para el modo de codificado de la trama actual. En comparación con la solución convencional en la que hay únicamente un modo de codificado, esta solución con una pluralidad de posibles modos de codificado puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles.
- Especificamente, por ejemplo, si el esquema de combinación de canales para la trama actual es diferente del esquema de combinación de canales para la trama anterior, se puede determinar que el modo de codificado de la trama actual puede ser, por ejemplo, el modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada o el modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada. En este caso, procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado puede realizarse en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior.
- Cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior son diferentes, se introduce un mecanismo de realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual. El mecanismo de procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado ayuda a implementar una transición suave de los esquemas de combinación de canales, y además ayuda a mejorar la calidad de codificación.
- Correspondientemente, a continuación se describe un escenario de decodificación estéreo en dominio del tiempo usando un ejemplo.
- Haciendo referencia a la FIGURA 3, lo siguiente proporciona un método para determinar un modo de decodificación de audio. Etapas relacionadas del método para determinar un modo de decodificación de audio pueden ser implementadas por un aparato de decodificación, y el método puede incluir específicamente las siguientes etapas.
301. Determinar un esquema de combinación de canales para una trama actual en función de un marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual que está en un flujo de bits.
302. Determinar un modo de decodificación de la trama actual en función de un esquema de combinación de canales para una trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual.
- El modo de decodificación de la trama actual es uno de una pluralidad de modos de decodificación. Por ejemplo, la pluralidad de modos de decodificación puede incluir un modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada (correlated-to-anticorrelated signal decoding switching mode), un modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada (anticorrelated-to-correlated signal

decoding switching mode), un modo de decodificación de señal correlacionada (correlated signal decoding mode), un modo de decodificación de señal anticorrelacionada (anticorrelated signal decoding mode), y semejantes.

- 5 Un modo upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada puede denominarse, por ejemplo, "señal de correlacionada a anticorrelacionada modo upmix de conmutación" (correlated-to-anticorrelated signal upmix switching mode). Un modo upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada puede denominarse, por ejemplo, "señal anticorrelacionada a correlacionada modo upmix de conmutación" (anticorrelated-to-correlated signal upmix switching mode). Un modo upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal correlacionada puede denominarse, por ejemplo, "señal correlacionada modo upmix" (correlated signal upmix mode). Un modo upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada puede denominarse, por ejemplo, "señal anticorrelacionada modo upmix" (anticorrelated signal upmix mode).
- 10
- 15 Se puede entender que en esta realización de esta solicitud, nombres de objetos tales como modos de codificado, los modos de decodificación y los esquemas de combinación de canales son todos ejemplos, y también se pueden usar otros nombres en una aplicación real.

20 En algunas implementaciones posibles, determinar un modo de decodificación de la trama actual en función de un esquema de combinación de canales para una trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual incluye:

- 25 cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, determinar que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, donde en el modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento upmix correspondiente a una transición del esquema de combinación de canales de señal correlacionada al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada; o
- 30 cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, determinar que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de decodificación de señal anticorrelacionada, donde en el modo de decodificación de señal anticorrelacionada, se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada; o
- 35 cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, determinar que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, donde en el modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento upmix correspondiente a una transición desde el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada al esquema de combinación de canales de señal correlacionada; o
- 40 cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, determinar que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, donde en el modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento upmix correspondiente a una transición desde el esquema de combinación de canales de señal correlacionada al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada; o
- 45 cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, determinar que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de decodificación de señal correlacionada, donde en el modo de decodificación de señal correlacionada, se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo usando un método de procesamiento upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.
- 50

55 Por ejemplo, cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de decodificación de señal anticorrelacionada, el aparato de decodificación realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

60 Las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas pueden ser señales de canal izquierdo y derecho decodificadas, o procesamiento de ajuste de retraso y/o posprocesamiento en dominio del tiempo pueden realizarse en las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas para obtener las señales de canal izquierdo y derecho decodificadas.

65 La manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada es la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de

combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase.

- 5 El modo de decodificación de la trama actual puede ser uno de una pluralidad de modos de decodificación. Por ejemplo, el modo de decodificación de la trama actual puede ser uno de los siguientes modos de decodificación: un modo de decodificación de señal correlacionada, un modo de decodificación de señal anticorrelacionada, un modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, y un modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada.
- 10 Se puede entender que, en la solución anterior, el modo de decodificación de la trama actual tiene que determinarse, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el modo de decodificación de la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un modo de decodificación, esta solución con una pluralidad de posibles modos de decodificación puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. Adicionalmente, como se introduce el esquema de combinación de canales correspondiente a la señal casi fuera de fase, cuando una señal estéreo en la trama actual es una señal casi fuera de fase, hay un esquema más pretendido de combinación de canales y modo de decodificación, y esto ayuda a mejorar la calidad de decodificación.
- 15 Para otro ejemplo, cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de decodificación de señal correlacionada, el aparato de decodificación realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal correlacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual. La manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal correlacionada es la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales de señal correlacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase.
- 20 Para otro ejemplo, cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, el aparato de decodificación realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual. La manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada es la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a la transición del esquema de combinación de canales de señal correlacionada al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada.
- 25 Para otro ejemplo, cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, el aparato de decodificación realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual. La manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada es la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a la transición desde el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.
- 30 Se puede entender que maneras de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondientes a diferentes modos de decodificación son usualmente diferentes. Adicionalmente, cada modo de decodificación puede corresponder a una o más maneras de procesamiento upmix en dominio del tiempo.
- 35 Se puede entender que, en la solución anterior, tiene que determinarse el esquema de combinación de canales para la trama actual, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el esquema de combinación de canales para la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un esquema de combinación de canales, esta solución con una pluralidad de posibles esquemas de combinación de canales puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. En la solución anterior, el modo de decodificación de la trama actual tiene que determinarse en función del esquema de combinación de canales para la trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual, y hay una pluralidad de posibilidades para el modo de decodificación de la trama actual. En comparación con la solución convencional en la que hay únicamente un modo de decodificación, esta solución con una pluralidad de posibles modos de decodificación puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles.
- 40 Además, el aparato de decodificación realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función de procesamiento upmix en dominio del tiempo
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

correspondiente al modo de decodificación de la trama actual, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

5 Lo siguiente usa ejemplos para describir algunas implementaciones específicas para determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual por el aparato de codificación. Hay diversas implementaciones específicas para determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual por el aparato de codificación.

10 Por ejemplo, en algunas implementaciones posibles, determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual puede incluir: realizar la decisión de esquema de combinación de canales para la trama actual para al menos un tiempo, para determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual.

15 Específicamente, por ejemplo, determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual incluye: realizar la decisión inicial de esquema de combinación de canales para la trama actual, para determinar un esquema de combinación de canales inicial para la trama actual; y realizar la decisión de modificación de esquema de combinación de canales para la trama actual en función del esquema de combinación de canales inicial para la trama actual, para determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual. Adicionalmente, el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual también puede usarse directamente como esquema de combinación de canales para la trama actual. En otras palabras, el esquema de combinación de canales para la trama actual puede ser el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual que se determina tras realizarse la decisión inicial de esquema de combinación de canales para la trama actual.

20 Por ejemplo, realizar la decisión inicial de esquema de combinación de canales para la trama actual puede incluir: determinar un tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual usando las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual; y determinar el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual en función del tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior. El tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual puede ser una señal casi en fase o una señal casi fuera de fase. El tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual puede ser indicado por un marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase (por ejemplo, el marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase se representa por *tmp_SM_flag*) de la trama actual.

25 30 Específicamente, por ejemplo, cuando un valor del marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase de la trama actual es "1", indica que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es una señal casi en fase; o cuando el valor del marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase de la trama actual es "0", indica que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es una señal casi fuera de fase; o viceversa.

35 40 Un esquema de combinación de canales para una trama de audio (por ejemplo, la trama anterior o la trama actual) puede ser indicado por un marcador de esquema de combinación de canales de la trama de audio. Por ejemplo, cuando un valor del marcador de esquema de combinación de canales de la trama de audio es "0", indica que el esquema de combinación de canales para la trama de audio es un esquema de combinación de canales de señal correlacionada; o cuando el valor del marcador de esquema de combinación de canales de la trama de audio es "1", indica que el esquema de combinación de canales para la trama de audio es un esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada; o viceversa.

45 50 De manera similar, un esquema de combinación de canales inicial para una trama de audio (por ejemplo, la trama anterior o la trama actual) puede ser indicado por un marcador de esquema de combinación de canales inicial (por ejemplo, el marcador de esquema de combinación de canales inicial se representa por *tdm_SM_flag_loc*) de la trama de audio. Por ejemplo, cuando un valor del marcador de esquema de combinación de canales inicial de la trama de audio es "0", indica que el esquema de combinación de canales inicial para la trama de audio es un esquema de combinación de canales de señal correlacionada; o para otro ejemplo, cuando el valor del marcador de esquema de combinación de canales inicial de la trama de audio es "1", indica que el esquema de combinación de canales inicial para la trama de audio es un esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada; o viceversa.

55 60 Determinar un tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual usando las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual puede incluir: calcular un valor de correlación *xorr* entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual; y cuando *xorr* es menor o igual a un primer umbral, determinar que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi en fase; o cuando *xorr* es mayor que el primer umbral, determinar que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi fuera de fase. Además, si el marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase de la trama actual se usa para indicar el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual, cuando se determina que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi en fase, un valor del marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase de la trama actual puede establecerse para indicar que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi en fase; o cuando se determina que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la trama actual es la señal casi fuera de fase, el valor del marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase de la trama actual puede establecerse para indicar que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi fuera de fase.

Un intervalo de valores del primer umbral puede ser, por ejemplo, (0.5, 1.0), y el primer umbral puede ser igual a, por ejemplo, 0.5, 0.85, 0.75, 0.65, o 0.81.

- 5 Específicamente, por ejemplo, cuando un valor de un marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase de una trama de audio (por ejemplo, la trama anterior o la trama actual) es "0", indica que un tipo de señal de dentro/fuera de fase de una señal estéreo de la trama de audio es la señal casi en fase; o cuando el valor del marcador de tipo de señal de dentro/fuera de fase de la trama de audio (por ejemplo, la trama anterior o la trama actual) es "1", indica que el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo de la trama de audio es la señal casi fuera de fase; o viceversa.
- 10 Por ejemplo, determinar el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual en función del tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior puede incluir:
- 15 cuando el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi en fase y el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, determinar que el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada; o cuando el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi fuera de fase y el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada,
- 20 determinar que el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada;
- 25 cuando el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi en fase y el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, si relaciones señal-a-ruido de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual son ambas menores que un segundo umbral, determinar que el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada; o si la relación señal-a-ruido de la señal de canal izquierdo y/o la relación señal-a-ruido de la señal de canal derecho en la trama actual are/is mayor o igual el segundo umbral, determinar que el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada;
- 30 cuando el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi fuera de fase y el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, si las relaciones señal-a-ruido de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual son ambos menor que el segundo umbral, determinar que el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada; o si la relación señal-a-ruido de la señal de canal izquierdo y/o la relación señal-a-ruido de la señal de canal derecho en la trama actual are/is mayor o igual el segundo umbral, determinar que el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada.
- 35 Un intervalo de valores del segundo umbral puede ser, por ejemplo, [0.8, 1.2], y el segundo umbral puede ser igual a, por ejemplo, 0.8, 0.85, 0.9, 1, 1.1, o 1.18.
- 40 Realizar la decisión de modificación de esquema de combinación de canales para la trama actual en función del esquema de combinación de canales inicial para la trama actual puede incluir: determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual en función de un marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales de la trama anterior, el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual, y el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual.
- 45 El marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual puede denotarse como *tdm_SM_flag*, y un marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales de la trama actual se denota como *tdm_SM_modi_flag*. Por ejemplo, cuando un valor del marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales es 0, indica que un factor de relación de combinación de canales no necesita ser modificado; o cuando el valor del marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales es 1, indica que el factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado. Desde luego, se pueden usar otros valores diferentes como marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales para indicar si el factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado.
- 50 Específicamente, por ejemplo, realizar la decisión de modificación de esquema de combinación de canales para la trama actual en función de un resultado de la decisión inicial de esquema de combinación de canales para la trama actual puede incluir:
- 55 si el marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales de la trama anterior indica que un factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado, usar el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada como esquema de combinación de canales para la trama actual; o si el marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales de la trama anterior indica que el factor de relación de combinación de canales no necesita ser modificado, determinar si la trama actual cumple

una condición de conmutación, y determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual en función de un resultado de determinar si la trama actual cumple la condición de conmutación.

- Determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual en función de un resultado de determinar si la trama actual cumple la condición de conmutación puede incluir:

cuento el esquema de combinación de canales para la trama anterior es diferente del esquema de combinación de canales inicial para la trama actual, la trama actual cumple la condición de conmutación, el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada, determinar que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada; o

cuento el esquema de combinación de canales para la trama anterior es diferente del esquema de combinación de canales inicial para la trama actual, la trama actual cumple la condición de conmutación, el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada, el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el factor de relación de combinación de canales de la trama anterior es menor que un primer umbral de factor de relación, determinar que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada; o

cuento el esquema de combinación de canales para la trama anterior es diferente del esquema de combinación de canales inicial para la trama actual, la trama actual cumple la condición de conmutación, el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada, el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el factor de relación de combinación de canales de la trama anterior es mayor o igual el primer umbral de factor de relación, determinar que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada; o

cuento un esquema de combinación de canales para la $(P-1)^{\text{ésima}}\text{-a}$ -trama actual es diferente de un esquema de combinación de canales inicial para la trama $P^{\text{ésima}}\text{-a}$ -actual, la trama $P^{\text{ésima}}\text{-a}$ -actual no cumple la condición de conmutación, la trama actual cumple la condición de conmutación, el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi en fase, el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada, determinar que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada; o

cuento el esquema de combinación de canales para la trama $(P-1)^{\text{ésima}}\text{-a}$ -actual es diferente del esquema de combinación de canales inicial para la trama $P^{\text{ésima}}\text{-a}$ -actual, la trama $P^{\text{ésima}}\text{-a}$ -actual no cumple la condición de conmutación, la trama actual cumple la condición de conmutación, el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi fuera de fase, el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada, el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el factor de relación de combinación de canales de la trama anterior es menor que un segundo umbral de factor de relación, determinar que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada; o

cuento el esquema de combinación de canales para la $(P-1)^{\text{ésima}}\text{-a}$ -trama actual es diferente del esquema de combinación de canales inicial para la $P^{\text{ésima}}\text{-a}$ -trama actual, la $P^{\text{ésima}}\text{-a}$ -trama actual no cumple la condición de conmutación, la trama actual cumple la condición de conmutación, el tipo de señal de dentro/fuera de fase de la señal estéreo en la trama actual es la señal casi fuera de fase, el esquema de combinación de canales inicial para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada, el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el factor de relación de combinación de canales de la trama anterior es mayor o igual el segundo umbral de factor de relación, determinar que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada.

En esta memoria, P puede ser un entero mayor que 1. Por ejemplo, P puede ser igual a 2, 3, 4, 5, 6 u otro valor.

Un intervalo de valores del primer umbral de factor de relación puede ser, por ejemplo, [0.4, 0.6], y el primer umbral de factor de relación puede ser igual a, por ejemplo, 0.4, 0.45, 0.5, 0.55, o 0.6.

Un intervalo de valores del segundo umbral de factor de relación puede ser, por ejemplo, [0.4, 0.6], y el segundo umbral de factor de relación puede ser igual a, por ejemplo, 0.4, 0.46, 0.5, 0.56, o 0.6.

En algunas implementaciones posibles, determinar si la trama actual cumple una condición de conmutación puede incluir: determinar, en función de un tipo de trama de una señal de canal primario en la trama anterior y/o un tipo de trama de una señal de canal secundario en la trama anterior, si la trama actual cumple la condición de conmutación.

En algunas implementaciones posibles, determinar si la trama actual cumple una condición de conmutación puede incluir:

- 5 cuando se cumple una primera condición, una segunda condición y una tercera condición, determinar que la trama actual cumple la condición de conmutación; o cuando se cumple la segunda condición, la tercera condición, una cuarta condición y una quinta condición, determinar que la trama actual cumple la condición de conmutación; o cuando se cumple una sexta condición, determinar que la trama actual cumple la condición de conmutación.
- 10 La primera condición es: Un tipo de trama de una señal de canal primario en una trama anterior de la trama anterior es una cualquiera de las siguientes: una trama VOICED_CLAS (una trama con una característica de voz que sigue una trama de voz o una trama de inicio de voz), una trama ONSET (una trama de inicio de voz), una trama SIN_ONSET (una trama de comienzo en la que se mezcla armónico y ruido), una trama INACTIVE_CLAS (una trama con una característica inactiva), y AUDIO_CLAS (una trama de audio), y el tipo de trama de la señal de canal primario en la trama anterior es una trama UNVOICED_CLAS (una trama finalizada con una de las varias características: sin voz, inactivo, ruido o con voz) o una trama VOICED_TRANSITION (una trama con transición tras un sonido de voz, y la trama tiene una característica de voz algo débil); o un tipo de trama de una señal de canal secundario en la trama anterior de la trama anterior es una cualquiera de las siguientes: una trama VOICED_CLAS, una trama ONSET, una trama SIN_ONSET, una trama INACTIVE_CLAS, y una trama AUDIO_CLAS, y el tipo de trama de la señal de canal secundario en la trama anterior es una trama UNVOICED_CLAS o una trama VOICED_TRANSITION.
- 15
- 20 La segunda condición es: Ninguno de los modos de codificado sin tratar (raw coding modes) de la señal de canal primario y la señal de canal secundario en la trama anterior es VOICED (un tipo de codificado correspondiente a una trama de voz).
- 25 La tercera condición es: Una cantidad de tramas consecutivas antes de la trama anterior que usan el esquema de combinación de canales usado por la trama anterior es mayor que un umbral prestablecido de cantidad de tramas. Un intervalo de valores del umbral de cantidad de tramas puede ser, por ejemplo, [3, 10]. Por ejemplo, el umbral de cantidad de tramas puede ser igual a 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 u otro valor.
- 30 La cuarta condición es: El tipo de trama de la señal de canal primario en la trama anterior es UNVOICED_CLAS, o el tipo de trama de la señal de canal secundario en la trama anterior es UNVOICED_CLAS.
- 35 La quinta condición es: Un raíz cuadrática media de valor de energía a largo plazo de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual es menor que un umbral de energía. Un intervalo de valores del umbral de energía puede ser, por ejemplo, [300, 500]. Por ejemplo, el umbral de energía puede ser igual a 300, 400, 410, 451, 482, 500, 415 u otro valor.
- 40 La sexta condición es: El tipo de trama de la señal de canal primario en la trama anterior es una señal de música, una relación de energía de una banda de menor frecuencia a energía de una banda de mayor frecuencia de la señal de canal primario en la trama anterior es mayor que un primer umbral de relación de energía, y una relación de energía de una banda de menor frecuencia a energía de una banda de mayor frecuencia de la señal de canal secundario en la trama anterior es mayor que un segundo umbral de relación de energía.
- 45 Un intervalo del primer umbral de relación de energía puede ser, por ejemplo, [4000, 6000]. Por ejemplo, el primer umbral de relación de energía puede ser igual a 4000, 4500, 5000, 5105, 5200, 6000, 5800 u otro valor.
- 50 Un intervalo del segundo umbral de relación de energía puede ser, por ejemplo, [4000, 6000]. Por ejemplo, el segundo umbral de relación de energía puede ser igual a 4000, 4501, 5000, 5105, 5200, 6000, 5800 u otro valor.
- 55 Se puede entender que, puede haber diversas implementaciones de determinar si la trama actual cumple la condición de conmutación, que no se limitan a las maneras dadas como ejemplos arriba.
- 60 Se puede entender que algunas implementaciones de determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual se proporcionan en el ejemplo anterior, pero la aplicación real puede no limitarse a las maneras en los ejemplos anteriores.
- 65 Lo siguiente además usa ejemplos para describir un escenario para el modo de codificado de señal anticorrelacionada.
- Haciendo referencia a la FIGURA 4, una realización de esta invención proporciona un método de codificación de audio. Etapas relacionadas del método de codificación de audio pueden ser implementadas por un aparato de codificación, y el método puede incluir específicamente las siguientes etapas.
- 401. Determinar un modo de codificado de una trama actual.
- 402. Cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es un modo de codificado de señal anticorrelacionada, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho

en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual.

403. Codificar las señales obtenidas de canal primario y secundario en la trama actual.

5 La manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada es una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase.

10 Por ejemplo, en algunas implementaciones posibles, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual puede incluir: realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función de un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual; o realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para una trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual.

15 Se puede entender que un factor de relación de combinación de canales de un esquema de combinación de canales (por ejemplo, el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada o un esquema de combinación de canales de señal correlacionada) para una trama de audio (por ejemplo, la trama actual o la trama anterior) puede ser 20 un valor fijo prestablecido. Desde luego, el factor de relación de combinación de canales de la trama de audio también puede determinarse en función del esquema de combinación de canales para la trama de audio.

25 En algunas implementaciones posibles, una correspondiente matriz de downmix se pueden construir en función de un factor de relación de combinación de canales de una trama de audio, y se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual.

30 35 Por ejemplo, cuando se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual,

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}$$

40 45 Para otro ejemplo, cuando se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual,

if $0 \leq n < N - \text{delay_com}$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} ;$$

50 55 o
si $N - \text{delay_com} \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} ;$$

donde

retraso _com indica compensación de retraso de codificación.

5 Para otro ejemplo, cuando se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual,

10 si $0 \leq n < N - \text{delay_com}$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix};$$

15 si $N - \text{delay_com} \leq n < N - \text{delay_com} + NOVA_1$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = \text{fade_out}(n) * M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} + \text{fade_in}(n) * M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix};$$

20 o

si $N - \text{delay_com} + NOVA_1 \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}$$

$$\text{fade_in}(n) = \frac{n - (N - \text{delay_com})}{NOVA_1}$$

En esta memoria, $\text{fade_in}(n)$ indica un factor de aparición gradual. Por ejemplo, Desde luego, $\text{fade_in}(n)$ puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

30 $\text{fade_out}(n) = 1 - \frac{n - (N - \text{delay_com})}{NOVA_1}$. Desde luego, $\text{fade_out}(n)$ indica un factor de desaparición gradual. Por ejemplo, Desde luego, $\text{fade_out}(n)$ puede ser como alternativa un factor de desaparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

35 $NOVA_1$ indica una longitud de procesamiento de transición. Un valor de $NOVA_1$ puede establecerse en función de un requisito de escenario específico. Por ejemplo, $NOVA_1$ puede ser igual a $3/N$ o $NOVA_1$ puede ser otro valor menor que N.

40 Para otro ejemplo, cuando se realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal correlacionada, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual,

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{21} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}$$

45 En el ejemplo anterior, $X_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo en la trama actual. $X_R(n)$ indica la señal de canal derecho en la trama actual. $Y(n)$ indica la señal de canal primario que está en la trama actual y que se obtiene a través del procesamiento downmix en dominio del tiempo; y $X(n)$ indica la señal de canal secundario que está en la trama actual y que se obtiene a través del procesamiento downmix en dominio del tiempo.

50 En el ejemplo anterior, n indica un número de puntos de muestreo. Por ejemplo, $n = 0, 1 \dots, N-1$

En el ejemplo anterior, `delay_com` indica compensación de retraso de codificación.

5 M_{11} indica una matriz de downmix correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, y M_{11} se construye en función de un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior.

10 M_{12} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y M_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

15 M_{22} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y M_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

20 M_{21} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

$$M_{21} = \begin{bmatrix} \text{ratio} & 1-\text{ratio} \\ 1-\text{ratio} & -\text{ratio} \end{bmatrix},$$

o

$$M_{21} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

25

donde ratio indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

30

M_{22} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

$$M_{22} = \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

35 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

40

o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

45

o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

5

donde $\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

10 M_{12} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

$$M_{12} = \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

15

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

20

$$M_{12} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

o

25

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

o

30

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

35 donde $\alpha_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM$, $\alpha_{2_pre} = 1 - tdm_last_ratio_SM$, y $tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

40 Las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual pueden ser específicamente señales de canal izquierdo y derecho originales en la trama actual (las señales de canal izquierdo y derecho originales son señales de canal izquierdo y derecho que no se han sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo, y puede ser, por ejemplo, señales de canal izquierdo y derecho obtenidas a través de muestreo), o pueden ser señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo en la trama actual, o pueden ser señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

Específicamente, por ejemplo,

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_L(n) \\ x_R(n) \end{bmatrix},$$

5 o

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{L_HP}(n) \\ x_{R_HP}(n) \end{bmatrix},$$

10 o

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x'_L(n) \\ x'_R(n) \end{bmatrix},$$

15 donde $\begin{bmatrix} x_L(n) \\ x_R(n) \end{bmatrix}$ indica las señales de canal izquierdo y derecho originales en la trama actual, $\begin{bmatrix} x_{L_HP}(n) \\ x_{R_HP}(n) \end{bmatrix}$ indica las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a preprocesamiento en dominio del tiempo en la trama actual, y $\begin{bmatrix} x'_L(n) \\ x'_R(n) \end{bmatrix}$ indica las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

20 Correspondientemente, lo siguiente usa ejemplos para describir un escenario para el modo de decodificación de señal anticorrelacionada.

Haciendo referencia a la FIGURA 5, una realización de esta invención proporciona además un método de decodificación de audio. Etapas relacionadas del método de decodificación de audio pueden ser implementadas por un aparato de decodificación, y el método incluye las siguientes etapas.

25 501. Realizar decodificación en función de un flujo de bits para obtener señales de canal decodificadas primarias y secundarias en una trama actual.

30 502. Determinar un modo de decodificación de la trama actual.

35 Se puede entender que no hay secuencia necesaria para realizar la etapa 501 y la etapa 502.

503. Cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es un modo de decodificación de señal anticorrelacionada, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

40 Las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas pueden ser señales de canal izquierdo y derecho decodificadas, o procesamiento de ajuste de retraso y/o posprocesamiento en dominio del tiempo pueden realizarse en las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas para obtener las señales de canal izquierdo y derecho decodificadas.

45 La manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal antícorrelacionada es una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase.

50 El modo de decodificación de la trama actual puede ser uno de una pluralidad de modos de decodificación. Por ejemplo, el modo de decodificación de la trama actual puede ser uno de los siguientes modos de decodificación: un modo de decodificación de señal correlacionada, un modo de decodificación de señal anticorrelacionada, un modo de

comutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, y un modo de comutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada.

Se puede entender que, en la solución anterior, el modo de decodificación de la trama actual tiene que determinarse, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el modo de decodificación de la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un modo de decodificación, esta solución con una pluralidad de posibles modos de decodificación puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. Adicionalmente, como se introduce el esquema de combinación de canales correspondiente a la señal casi fuera de fase, cuando una señal estéreo en la trama actual es una señal casi fuera de fase, hay un esquema más pretendido de combinación de canales y modo de decodificación, y esto ayuda a mejorar la calidad de decodificación.

En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además:

cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de decodificación de señal correlacionada, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal correlacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual, donde la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal correlacionada es una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales de señal correlacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase.

En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además: cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de comutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de comutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual, donde la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de comutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada es una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a una transición del esquema de combinación de canales de señal correlacionada al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada.

En algunas implementaciones posibles, el método puede incluir además: cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de comutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de comutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual, donde la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de comutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada es una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a una transición desde el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.

Se puede entender que maneras de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondientes a diferentes modos de decodificación son usualmente diferentes. Adicionalmente, cada modo de decodificación puede corresponder a una o más maneras de procesamiento upmix en dominio del tiempo.

Por ejemplo, en algunas implementaciones posibles, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual incluye:

realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función de un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual; o realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para una trama anterior, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

En algunas implementaciones posibles, una correspondiente matriz de upmix se pueden construir en función de un factor de relación de combinación de canales de una trama de audio, y se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una matriz de upmix

correspondiente al esquema de combinación de canales, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

- 5 Por ejemplo, cuando se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}$$

- 10 Para otro ejemplo, cuando se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual,
- 15

si $0 \leq n < N - \text{upmixing_delay}$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

- 20 o

si $N - \text{upmixing_delay} \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

- 25 donde delay_com indica compensación de retraso de codificación.
- 30 Para otro ejemplo, cuando se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual,

- 35 *si $0 \leq n < N - \text{upmixing_delay}$:*

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

- 40 *si $N - \text{upmixing_delay} \leq n < N - \text{upmixing_delay} + NOVA_1$:*
- $$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \text{fade_out}(n) * \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix} + \text{fade_in}(n) * \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

- 45 o
si $N - \text{upmixing_delay} + NOVA_1 \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}$$

En esta memoria, $\hat{x}'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, $\hat{x}'_R(n)$ indica la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual, $\hat{Y}(n)$ indica la señal de canal primario decodificada en la trama actual, y $\hat{X}(n)$ indica la señal de canal secundario decodificada en la trama actual.

- 5 NOVA_1 indica una longitud de procesamiento de transición.

$$fade_in(n) = \frac{n - (N - upmixing_delay)}{NOVA_1}$$

$fade_in(n)$ indica un factor de aparición gradual. Por ejemplo, $fade_in(n) = \frac{n - (N - upmixing_delay)}{NOVA_1}$. Desde luego, $fade_in(n)$ puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

- 10 $fade_out(n) = 1 - \frac{n - (N - upmixing_delay)}{NOVA_1}$
- $fade_out(n)$ indica un factor de desaparición gradual. Por ejemplo, $fade_out(n) = 1 - \frac{n - (N - upmixing_delay)}{NOVA_1}$. Desde luego, $fade_out(n)$ puede ser como alternativa un factor de desaparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

- 15 NOVA_1 indica una longitud de procesamiento de transición. Un valor de NOVA_1 puede establecerse en función de un requisito de escenario específico. Por ejemplo, NOVA_1 puede ser igual a 3/N o NOVA_1 puede ser otro valor menor que N.

- 20 Para otro ejemplo, cuando se realiza procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función de un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{21} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}$$

- 25 En el ejemplo anterior, $\hat{x}'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual. $\hat{x}'_R(n)$ indica la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual. $\hat{Y}(n)$ indica la señal de canal primario decodificada en la trama actual. $\hat{X}(n)$ indica la señal de canal secundario decodificada en la trama actual.

- 30 En el ejemplo anterior, n indica un número de puntos de muestreo. Por ejemplo, $n = 0, 1 \dots, N-1$

En el ejemplo anterior, $upmixing_delay$ indica compensación de retraso de decodificación.

- 35 \hat{M}_{11} indica una matriz de upmix correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, y \hat{M}_{11} se construye en función de un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior.

- 40 \hat{M}_{22} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y \hat{M}_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

45 \hat{M}_{12} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y \hat{M}_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

- 50 \hat{M}_{21} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y \hat{M}_{21} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

- 55 \hat{M}_{22} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

$$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

$$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

o

$$5 \quad \hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

o

$$10 \quad \hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

o

$$15 \quad \hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

$$15 \quad \hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix},$$

20 donde $\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

\hat{M}_{12} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

$$25 \quad \hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

$$30 \quad \hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

$$35 \quad \hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

o

$$35 \quad \hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix},$$

5

donde

10 $\alpha_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM$, y $\alpha_{2_pre} = 1 - tdm_last_ratio_SM$, y
 $tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

 \hat{M}_{21} puede tener una pluralidad de formas, por ejemplo:

$$\hat{M}_{21} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

15

o

$$\hat{M}_{21} = \frac{1}{ratio^2 + (1 - ratio)^2} * \begin{bmatrix} ratio & 1 - ratio \\ 1 - ratio & -ratio \end{bmatrix},$$

20

donde $ratio$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

25 Lo siguiente usa ejemplos para describir escenarios para el modo de commutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada y el modo de commutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada. Las maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondientes al modo de commutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada y el modo de commutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada son, por ejemplo, maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado.

30

Haciendo referencia a la FIGURA 6, un ejemplo que no comprende todas las características necesarias para implementar esta invención proporciona un método de codificación de audio. Etapas relacionadas del método de codificación de audio pueden ser implementadas por un aparato de codificación, y el método puede incluir específicamente las siguientes etapas.

35

601. Determinar un esquema de combinación de canales para una trama actual.

40 602. Cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual es diferente de un esquema de combinación de canales para una trama anterior, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual.

45

603. Codificar las señales obtenidas de canal primario y secundario en la trama actual.

50 Si el esquema de combinación de canales para la trama actual es diferente del esquema de combinación de canales para la trama anterior, se puede determinar que un modo de codificado de la trama actual es un modo de commutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada o un modo de commutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada. Si el modo de codificado de la trama actual es el modo de commutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada o el modo de commutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada, por ejemplo, procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado puede realizarse en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior.

Específicamente, por ejemplo, cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es un esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, se puede determinar que el modo de codificado de la trama actual es el modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada. Para otro ejemplo, cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, se puede determinar que el modo de codificado de la trama actual es el modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada. El resto se puede deducir por analogía.

El procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado puede ser entendido como que las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual se dividen en al menos dos segmentos, y se usa una manera diferente de procesamiento downmix en dominio del tiempo para cada segmento para realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo. Se puede entender que en comparación con procesamiento downmix en dominio del tiempo no segmentado, es más probable que el procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado obtenga una transición más suave cuando cambia un esquema de combinación de canales para una trama adyacente.

Se puede entender que, en la solución anterior, tiene que determinarse el esquema de combinación de canales para la trama actual, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el esquema de combinación de canales para la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un esquema de combinación de canales, esta solución con una pluralidad de posibles esquemas de combinación de canales puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. Adicionalmente, cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior son diferentes, se introduce un mecanismo de realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual. El mecanismo de procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado ayuda a implementar una transición suave de los esquemas de combinación de canales, y además ayuda a mejorar la calidad de codificación.

Adicionalmente, como se introduce un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase, cuando una señal estéreo en la trama actual es una señal casi fuera de fase, hay un esquema más pretendido de combinación de canales y modo de codificado, y esto ayuda a mejorar la calidad de codificación.

Por ejemplo, el esquema de combinación de canales para la trama anterior puede ser el esquema de combinación de canales de señal correlacionada o el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. El esquema de combinación de canales para la trama actual puede ser el esquema de combinación de canales de señal correlacionada o el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. Por lo tanto, hay varios casos posibles en los que los esquemas de combinación de canales para la trama actual y la trama anterior son diferentes.

Específicamente, por ejemplo, cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual incluyen segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho, segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho, y segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho; y las señales de canal primario y secundario en la trama actual incluyen segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario, segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario y segmentos finales de las señales de canal primario y secundario. En este caso, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual puede incluir:

realizar, usando un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior y una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, procesamiento downmix en dominio del tiempo en los segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, para obtener los segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario en la trama actual;

realizar, usando un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, procesamiento downmix en dominio del tiempo en los segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, para obtener los segmentos finales de las señales de canal primario y secundario en la trama actual; y

realizar, usando el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior y la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, procesamiento downmix en dominio del tiempo en los segmentos intermedios de las señales de canal

izquierdo y derecho en la trama actual, para obtener primeros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario; realizar, usando el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, procesamiento downmix en dominio del tiempo en los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, para obtener segundos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario; y realizar procesamiento de totalización ponderada en los primeros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario y los segundos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, para obtener los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario en la trama actual.

Las longitudes de los segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho, los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho, y los segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual pueden establecerse en función de un requisito. Las longitudes de los segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho, los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho, y los segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual pueden ser iguales, o parcialmente iguales, o diferentes entre sí.

Las longitudes de los segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario, los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, y los segmentos finales de las señales de canal primario y secundario en la trama actual pueden establecerse en función de un requisito. Las longitudes de los segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario, los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, y los segmentos finales de las señales de canal primario y secundario en la trama actual pueden ser iguales, o parcialmente iguales, o diferentes entre sí.

Cuando se realiza procesamiento de totalización ponderada en los primeros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario y los segundos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, un coeficiente de ponderación correspondiente a los primeros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario puede ser igual o desigual a un coeficiente de ponderación correspondiente a los segundos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario.

Por ejemplo, cuando se realiza procesamiento de totalización ponderada en los primeros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario y los segundos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, el coeficiente de ponderación correspondiente a los primeros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario es un factor de desaparición gradual, y el coeficiente de ponderación correspondiente a los segundos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario es un factor de aparición gradual.

En algunas implementaciones posibles,

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = \begin{cases} \begin{bmatrix} Y_{11}(n) \\ X_{11}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } 0 \leq n < N_1 \\ \begin{bmatrix} Y_{21}(n) \\ X_{21}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } N_1 \leq n < N_2 \\ \begin{bmatrix} Y_{31}(n) \\ X_{31}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } N_2 \leq n < N \\ ; & \end{cases}$$

donde
 45 $X_{11}(n)$ indica el segmento inicial de la señal de canal primario en la trama actual, $Y_{11}(n)$ indica el segmento inicial de la señal de canal secundario en la trama actual, $X_{31}(n)$ indica el segmento final de la señal de canal primario en la trama actual, $Y_{31}(n)$ indica el segmento final de la señal de canal secundario en la trama actual, $X_{21}(n)$ indica el segmento intermedio de la señal de canal primario en la trama actual, y $Y_{21}(n)$ indica el segmento intermedio de la señal de canal secundario en la trama actual;
 50 $X(n)$ indica la señal de canal primario en la trama actual; y
 $Y(n)$ indica la señal de canal secundario en la trama actual.

Por ejemplo,

$$\begin{bmatrix} Y_{21}(n) \\ X_{21}(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{211}(n) \\ X_{211}(n) \end{bmatrix} * fade_out(n) + \begin{bmatrix} Y_{212}(n) \\ X_{212}(n) \end{bmatrix} * fade_in(n)$$

Por ejemplo, $fade_in(n)$ indica el factor de aparición gradual, y $fade_out(n)$ indica el factor de desaparición gradual. Por ejemplo, una suma de $fade_in(n)$ y $fade_out(n)$ es 1.

$$fade_in(n) = \frac{n - N_1}{N_2 - N_1} \quad fade_out(n) = 1 - \frac{n - N_1}{N_2 - N_1}$$

5 Específicamente, por ejemplo, puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n. Desde luego, $fade_out(n)$ puede ser como alternativa un factor de desaparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

En esta memoria, n indica un número de puntos de muestreo. $n = 0, 1, \dots, N-1$, y $0 < N_1 < N_2 < N-1$.

10 Por ejemplo, N_1 es igual a 100, 107, 120, 150 u otro valor.

Por ejemplo, N_2 es igual a 180, 187, 200, 203 u otro valor.

15 En esta memoria, $X_{211}(n)$ indica el primer segmento intermedio de la señal de canal primario en la trama actual, y $Y_{211}(n)$ indica el primer segmento intermedio de la señal de canal secundario en la trama actual. $X_{212}(n)$ indica el segundo segmento intermedio de la señal de canal primario en la trama actual, y $Y_{212}(n)$ indica el segundo segmento intermedio de la señal de canal secundario en la trama actual.

20 En algunas implementaciones posibles,

$$\begin{bmatrix} Y_{212}(n) \\ X_{212}(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_1 \leq n < N_2$$

$$\begin{bmatrix} Y_{211}(n) \\ X_{211}(n) \end{bmatrix} = M_{11} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_1 \leq n < N_2$$

$$\begin{bmatrix} Y_{11}(n) \\ X_{11}(n) \end{bmatrix} = M_{11} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad 0 \leq n < N_1$$

25 y

$$\begin{bmatrix} Y_{31}(n) \\ X_{31}(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_2 \leq n < N$$

30 donde

35 $X_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo en la trama actual, y $X_R(n)$ indica la señal de canal derecho en la trama actual; y

35 M_{11} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, y M_{11} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior;

40 M_{22} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y M_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

45 \hat{M}_{22} puede tener una pluralidad de posibles formas, que son específicamente, por ejemplo:

$$M_{22} = \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

0

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

o

5

$$M_{22} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

o

10

o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

15 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

20 donde $\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1-ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

M_{11} puede tener una pluralidad de posibles formas, que son específicamente, por ejemplo:

$$M_{11} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

25

o

$$M_{11} = \begin{bmatrix} tdm_last_ratio & 1-tdm_last_ratio \\ 1-tdm_last_ratio & -tdm_last_ratio \end{bmatrix},$$

30 donde tdm_last_ratio indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior.

Específicamente, para otro ejemplo, cuando el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual incluyen segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho, segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho, y segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho; y las señales de canal primario y secundario en la trama actual incluyen segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario, segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, y segmentos finales de las señales de canal primario y secundario. En este caso, realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual puede incluir:

45 realizar, usando un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior y una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para

- la trama anterior, procesamiento downmix en dominio del tiempo en los segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, para obtener los segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario en la trama actual;
- 5 realizar, usando un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y una manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, procesamiento downmix en dominio del tiempo en los segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, para obtener los segmentos finales de las señales de canal primario y secundario en la trama actual;
- 10 realizar, usando el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior y la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, procesamiento downmix en dominio del tiempo en los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, para obtener terceros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario; realizar, usando el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y la manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, procesamiento downmix en dominio del tiempo en los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, para obtener cuartos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario; y realizar procesamiento de totalización ponderada en los terceros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario y los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, para obtener los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario en la trama actual.
- 15
- 20
- 25 Cuando se realiza procesamiento de totalización ponderada en los terceros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario y los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, un coeficiente de ponderación correspondiente a los terceros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario puede ser igual o desigual a un coeficiente de ponderación correspondiente a los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario.
- 30 Por ejemplo, cuando se realiza procesamiento de totalización ponderada en los terceros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario y los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario, el coeficiente de ponderación correspondiente a los terceros segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario es un factor de desaparición gradual, y el coeficiente de ponderación correspondiente a los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario es un factor de aparición gradual.
- 35

En algunas implementaciones posibles,

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = \begin{cases} \begin{bmatrix} Y_{12}(n) \\ X_{12}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } 0 \leq n < N_3 \\ \begin{bmatrix} Y_{22}(n) \\ X_{22}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } N_3 \leq n < N_4 \\ \begin{bmatrix} Y_{32}(n) \\ X_{32}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } N_4 \leq n < N \end{cases};$$

- 40 donde
- 45 $X_{12}(n)$ indica el segmento inicial de la señal de canal primario en la trama actual, $Y_{12}(n)$ indica el segmento inicial de la señal de canal secundario en la trama actual, $Y_{32}(n)$ indica el segmento final de la señal de canal primario en la trama actual, $Y_{22}(n)$ indica el segmento final de la señal de canal secundario en la trama actual, $X_{22}(n)$ indica el segmento intermedio de la señal de canal primario en la trama actual, y $X_{32}(n)$ indica el segmento intermedio de la señal de canal secundario en la trama actual;
- 50 $X(n)$ indica la señal de canal primario en la trama actual; y $Y(n)$ indica la señal de canal secundario en la trama actual.

Por ejemplo,

$$\begin{bmatrix} Y_{22}(n) \\ X_{22}(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{221}(n) \\ X_{221}(n) \end{bmatrix} * fade_out(n) + \begin{bmatrix} Y_{222}(n) \\ X_{222}(n) \end{bmatrix} * fade_in(n);$$

donde $fade_in(n)$ indica el factor de aparición gradual, $fade_out(n)$ indica el factor de desaparición gradual, y una suma de $fade_in(n)$ y $fade_out(n)$ es 1.

$$fade_in(n) = \frac{n - N_3}{N_4 - N_3} \quad fade_out(n) = 1 - \frac{n - N_3}{N_4 - N_3}$$

5 Específicamente, por ejemplo, puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n. Desde luego, $fade_out(n)$ puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

En esta memoria, n indica un número de puntos de muestreo. Por ejemplo, $n = 0, 1 \dots, N-1$.

10 En esta memoria, $0 < N_3 < N_4 < N-1$.

Por ejemplo, N_3 es igual a 101, 107, 120, 150 u otro valor.

15 Por ejemplo, N_4 es igual a 181, 187, 200, 205 u otro valor.

20 $X_{221}(n)$ indica el tercer segmento intermedio de la señal de canal primario en la trama actual, y $Y_{221}(n)$ indica el tercer segmento intermedio de la señal de canal secundario en la trama actual. $X_{222}(n)$ indica el cuarto segmento intermedio de la señal de canal primario en la trama actual, y $Y_{222}(n)$ indica el cuarto segmento intermedio de la señal de canal secundario en la trama actual.

En algunas implementaciones posibles,

$$\begin{bmatrix} Y_{222}(n) \\ X_{222}(n) \end{bmatrix} = M_{21} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_3 \leq n < N_4;$$

25

$$\begin{bmatrix} Y_{221}(n) \\ X_{221}(n) \end{bmatrix} = M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_3 \leq n < N_4;$$

$$\begin{bmatrix} Y_{12}(n) \\ X_{12}(n) \end{bmatrix} = M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad 0 \leq n < N_3;$$

30 y

$$\begin{bmatrix} Y_{32}(n) \\ X_{32}(n) \end{bmatrix} = M_{21} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_4 \leq n < N;$$

35 donde $X_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo en la trama actual, y $X_R(n)$ indica la señal de canal derecho en la trama actual.

40 M_{12} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y M_{21} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior. M_{21} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y M_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

45 M_{12} puede tener una pluralidad de posibles formas, que son específicamente, por ejemplo:

$$M_{12} = \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

5

$$M_{12} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

o

10

o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

15

o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

15

o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

donde

20

$\alpha_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM$, y $\alpha_{2_pre} = 1 - tdm_last_ratio_SM$; y
 $tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

25

M_{21} puede tener una pluralidad de posibles formas, que son específicamente, por ejemplo:

$$M_{21} = \begin{bmatrix} ratio & 1 - ratio \\ 1 - ratio & -ratio \end{bmatrix},$$

30

o

$$M_{21} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

donde $ratio$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

35

En algunas implementaciones posibles, las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual pueden ser, por ejemplo, señales de canal izquierdo y derecho originales en la trama actual, o pueden ser señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo, o pueden ser señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso.

40

Especificamente, por ejemplo,

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_L(n) \\ x_R(n) \end{bmatrix},$$

o

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{L_HP}(n) \\ x_{R_HP}(n) \end{bmatrix},$$

5

o

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x'_L(n) \\ x'_R(n) \end{bmatrix},$$

10 donde

$x_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo original en la trama actual (la señal de canal izquierdo original es una señal de canal izquierdo que no se ha sometido a preprocesamiento en dominio del tiempo), y $x_R(n)$ indica la señal de canal derecho original en la trama actual (la señal de canal derecho original es una señal de canal derecho que no se ha sometido a preprocesamiento en dominio del tiempo); y $x_{L_HP}(n)$ indica la señal de canal izquierdo que se ha sometido a preprocesamiento en dominio del tiempo en la trama actual, y $x_{R_HP}(n)$ indica la señal de canal derecho que se ha sometido a preprocesamiento en dominio del tiempo en la trama actual.

20 $x'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, y

$x'_R(n)$ indica la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

25 Se puede entender que, las maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado en los ejemplos anteriores pueden no ser todas las implementaciones posibles, y en una aplicación real, también se puede usar otra manera de procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado.

30 Correspondientemente, lo siguiente usa ejemplos para describir escenarios para el modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada y el modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada. Maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondientes al modo de conmutación de decodificación de señal de correlacionada a anticorrelacionada y el modo de conmutación de decodificación de señal de anticorrelacionada a correlacionada son, por ejemplo, maneras de procesamiento downmix en dominio del tiempo segmentado.

35 Haciendo referencia a la FIGURA 7, un ejemplo que no comprende todas las características necesarias para implementar esta invención proporciona un método de decodificación de audio. Etapas relacionadas del método de decodificación de audio pueden ser implementadas por un aparato de decodificación, y el método puede incluir específicamente las siguientes etapas.

40 701. Realizar decodificación en función de un flujo de bits para obtener señales de canal decodificadas primarias y secundarias en una trama actual.

702. Determinar un esquema de combinación de canales para el trama actual.

45 Se puede entender que no hay secuencia necesaria para realizar la etapa 701 y la etapa 702.

50 703. Cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual es diferente de un esquema de combinación de canales para una trama anterior, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo segmentado en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

55 El esquema de combinación de canales para la trama actual es uno de una pluralidad de esquemas de combinación de canales.

Por ejemplo, la pluralidad de esquemas de combinación de canales incluyen un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada y un esquema de combinación de canales de señal correlacionada. El esquema de

- combinación de canales de señal correlacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase. El esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase. Se puede entender que, el esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase es aplicable a una señal casi en fase, y el esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase es aplicable a una señal casi fuera de fase.
- El procesamiento upmix en dominio del tiempo segmentado puede entenderse como que las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual se dividen en al menos dos segmentos, y se usa una manera diferente de procesamiento upmix en dominio del tiempo para cada segmento para realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo. Se puede entender que en comparación con procesamiento upmix en dominio del tiempo no segmentado, es más probable que el procesamiento upmix en dominio del tiempo segmentado obtenga una transición más suave cuando cambia un esquema de combinación de canales para una trama adyacente.
- Se puede entender que, en la solución anterior, tiene que determinarse el esquema de combinación de canales para la trama actual, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el esquema de combinación de canales para la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un esquema de combinación de canales, esta solución con una pluralidad de posibles esquemas de combinación de canales puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. Adicionalmente, cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior son diferentes, se introduce un mecanismo de realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo segmentado en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual. El mecanismo de procesamiento upmix en dominio del tiempo segmentado ayuda a implementar una transición suave de los esquemas de combinación de canales, y además ayuda a mejorar la calidad de codificación.
- Adicionalmente, como se introduce el esquema de combinación de canales correspondiente a la señal casi fuera de fase, cuando una señal estéreo en la trama actual es una señal casi fuera de fase, hay un esquema más pretendido de combinación de canales y modo de codificado, y esto ayuda a mejorar la calidad de codificación.
- Por ejemplo, el esquema de combinación de canales para la trama anterior puede ser el esquema de combinación de canales de señal correlacionada o el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. El esquema de combinación de canales para la trama actual puede ser el esquema de combinación de canales de señal correlacionada o el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. Por lo tanto, hay varios casos posibles en los que los esquemas de combinación de canales para la trama actual y la trama anterior son diferentes.
- Específicamente, por ejemplo, el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. Las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual incluyen segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, y segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas. Las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual incluyen segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario decodificadas, segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario decodificadas, y segmentos finales de las señales de canal primario y secundario decodificadas. En este caso, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo segmentado en señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual incluye: realizar, usando un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior y una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, procesamiento upmix en dominio del tiempo en los segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual, para obtener los segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual;
- realizar, usando un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, procesamiento upmix en dominio del tiempo en los segmentos finales de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual, para obtener los segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual; y
- realizar, usando el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior y la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, procesamiento upmix en dominio del tiempo en los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual, para obtener primeros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas; realizar, usando el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y la

- manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, procesamiento upmix en dominio del tiempo en los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual, para obtener segundos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas; y realizar procesamiento de totalización ponderada en los primeros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas y los segundos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, para obtener los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.
- 5 10 Las longitudes de los segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, y los segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual pueden establecerse en función de un requisito. Las longitudes de los segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, y los segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual pueden ser iguales, o parcialmente iguales, o diferentes entre sí.
- 15 20 Las longitudes de los segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario decodificadas, los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario decodificadas, y los segmentos finales de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual pueden establecerse en función de un requisito. Las longitudes de los segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario decodificadas, los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario decodificadas, y los segmentos finales de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual pueden ser iguales, o parcialmente iguales, o diferentes entre sí.
- 25 30 Las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas pueden ser señales de canal izquierdo y derecho decodificadas, o procesamiento de ajuste de retraso y/o posprocesamiento en dominio del tiempo pueden realizarse en las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas para obtener las señales de canal izquierdo y derecho decodificadas.
- 35 35 Cuando se realiza procesamiento de totalización ponderada en los primeros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas y los segundos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, un coeficiente de ponderación correspondiente a los primeros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas puede ser igual o desigual a un coeficiente de ponderación correspondiente a los segundos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas.
- 40 40 Por ejemplo, cuando se realiza procesamiento de totalización ponderada en los primeros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas y los segundos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, el coeficiente de ponderación correspondiente a los primeros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas es un factor de desaparición gradual, y el coeficiente de ponderación correspondiente a los segundos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas es un factor de aparición gradual.

En algunas implementaciones posibles,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-11}(n) \\ \hat{x}'_{R-11}(n) \end{bmatrix} = \begin{cases} \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-11}(n) \\ \hat{x}'_{R-11}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } 0 \leq n < N_1 \\ \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-21}(n) \\ \hat{x}'_{R-21}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } N_1 \leq n < N_2 \\ \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-31}(n) \\ \hat{x}'_{R-31}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } N_2 \leq n < N \\ \vdots & \end{cases}$$

- 45 donde
- 50 $\hat{x}'_{L-11}(n)$ indica el segmento inicial de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, y $\hat{x}'_{R-11}(n)$ indica el segmento inicial de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual. $\hat{x}'_{L-31}(n)$ indica el segmento final de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, y $\hat{x}'_{R-31}(n)$ indica el segmento final de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual. $\hat{x}'_{L-21}(n)$ indica el segmento intermedio de

la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, y $\hat{x}'_{R-21}(n)$ indica el segmento intermedio de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual;

5 $\hat{x}'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual; y

$\hat{x}'_R(n)$ indica la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual.

Por ejemplo,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-21}(n) \\ \hat{x}'_{R-21}(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-211}(n) \\ \hat{x}'_{R-211}(n) \end{bmatrix} * fade_out(n) + \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-212}(n) \\ \hat{x}'_{R-212}(n) \end{bmatrix} * fade_in(n)$$

10 Por ejemplo, $fade_in(n)$ indica el factor de aparición gradual, y $fade_out(n)$ indica el factor de desaparición gradual. Por ejemplo, una suma de $fade_in(n)$ y $fade_out(n)$ es 1.

$$fade_in(n) = \frac{n - N_1}{N_2 - N_1} \quad fade_out(n) = 1 - \frac{n - N_1}{N_2 - N_1}$$

15 Específicamente, por ejemplo, $fade_in(n)$ y $fade_out(n)$. Desde luego, $fade_in(n)$ puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n. Desde luego, $fade_out(n)$ puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

En esta memoria, n indica un número de puntos de muestreo, y $n = 0, 1, \dots, N-1$. En esta memoria, $0 < N_1 < N_2 < N-1$.

20 $\hat{x}'_{L-211}(n)$ indica el primer segmento intermedio de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, y

$\hat{x}'_{R-211}(n)$ indica el primer segmento intermedio de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual.

$\hat{x}'_{L-212}(n)$ indica el segundo segmento intermedio de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, y

$\hat{x}'_{R-212}(n)$ indica el segundo segmento intermedio de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual.

25 En algunas implementaciones posibles,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-212}(n) \\ \hat{x}'_{R-212}(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_1 \leq n < N_2$$

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-211}(n) \\ \hat{x}'_{R-211}(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{11} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_1 \leq n < N_2$$

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-11}(n) \\ \hat{x}'_{R-11}(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{11} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad 0 \leq n < N_1$$

y

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-31}(n) \\ \hat{x}'_{R-31}(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}, \quad if \quad N_2 \leq n < N$$

35 donde

40 $\hat{X}(n)$ indica la señal de canal primario decodificada en la trama actual, y $\hat{Y}(n)$ indica la señal de canal secundario decodificada en la trama actual; y

5 \hat{M}_{11} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior, y \hat{M}_{11} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior; y \hat{M}_{22} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y \hat{M}_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

10 \hat{M}_{11} puede tener una pluralidad de posibles formas, que son específicamente, por ejemplo:

$$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

o

$$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

15

o

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

20

o

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

25

o

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

30

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix},$$

donde, donde, $\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

35

\hat{M}_{22} puede tener una pluralidad de posibles formas, que son específicamente, por ejemplo:

$$\hat{M}_{11} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

40

o

$$\hat{M}_{11} = \frac{1}{tdm_last_ratio^2 + (1 - tdm_last_ratio)^2} * \begin{bmatrix} tdm_last_ratio & 1 - tdm_last_ratio \\ 1 - tdm_last_ratio & -tdm_last_ratio \end{bmatrix}$$

45 En esta memoria, tdm_last_ratio indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior.

Específicamente, para otro ejemplo, el esquema de combinación de canales para la trama anterior es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada. Las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual incluyen segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, y segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas. Las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual incluyen segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario decodificadas, segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario decodificadas, y segmentos finales de las señales de canal primario y secundario decodificadas. En este caso, realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo segmentado en señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual incluye:

- 15 realizar, usando un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior y una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, procesamiento upmix en dominio del tiempo en los segmentos iniciales de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual, para obtener los segmentos iniciales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual;
- 20 realizar, usando un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, procesamiento upmix en dominio del tiempo en los segmentos finales de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual, para obtener los segmentos finales de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual; y
- 25 realizar, usando el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior y la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, procesamiento upmix en dominio del tiempo en los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual, para obtener terceros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas; realizar, usando el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y la manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, procesamiento upmix en dominio del tiempo en los segmentos intermedios de las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual, para obtener cuartos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas; y realizar procesamiento de totalización ponderada en los terceros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas y los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, para obtener los segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.
- 30 Cuando se realiza procesamiento de totalización ponderada en los terceros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas y los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, un coeficiente de ponderación correspondiente a los terceros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas puede ser igual o desigual a un coeficiente de ponderación correspondiente a los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas.
- 35 Por ejemplo, cuando se realiza procesamiento de totalización ponderada en los terceros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas y los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas, el coeficiente de ponderación correspondiente a los terceros segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas es un factor de desaparición gradual, y el coeficiente de ponderación correspondiente a los cuartos segmentos intermedios de las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas es un factor de aparición gradual.
- 40 En algunas implementaciones posibles,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-12}(n) \\ \hat{x}'_{R-12}(n) \end{bmatrix} = \begin{cases} \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-12}(n) \\ \hat{x}'_{R-12}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } 0 \leq n < N_3 \\ \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-22}(n) \\ \hat{x}'_{R-22}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } N_3 \leq n < N_4 \\ \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-32}(n) \\ \hat{x}'_{R-32}(n) \end{bmatrix}, & \text{if } N_4 \leq n < N \\ ; \end{cases}$$

donde

- $\hat{x}'_{L-12}(n)$ indica el segmento inicial de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, $\hat{x}'_{R-12}(n)$ indica el segmento inicial de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual, $\hat{x}'_{L-32}(n)$ indica el segmento final de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, $\hat{x}'_{R-32}(n)$ indica el segmento final de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual, $\hat{x}'_{L-22}(n)$ indica el segmento intermedio de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, y $\hat{x}'_{R-22}(n)$ indica el segmento intermedio de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual;
- $\hat{x}'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual; y
- $\hat{x}'_R(n)$ indica la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual.

Por ejemplo,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-22}(n) \\ \hat{x}'_{R-22}(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-221}(n) \\ \hat{x}'_{R-221}(n) \end{bmatrix} * fade_out(n) + \begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-222}(n) \\ \hat{x}'_{R-222}(n) \end{bmatrix} * fade_in(n)$$

- $fade_in(n)$ indica el factor de aparición gradual, $fade_out(n)$ indica el factor de desaparición gradual, y una suma de $fade_in(n)$ y $fade_out(n)$ es 1.

$$fade_in(n) = \frac{n - N_3}{N_4 - N_3} \quad fade_out(n) = 1 - \frac{n - N_3}{N_4 - N_3}$$

Específicamente, por ejemplo, puede ser como alternativa un factor de aparición gradual de otra relación de funciones basada en n. Desde luego, $fade_in(n)$ puede ser como alternativa un factor de desaparición gradual de otra relación de funciones basada en n.

En esta memoria, n indica un número de puntos de muestreo. Por ejemplo, $n = 0, 1 \dots, N-1$.

En esta memoria, $0 < N_3 < N_4 < N-1$.

Por ejemplo, N_3 es igual a 101, 107, 120, 150 u otro valor.

Por ejemplo, N_4 es igual a 181, 187, 200, 205 u otro valor.

- $\hat{x}'_{L-221}(n)$ indica el tercer segmento intermedio de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, y

$\hat{x}'_{R-221}(n)$ indica el tercer segmento intermedio de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual.

$\hat{x}'_{L-222}(n)$ indica el cuarto segmento intermedio de la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, y

$\hat{x}'_{R-222}(n)$ indica el cuarto segmento intermedio de la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual.

En algunas implementaciones posibles,

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-222}(n) \\ \hat{x}'_{R-222}(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{21} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}, \quad \text{if } N_3 \leq n < N_4;$$

5

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-221}(n) \\ \hat{x}'_{R-221}(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}, \quad \text{if } N_3 \leq n < N_4;$$

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-12}(n) \\ \hat{x}'_{R-12}(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}, \quad \text{if } 0 \leq n < N_3;$$

10 y

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_{L-32}(n) \\ \hat{x}'_{R-32}(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{21} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix}, \quad \text{if } N_4 \leq n < N;$$

donde

15

$\hat{X}(n)$ indica la señal de canal primario decodificada en la trama actual, y $\hat{Y}(n)$ indica la señal de canal secundario decodificada en la trama actual.

20 \hat{M}_{12} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y \hat{M}_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior. \hat{M}_{21} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y \hat{M}_{21} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

25

\hat{M}_{12} puede tener una pluralidad de posibles formas, que son específicamente, por ejemplo:

$$\hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

30 o

$$\hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

35

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

o

40

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

5 o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix},$$

donde

10

$$a_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM, \text{ y } a_{2_pre} = 1 - tdm_last_ratio_SM,$$

tdm_last_ratio_SM indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

15 \hat{M}_{21} puede tener una pluralidad de posibles formas, que son específicamente, por ejemplo:

$$\hat{M}_{21} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

o

20

$$\hat{M}_{21} = \frac{1}{ratio^2 + (1 - ratio)^2} * \begin{bmatrix} ratio & 1 - ratio \\ 1 - ratio & -ratio \end{bmatrix},$$

donde

25 *ratio* indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

30 En esta realización de esta solicitud, un parámetro estéreo (por ejemplo, un factor de relación de combinación de canales y/o una diferencia de tiempo entre canales) de la trama actual puede ser un valor fijo, o se puede determinar en función del esquema de combinación de canales (por ejemplo, el esquema de combinación de canales de señal correlacionada o el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada) para la trama actual.

35 Haciendo referencia a la FIGURA 8, lo siguiente usa ejemplos para describir un método de determinación de parámetro estéreo en dominio del tiempo. Etapas relacionadas del método de determinación de parámetro estéreo en dominio del tiempo pueden ser implementadas por un aparato de codificación, y el método puede incluir específicamente las siguientes etapas.

40 801. Determinar un esquema de combinación de canales para una trama actual.

45 802. Determinar un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual, donde el parámetro estéreo en dominio del tiempo incluye al menos un factor de relación de combinación de canales y una diferencia de tiempo entre canales.

45 El esquema de combinación de canales para la trama actual es uno de una pluralidad de esquemas de combinación de canales.

50 Por ejemplo, la pluralidad de esquemas de combinación de canales incluyen un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada y un esquema de combinación de canales de señal correlacionada.

55 El esquema de combinación de canales de señal correlacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase. El esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase. Se puede entender que, el esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi en fase es aplicable a una señal casi en fase, y el esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase es aplicable a una señal casi fuera de fase.

- Cuando se determina que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual es un parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual; o cuando se determina que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual es un parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.
- 5 Se puede entender que, en la solución anterior, tiene que determinarse el esquema de combinación de canales para la trama actual, y esto indica que hay una pluralidad de posibilidades para el esquema de combinación de canales para la trama actual. En comparación con una solución convencional en la que hay únicamente un esquema de combinación de canales, esta solución con una pluralidad de posibles esquemas de combinación de canales puede ser más compatible y coincidir mejor con una pluralidad de escenarios posibles. Como el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual se determina en función del esquema de combinación de canales para la trama actual, el parámetro estéreo en dominio del tiempo puede ser más compatible y coincidir mejor con la pluralidad de escenarios posibles, y puede mejorarse aún más la calidad de codificación y de decodificación.
- 10 En algunas implementaciones posibles, un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual puede calcularse primero por separado. Entonces, cuando se determina que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, se determina que el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual es el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual; o cuando se determina que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, se determina que el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual es el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual. Como alternativa, el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual puede calcularse primero, y cuando se determina que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, se determina que el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual es el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, o cuando se determina que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se calcula, y el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se determina como el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual.
- 20 Como alternativa, primero puede determinarse el esquema de combinación de canales para el trama actual. Cuando se determina que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada, se calcula el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual es el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual; o cuando se determina que el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, se calcula el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual es el parámetro estéreo en dominio del tiempo correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.
- 25 En algunas implementaciones posibles, determinar un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual incluye: determinar, en función del esquema de combinación de canales para la trama actual, un valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales para la trama actual. Cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales (el esquema de combinación de canales de señal correlacionada o el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada) para la trama actual no necesita ser modificado, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales para la trama actual es igual al valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales para la trama actual. Cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales (el esquema de combinación de canales de señal correlacionada o el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada) para la trama actual necesita ser modificado, el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales para la trama actual se modifica para obtener un valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales para la trama actual, y el factor de relación de combinación de canales correspondiente al
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

esquema de combinación de canales para la trama actual es igual al valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales para la trama actual.

Por ejemplo, determinar un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual puede incluir: calcular energía de trama de una señal de canal izquierdo en la trama actual en función de la señal de canal izquierdo en la trama actual; calcular energía de trama de una señal de canal derecho en la trama actual en función de la señal de canal derecho en la trama actual; y calcular el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual en función de la energía de trama de la señal de canal izquierdo en la trama actual y la energía de trama de la señal de canal derecho en la trama actual.

Cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual no necesita ser modificado, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual es igual al valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y un índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual es igual a un índice codificado del valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

Cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual necesita ser modificado, el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y un índice codificado del valor inicial se modifican, para obtener un valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y un índice codificado del valor modificado. El factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual es igual al valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y un índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual es igual al índice codificado del valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

Específicamente, por ejemplo, cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y el índice codificado del valor inicial se modifican,

$$\text{ratio_idx_mod} = 0.5 * (\text{tdm_last_ratio_idx} + 16),$$

y

$$\text{ratio_mod}_{\text{qua}} = \text{ratio_tabl}[\text{ratio_idx_mod}],$$

donde $\text{tdm_last_ratio_idx}$ indica un índice codificado de un factor de relación de combinación de canales correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada para una trama anterior; ratio_idx_mod indica el índice codificado correspondiente al valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual; y $\text{ratio_mod}_{\text{qua}}$ indica el valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

Para otro ejemplo, determinar un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual incluye: obtener una señal de canal de referencia en la trama actual en función de la señal de canal izquierdo y la señal de canal derecho en la trama actual; calcular un parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual; calcular un parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual; calcular un parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual; y calcular, en función del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada para la trama actual.

Calcular, en función del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de

- combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual puede incluir, por ejemplo: calcular, en función del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, un valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y modificar el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual. Se puede entender que, cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual no necesita ser modificado, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual es igual al valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

En algunas implementaciones posibles,

$$corr_LM = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} |x'_L(n)| * |mono_i(n)|}{\sum_{n=0}^{N-1} |mono_i(n)| * |mono_i(n)|};$$

y

$$corr_RM = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} |x'_R(n)| * |mono_i(n)|}{\sum_{n=0}^{N-1} |mono_i(n)| * |mono_i(n)|};$$

donde

$$mono_i(n) = \frac{x'_L(n) - x'_R(n)}{2};$$

mono_i(n) indica la señal de canal de referencia en la trama actual; y
 $x'_L(n)$ indica una señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, $x'_R(n)$ indica una señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, *corr_LM* indica el parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual, y *corr_RM* indica el parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual.

En algunas implementaciones posibles, calcular un parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual incluye: calcular un parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual; calcular un parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual; y calcular el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual.

Puede haber diversas maneras de suavizar, por ejemplo,

$$tdm_lt_corr_LM_SM_{cur} = \alpha * tdm_lt_corr_LM_SM_{pre} + (1-\alpha)corr_LM ;$$

donde

$$tdm_lt_rms_L_SM_{cur} = (1-A)*tdm_lt_rms_L_SM_{pre} + A*rms_L ;$$

5

A indica un factor de actualización de energía de trama suavizada de largo plazo de la señal de canal izquierdo en la trama actual, $tdm_lt_rms_L_SM_{cur}$ indica la energía de trama suavizada de largo plazo de la señal de canal izquierdo en la trama actual, rms_L indica energía de trama de la señal de canal izquierdo en la trama actual, $tdm_lt_corr_LM_SM_{cur}$ indica el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual, $tdm_lt_corr_LM_SM_{pre}$ indica un parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre una señal de canal izquierdo y una señal de canal de referencia en una trama anterior, y α indica un factor de suavización de canal izquierdo.

10 15 Por ejemplo,

$$tdm_lt_corr_RM_SM_{cur} = \beta * tdm_lt_corr_RM_SM_{pre} + (1-\beta)corr_RM ;$$

donde

20

$$tdm_lt_rms_R_SM_{cur} = (1-B)*tdm_lt_rms_R_SM_{pre} + B*rms_R ;$$

25

B indica un factor de actualización de energía de trama suavizada de largo plazo de la señal de canal derecho en la trama actual, $tdm_lt_rms_R_SM_{pre}$ indica la energía de trama suavizada de largo plazo de la señal de canal derecho en la trama actual, rms_R indica energía de trama de la señal de canal derecho en la trama actual, $tdm_lt_corr_RM_SM_{cur}$ indica el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual, $tdm_lt_corr_RM_SM_{pre}$ indica un parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre una señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama anterior, y β indica un canal derecho factor de suavización.

30

En algunas implementaciones posibles,

$$diff_lt_corr = tdm_lt_corr_LM_SM - tdm_lt_corr_RM_SM ;$$

35

donde $tdm_lt_corr_LM_SM$ indica el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual, $tdm_lt_corr_RM_SM$ indica el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual, y $diff_lt_corr$ indica el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual.

40

En algunas implementaciones posibles, calcular, en función del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada para la trama actual incluye: realizar procesamiento de correlación en el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, para permitir un intervalo de valores de un parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual y que se ha sometido al procesamiento de correlación a be [MAP_MIN,AS/GNAR_MAX]; y convertir el parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación en el factor de relación de combinación de canales.

45 50

En algunas implementaciones posibles, realizar procesamiento de correlación en el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual incluye: realizar limitación de amplitud en el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual; y realizar procesamiento de correlación en un parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual.

55 Puede haber diversas maneras de limitación de amplitud, que son específicamente, por ejemplo:

$$diff_lt_corr_limit = \begin{cases} RATIO_MAX, & \text{if } diff_lt_corr > RATIO_MAX \\ diff_lt_corr, & \text{other} \\ RATIO_MIN, & \text{if } diff_lt_corr < RATIO_MIN \end{cases},$$

5 donde *RATIO_MAX* indica un valor máximo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, *RATIO_MIN* indica un valor mínimo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, y *RATIO_MAX* > *RATIO_MIN*.

Puede haber diversas maneras de procesamiento de correlación, que son específicamente, por ejemplo:

$$10 \quad diff_lt_corr_map = \begin{cases} A_1 * diff_lt_corr_limi + B_1, & \text{if } diff_lt_corr_limit > RATIO_HIGH \\ A_2 * diff_lt_corr_limi + B_2, & \text{if } diff_lt_corr_limit < RATIO_LOW \\ A_3 * diff_lt_corr_limi + B_3, & \text{if } RATIO_LOW \leq diff_lt_corr_limit \leq RATIO_HIGH \end{cases},$$

donde

$$A_1 = \frac{MAP_MAX-MAP_HIGH}{RATIO_MAX-RATIO_HIGH},$$

$$15 \quad B_1 = MAP_MAX - RATIO_MAX * A_1 \quad \text{or} \quad B_1 = MAP_HIGH - RATIO_HIGH * A_1;$$

$$A_2 = \frac{MAP_LOW-MAP_MIN}{RATIO_LOW-RATIO_MIN},$$

$$20 \quad B_2 = MAP_LOW - RATIO_LOW * A_2 \quad \text{or} \quad B_2 = MAP_MIN - RATIO_MIN * A_2;$$

$$A_3 = \frac{MAP_HIGH-MAP_LOW}{RATIO_HIGH-RATIO_LOW},$$

$$B_3 = MAP_HIGH - RATIO_HIGH * A_3 \quad \text{or} \quad B_3 = MAP_LOW - RATIO_LOW * A_3,$$

25 *diff_lt_corr_map* indica el parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual y que se ha sometido al procesamiento de correlación;

30 *MAP_MAX* indica un valor máximo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual y que se ha sometido al procesamiento de correlación, *MAP_HIGH* indica un umbral alto del parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual y que se ha sometido al procesamiento de correlación, *MAP_LOW* indica un

35 umbral bajo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual y que se ha sometido al procesamiento de correlación, y *MAP_MIN* indica un valor mínimo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual y que se ha sometido al procesamiento de correlación;

$$MAP_MAX > MAP_HIGH > MAP_LOW > MAP_MIN;$$

40 *RATIO_MAX* indica el valor máximo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, *RATIO_HIGH* indica un umbral alto del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, *RATIO_LOW* indica el umbral bajo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, y *RATIO_MIN* indica el valor mínimo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual; y

$$RATIO_MAX > RATIO_HIGH > RATIO_LOW > RATIO_MIN.$$

50 Para otro ejemplo,

$$diff_lt_corr_map = \begin{cases} 1.08 * diff_lt_corr_limi + 0.38, & \text{if } diff_lt_corr_limit > 0.5 * RATIO_MAX \\ 0.64 * diff_lt_corr_limi + 1.28, & \text{if } diff_lt_corr_limit < -0.5 * RATIO_MAX \\ 0.26 * diff_lt_corr_limi + 0.995, & \text{other} \end{cases};$$

donde

- 5 *diff_lt_corr_limit* indica el parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, y *diff_lt_corr_map* indica el parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual y que se ha sometido al procesamiento de correlación;

$$10 diff_lt_corr_limit = \begin{cases} RATIO_MAX, & \text{if } diff_lt_corr > RATIO_MAX \\ diff_lt_corr, & \text{other} \\ -RATIO_MAX, & \text{if } diff_lt_corr < -RATIO_MAX \end{cases};$$

y

- 15 *RATIO_MAX* indica una amplitud máxima del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, y *-RATIO_MAX* indica una amplitud mínima del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual.

20 En algunas implementaciones posibles,

$$ratio_SM = \frac{1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} * diff_lt_corr_map\right)}{2},$$

donde

- 25 *diff_lt_corr_map* indica el parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual y que se ha sometido al procesamiento de correlación; y *ratio_SM* indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, o *ratio_SM* indica el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

- 30 En algunas implementaciones de esta solicitud, en un escenario en el que un factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado, la modificación puede realizarse antes o después de codificarse el factor de relación de combinación de canales. Específicamente, por ejemplo, el valor inicial del factor de relación de combinación de canales (por ejemplo, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada o el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada) de la trama actual puede obtenerse primero a través de cálculo, entonces el valor inicial del factor de relación de combinación de canales se codifica, para obtener un índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales de la trama actual, y el índice codificado inicial obtenido del factor de relación de combinación de canales de la trama actual se modifica para obtener el índice codificado del factor de relación de combinación de canales de la trama actual (obtener el índice codificado del factor de relación de combinación de canales de la trama actual es equivalente a obtener el factor de relación de combinación de canales de la trama actual). Como alternativa, el valor inicial del factor de relación de combinación de canales de la trama actual puede obtenerse primero a través de cálculo, entonces el valor inicial del factor de relación de combinación de canales de la trama actual que se obtiene a través de cálculo se modifica para obtener el factor de relación de combinación de canales de la trama actual, y el factor obtenido de relación de combinación de canales de la trama actual se codifica, para obtener el índice codificado del factor de relación de combinación de canales de la trama actual.

- 45 Hay diversas maneras de modificar el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual. Por ejemplo, cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual necesita ser modificado para obtener el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual puede ser modificado en función de un factor de relación de

combinación de canales de la trama anterior y el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; o el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual puede ser modificado en función del valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

Por ejemplo, primero, si el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual necesita ser modificado se determina en función de la energía de trama suavizada de largo plazo de la señal de canal izquierdo en la trama actual, la energía de trama suavizada de largo plazo de la señal de canal derecho en la trama actual, una diferencia de energía entre tramas de la señal de canal izquierdo en la trama actual, un parámetro de codificación almacenado temporalmente de la trama anterior en un búfer de historial (por ejemplo, una correlación entre tramas de una señal de canal primario y una correlación entre tramas de una señal de canal secundario), marcadores de esquema de combinación de canales de la trama actual y la trama anterior, un factor de relación de combinación de canales correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

En caso afirmativo, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior se usa como factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; de otro modo, el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se usa como factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

Después, una implementación específica de modificar el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual para obtener el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual no se limita a los ejemplos anteriores.

803. Codificar el parámetro estéreo en dominio del tiempo determinado de la trama actual.

En algunas implementaciones posibles, se realiza codificación de cuantización en el factor de relación de combinación de canales determinado correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y

$$\text{ratio_init_SM}_{\text{qua}} = \text{ratio_tbl_SM} [\text{ratio_idx_init_SM}],$$

donde ratio_tbl_SM indica un libro de códigos para realizar cuantización escalar en el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; ratio_idx_init_SM indica un índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y $\text{ratio_init_SM}_{\text{qua}}$ indica un valor inicial codificado por cuantización del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

En algunas implementaciones posibles,

$$\text{ratio_idx_SM} = \text{ratio_idx_init_SM},$$

y

$$\text{ratio_SM} = \text{ratio_tbl} [\text{ratio_idx_SM}],$$

donde

ratio_SM indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y ratio_idx_SM indica un índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; o

$$\text{ratio_idx_SM} = \phi * \text{ratio_idx_init_SM} + (1-\phi) * \text{tdm_last_ratio_idx_SM},$$

y

$$ratio_SM = ratio_tbl[ratio_idx_SM],$$

5 donde

ratio_idx_init_SM indica el índice codificado inicial correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; *tdm_last_ratio_idx_SM* indica un índice codificado final del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior; ϕ es un factor de modificación del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada; y *ratio_SM* indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

10 15 En algunas implementaciones posibles, cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual necesita ser modificado para obtener el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, primero se puede realizar codificación de cuantización en el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener el índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y entonces el índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual puede ser modificado en función de un índice codificado de un factor de relación de combinación de canales de la trama anterior y el índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; o el índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual puede ser modificado en función del índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

20 25 30 35 Por ejemplo, primero se puede realizar codificación de cuantización en el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener el índice codificado inicial correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual. Entonces, cuando el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual necesita ser modificado, el índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior se usa como índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; de otro modo, el índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se usa como índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual. Finalmente, un valor codificado por cuantización correspondiente al índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se usa como factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

40 45 Adicionalmente, cuando el parámetro estéreo en dominio del tiempo incluye una diferencia de tiempo entre canales, determinar un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual puede incluir: calcular la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada. Adicionalmente, la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual que se obtiene a través de cálculo puede escribirse en un flujo de bits. Una diferencia de tiempo entre canales predeterminada (por ejemplo, 0) se usa como diferencia de tiempo entre canales de la trama actual cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. Adicionalmente, la diferencia de tiempo entre canales predeterminada puede no escribirse en el flujo de bits, y un aparato de decodificación también usa la diferencia de tiempo entre canales predeterminada.

50 55 60 65 Adicionalmente, cuando el parámetro estéreo en dominio del tiempo incluye una diferencia de tiempo entre canales, determinar un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual puede incluir: calcular la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal correlacionada. Adicionalmente, la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual que se obtiene a través de cálculo puede escribirse en un flujo de bits. Una diferencia de tiempo entre canales predeterminada (por ejemplo, 0) se usa como diferencia de tiempo entre canales de la trama actual cuando el esquema de combinación de canales para la trama actual es el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. Adicionalmente, la diferencia de tiempo entre canales predeterminada puede no escribirse en el flujo de bits, y un aparato de decodificación también usa la diferencia de tiempo entre canales predeterminada.

Lo siguiente además proporciona un método de codificación de parámetro estéreo en dominio del tiempo usando un ejemplo. El método puede incluir, por ejemplo: determinar un esquema de combinación de canales para una trama actual; determinar un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual; y codificar el parámetro estéreo en dominio del tiempo determinado de la trama actual, donde el parámetro estéreo en dominio del tiempo incluye al menos un de un factor de relación de combinación de canales y una diferencia de tiempo entre canales.

Correspondientemente, un aparato de decodificación puede obtener el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual de un flujo de bits, y además realizar decodificación relacionada en función del parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual que se obtiene del flujo de bits.

5 Lo siguiente proporciona descripciones usando ejemplos con referencia a un escenario de aplicación más específico.

La FIGURA 9-A es un diagrama de flujo esquemático de un método de codificación de audio según una realización. El método de codificación de audio proporcionado en esta realización puede ser implementado por un aparato de codificación, y el método incluye las siguientes etapas.

10 901. Realizar preprocessamiento en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho originales en una trama actual.

15 Por ejemplo, si una tasa de muestreo de una señal de audio estéreo es 16 kHz, una trama de señales es 20 ms, una longitud de trama se denota como N, y cuando N = 320, indica que la longitud de trama es 320 puntos de muestreo. Una señal estéreo en la trama actual incluye una señal de canal izquierdo en la trama actual y una señal de canal derecho en la trama actual. La señal de canal izquierdo original en la trama actual se denota como $x_L(n)$, la señal de canal derecho original en la trama actual se denota como $x_R(n)$ n es un número de puntos de muestreo, y $n = 0, 1, \dots, N-1$.

20 25 Por ejemplo, realizar preprocessamiento en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho originales en una trama actual puede incluir: realizar procesamiento de filtrado de paso alto en las señales de canal izquierdo y derecho originales en la trama actual para obtener señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo en la trama actual, donde la señal de canal izquierdo que se ha sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo en la trama actual se denota como $x_{L_HP}(n)$, y la señal de canal derecho que se ha sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo en la trama actual se denota como $x_{R_HP}(n)$. En esta memoria, n es un número de puntos de muestreo, y $n = 0, 1, \dots, N-1$. Un filtro usado en el procesamiento de filtrado de paso alto puede ser, por ejemplo, un filtro de respuesta de impulso infinito (Infinite Impulse Response, IIR) cuya frecuencia de corte es 20 Hz, o puede ser otro tipo de filtro.

30 Por ejemplo, una función de transferencia de un filtro paso alto cuya tasa de muestreo es 16 KHz y que corresponde a una frecuencia de corte de 20 Hz puede ser:

$$H_{20Hz}(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}},$$

35 donde $b_0 = 0.994461788958195$, $b_1 = -1.988923577916390$, $b_2 = 0.994461788958195$, $a_1 = 1.988892905899653$, $a_2 = -0.98895424993127$, y z es un factor de transformada de transformada Z.

40 Una función de transferencia de un correspondiente dominio del tiempo filtro puede expresarse como:

$$x_{L_HP}(n) = b_0 * x_L(n) + b_1 * x_L(n-1) + b_2 * x_L(n-2) - a_1 * x_{L_HP}(n-1) - a_2 * x_{L_HP}(n-2),$$

y

$$x_{R_HP}(n) = b_0 * x_R(n) + b_1 * x_R(n-1) + b_2 * x_R(n-2) - a_1 * x_{R_HP}(n-1) - a_2 * x_{R_HP}(n-2).$$

45 50 902. Realizar procesamiento de alineación de retraso en las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a preprocessamiento en dominio del tiempo en la trama actual, para obtener señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

55 Una señal que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso puede denominarse abreviadamente "señal alineada en retraso". Por ejemplo, la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso puede denominarse abreviadamente "señal de canal izquierdo alineada en retraso", la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso puede denominarse abreviadamente "señal de canal derecho alineada en retraso", etc..

60 Específicamente, un parámetro de retraso entre canales puede extraerse en función de las señales de canal izquierdo y derecho preprocessadas en la trama actual y entonces codificarse, y se realiza procesamiento de alineación de retraso en las señales de canal izquierdo y derecho en función del parámetro de retraso entre canales codificado, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual. La señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual

se denota como $x'_L(n)$, y la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual se denota como $x'_R(n)$, donde n es un número de puntos de muestreo, y $n = 0, 1 \dots, N - 1$

Especificamente, por ejemplo, el aparato de codificación puede calcular una función de correlación cruzada en dominio del tiempo de los canales izquierdo y derecho en función de las señales de canal izquierdo y derecho preprocesadas en la trama actual; buscar un valor máximo (u otro valor) de la función de correlación cruzada dominio del tiempo de los canales izquierdo y derecho, para determinar una diferencia de tiempo entre las señales de canal izquierdo y derecho; realizar codificación de cuantización en la diferencia de tiempo determinada entre los canales izquierdo y derecho; y usar una señal de un canal seleccionado de los canales izquierdo y derecho como referencia, y realizar

ajuste de retraso para una señal de otro canal en función de la diferencia de tiempo codificada por cuantización entre los canales izquierdo y derecho, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

Se debe observar que hay muchos métodos de implementación específica de procesamiento de alineación de retraso, y un método de procesamiento de alineación de retraso específico no se limita en esta realización.

903. Realizar análisis en dominio del tiempo para las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

Especificamente, el análisis en dominio del tiempo puede incluir detección de transitorios y semejantes. La detección de transitorios puede ser detección de energía realizada en las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual (específicamente, puede ser detectado si la trama actual tiene un cambio de energía repentino). Por ejemplo, la energía de la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual se expresa como E_{cur_L} , y energía de una señal de canal izquierdo que se ha sometido a alineación de retraso en una trama anterior se expresa como E_{pre_L} . En este caso, puede realizarse detección de transitorios en función de un valor absoluto de una diferencia entre E_{pre_L} y E_{cur_L} , para obtener un resultado de detección de transitorios de la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual. De manera semejante, puede realizarse detección de transitorios, usando el mismo método, en la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual. El análisis en dominio del tiempo puede incluir además análisis en dominio del tiempo en otra manera convencional distinta a detección de transitorios, por ejemplo, puede incluir preprocesamiento de expansión de banda de frecuencia.

Se puede entender que la etapa 903 puede realizarse en cualquier momento después de la etapa 902 y antes de codificarse una señal de canal primario y una señal de canal secundario en la trama actual.

904. Realizar la decisión de esquema de combinación de canales para la trama actual en función de las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, para determinar un esquema de combinación de canales para la trama actual.

Dos posibles esquemas de combinación de canales se describen en esta realización como ejemplos, y se denominan respectivamente un esquema de combinación de canales de señal correlacionada y un esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada en la siguiente descripción. En esta realización, el esquema de combinación de canales de señal correlacionada corresponde a un caso en el que las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual (obtenido tras alineación de retraso) son una señal casi en fase, y el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada corresponde a un caso en el que las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual (obtenido tras alineación de retraso) son una señal casi fuera de fase. Desde luego, además del "esquema de combinación de canales de señal correlacionada" y el "esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada", se puede usar otros nombres también para representar los dos posibles esquemas de combinación de canales en la aplicación real.

En algunas soluciones de esta realización, la decisión de esquema de combinación de canales puede clasificarse en decisión inicial de esquema de combinación de canales y decisión de modificación de esquema de combinación de canales. Se puede entender que la decisión de esquema de combinación de canales se realiza para la trama actual para determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual. Para algunos ejemplos de implementaciones de determinar el esquema de combinación de canales para la trama actual, consultese la descripción relacionada en la realización anterior. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

905. Calcular y codificar un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual en función de las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual y un marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual, para obtener un valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y un índice codificado del valor inicial.

Específicamente, por ejemplo, primero se calcula energía de trama de las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función de las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, donde

5

la energía de trama rms_L de la señal de canal izquierdo en la trama actual cumple:

$$rms_L = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x'_L(n) * x'_L(n);$$

10

y

la energía de trama rms_R de la señal de canal derecho en la trama actual cumple:

$$rms_R = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x'_R(n) * x'_R(n);$$

15

donde

$x'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, y

20

$x'_R(n)$ indica la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

25

Entonces, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual se calcula en función de la energía de trama del canal izquierdo y la energía de trama del canal derecho en la trama actual. El factor de relación de combinación de canales $ratio_init$ correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual que se obtiene a través de cálculo cumple:

$$ratio_init = \frac{rms_R}{rms_L + rms_R}$$

30

Entonces, se realiza codificación de cuantización en el factor de relación de combinación de canales $ratio_init$ correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual que se obtiene a través de cálculo, para obtener un correspondiente índice codificado $ratio_idx_init$ y un factor de relación de combinación de canales codificado por cuantización $ratio_init_{qua}$ correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual:

35

$$ratio_init_{qua} = ratio_tbl[ratio_idx_init]$$

40

En esta memoria, $ratio_tbl$ es un libro de códigos para cuantización escalar. Puede realizarse codificación de cuantización usando cualquier método convencional de cuantización escalar, por ejemplo, cuantización escalar uniforme o cuantización escalar no uniforme. Una cantidad de bits usados para codificar es, por ejemplo, 5 bits. Un método de cuantización escalar específico no se describe en esta memoria de nuevo.

45

El factor de relación de combinación de canales codificado por cuantización $ratio_init_{qua}$ correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual es el valor inicial obtenido del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y el índice codificado $ratio_idx_init$ es el índice codificado correspondiente al valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

50

Adicionalmente, el índice codificado correspondiente al valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual puede modificarse además en función de un valor del marcador de esquema de combinación de canales tdm_SM_flag de la trama actual.

55

Por ejemplo, codificación de cuantización es cuantización escalar de 5 bits. Cuando $tdm_SM_flag = 1$, el índice codificado $ratio_idx_init$ correspondiente al valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual se modifica para un valor prestablecido (por ejemplo, 15 u otro valor); y el valor inicial del factor de relación de combinación de canales

correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual puede ser modificado a $ratio_init_{qua} = ratio_tab[15]$.

Se debe observar que, además del método de cálculo anterior, cualquier método para calcular un factor de relación de combinación de canales correspondiente a un esquema de combinación de canales en la tecnología convencional de codificación estéreo en dominio del tiempo se puede usar para calcular el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual. Como alternativa, el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual puede establecerse directamente a un valor fijo (por ejemplo, 0.5 u otro valor).

906. Determinar, en función de un marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales, si el factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado.

En caso afirmativo, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y el índice codificado del factor de relación de combinación de canales se modifican, para obtener un valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y un índice codificado del valor modificado.

El marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales de la trama actual se denota como $tdm_SM_modi_flag$. Por ejemplo, cuando un valor del marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales es 0, indica que el factor de relación de combinación de canales no necesita ser modificado; o cuando el valor del marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales es 1, indica que el factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado. Desde luego, se pueden usar otros valores diferentes como marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales para indicar si el factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado.

Por ejemplo, determinar, en función de un marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales, si el factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado puede incluir específicamente: Por ejemplo, si el marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales $tdm_SM_modi_flag = 1$, se determina que el factor de relación de combinación de canales necesita ser modificado. Para otro ejemplo, si el marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales $tdm_SM_modi_flag = 0$, se determina que el factor de relación de combinación de canales no necesita ser modificado.

Modificar el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y el índice codificado del factor de relación de combinación de canales puede incluir específicamente:

por ejemplo, el índice codificado correspondiente al valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual cumple: $ratio_idx_mod = 0.5 * (tdm_last_ratio_idx + 16)$, donde $tdm_last_ratio_idx$ es un índice codificado de un factor de relación de combinación de canales correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama anterior.

El valor modificado $ratio_mod_{qua}$ del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual cumple: $ratio_mod_{qua} = ratio_tab[ratio_idx_mod]$.

907. Determinar el factor de relación de combinación de canales $ratio$ correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y el índice codificado $ratio_idx$ en función del valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y el índice codificado del valor inicial, el valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual y el índice codificado del valor modificado, y el marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales.

Especificamente, por ejemplo, el factor de relación de combinación de canales determinado $ratio$ correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada cumple:

$$ratio = \begin{cases} ratio_init_{qua}, & \text{if } tdm_SM_modi_flag = 0 \\ ratio_mod_{qua}, & \text{if } tdm_SM_modi_flag = 1 \end{cases},$$

donde

ratio_init_qua indica el valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual; *ratio_mod_qua* indica el valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual; y *tdm_SM_modi_flag* indica el marcador de modificación de factor de relación de combinación de canales de la trama actual.

El índice codificado determinado *ratio_idx* correspondiente al factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada cumple:

$$ratio_idx = \begin{cases} ratio_idx_init, & \text{if } tdm_SM_modi_flag = 0 \\ ratio_idx_mod, & \text{if } tdm_SM_modi_flag = 1 \end{cases},$$

donde

ratio_idx_init indica el índice codificado correspondiente al valor inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual, y *ratio_idx_mod* indica el índice codificado correspondiente al valor modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

908. Determinar si el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y en caso afirmativo, calcular y codificar un factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada y un índice codificado.

Primer, se puede determinar si un búfer de historial usado para calcular el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual necesita ser restablecido.

Por ejemplo, si el marcador de esquema de combinación de canales *tdm_SM_flag* de la trama actual es igual a 1 (por ejemplo, que *tdm_SM_flag* es igual a 1 indica que el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada), y un marcador de esquema de combinación de canales *tdm_last_SM_flag* de la trama anterior es igual a 0 (por ejemplo, que *tdm_last_SM_flag* es igual a 0 indica que el marcador de esquema de combinación de canales de la trama anterior corresponde al esquema de combinación de canales de señal correlacionada), indica que el búfer de historial usado para calcular el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual necesita ser restablecido.

Se debe observar que, un marcador de restablecimiento de búfer de historial *tdm_SM_reset_flag* se puede determinar en procesos de decisión inicial de esquema de combinación de canales y decisión de modificación de esquema de combinación de canales, y entonces se determina un valor del marcador de restablecimiento de búfer de historial, para determinar si el búfer de historial usado para calcular el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual necesita ser restablecido. Por ejemplo, cuando *tdm_SM_reset_flag* es 1, indica que el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el marcador de esquema de combinación de canales de la trama anterior corresponde al esquema de combinación de canales de señal correlacionada. Por ejemplo, cuando el búfer de historial marcador de restablecimiento *tdm_SM_reset_flag* es igual a 1, indica que el búfer de historial usado para calcular el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual necesita ser restablecido. Hay muchos métodos de restablecimiento específicos. Todos los parámetros en el búfer de historial usados para calcular el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual pueden restablecerse en función de valores iniciales preestablecidos. Como alternativa, algunos parámetros en el búfer de historial usados para calcular el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual puede restablecerse en función de valores iniciales preestablecidos, y los otros parámetros se restablecen en función de correspondientes parámetros en un búfer de historial usados para calcular el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual.

Entonces, se determina además si el marcador de esquema de combinación de canales *tdm_SM_flag* de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. El esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales que es más adecuado para realizar

downmixing en dominio del tiempo en una señal estéreo casi fuera de fase. En esta realización, cuando el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual $tdmSM_flag = 1$, indica que el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. Cuando el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual $tdmSM_flag = 0$, indica que el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal correlacionada.

Determinar si el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada puede incluir específicamente:

determinar si un valor del marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual es 1; y si el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual $tdm_SM_flag = 1$, indica que el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, donde en este caso, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual puede ser calculado y codificado.

Haciendo referencia a la FIGURA 9-B, calcular y codificar el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual puede incluir, por ejemplo, las siguientes etapas 9081 a 9085.

9081. Realizar análisis de energía de señal para las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

La energía de trama de la señal de canal izquierdo en la trama actual, la energía de trama de la señal de canal derecho en la trama actual, energía de trama suavizada de largo plazo del canal izquierdo en la trama actual, energía de trama suavizada de largo plazo del canal derecho en la trama actual, una diferencia de energía entre tramas del canal izquierdo en la trama actual, y una diferencia de energía entre tramas del canal derecho en la trama actual se obtienen por separado.

Por ejemplo, la energía de trama rms_L de la señal de canal izquierdo en la trama actual cumple:

$$rms_L = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x'_L(n)^* x'_L(n);$$

y la energía de trama rms_R de la señal de canal derecho en la trama actual cumple:

$$rms_R = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x'_R(n)^* x'_R(n);$$

donde

$x'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, y

$x'_R(n)$ indica la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

Por ejemplo, la energía de trama suavizada de largo plazo $tdm_lt_rms_L_SM_{cur}$ del canal izquierdo en la trama actual cumple:

$$tdm_lt_rms_L_SM_{cur} = (1-A) * tdm_lt_rms_L_SM_{pre} + A * rms_L,$$

donde

$tdm_lt_rms_L_SM_{pre}$ indica energía de trama suavizada de largo plazo de un canal izquierdo en la trama anterior, A indica un factor de actualización de la energía de trama suavizada de largo plazo del canal izquierdo, A puede ser, por ejemplo, un número real de 0 a 1, y A puede ser, por ejemplo, igual a 0.4.

Por ejemplo, la energía de trama suavizada de largo plazo $tdm_lt_rms_R_SM_{cur}$ del canal derecho en la trama actual cumple:

$$tdm_lt_rms_R_SM_{cur} = (1-B)*tdm_lt_rms_R_SM_{pre} + B*rms_R ,$$

donde

- 5 $tdm_lt_rms_R_SM_{pre}$ indica energía de trama suavizada de largo plazo de un canal derecho en la trama anterior, B indica un factor de actualización de la energía de trama suavizada de largo plazo del canal derecho, B puede ser, por ejemplo, un número real de 0 a 1, y B puede ser, por ejemplo, igual o diferente al factor de actualización de la energía de trama suavizada de largo plazo del canal izquierdo; por ejemplo, B también puede ser igual a 0.4.

- 10 Por ejemplo, la diferencia de energía entre tramas $ener_L_dt$ del canal izquierdo en la trama actual cumple:

$$ener_L_dt = tdm_lt_rms_L_SM_{cur} - tdm_lt_rms_L_SM_{pre}$$

Por ejemplo, la diferencia de energía entre tramas $ener_R_dt$ del canal derecho en la trama actual cumple:

$$15 ener_R_dt = tdm_lt_rms_R_SM_{cur} - tdm_lt_rms_R_SM_{pre}$$

- 20 9082. Determinar una señal de canal de referencia en la trama actual en función de las señales de canal izquierdo y derecho que se han sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual. La señal de canal de referencia también se puede denominar señal mono. Si la señal de canal de referencia se denomina señal mono, para todas las descripciones y nombres de parámetros relacionados con el canal de referencia, la señal de canal de referencia puede sustituirse por la señal mono.

25 Por ejemplo, la señal de canal de referencia $mono_i(n)$ cumple:

$$mono_i(n) = \frac{x'_L(n) - x'_R(n)}{2} ,$$

donde

- 30 $x'_L(n)$ es la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, y $x'_R(n)$ es la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual.

- 35 9083. Calcular por separado un parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual y un parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual.

40 Por ejemplo, el parámetro de correlación de amplitud $corr_LM$ entre la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual cumple, por ejemplo:

$$corr_LM = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} |x'_L(n)| * |mono_i(n)|}{\sqrt{\sum_{n=0}^{N-1} |mono_i(n)|^2}}$$

45 Por ejemplo, el parámetro de correlación de amplitud $corr_RM$ entre la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual cumple, por ejemplo:

$$corr_RM = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} |x'_R(n)| * |mono_i(n)|}{\sqrt{\sum_{n=0}^{N-1} |mono_i(n)|^2}}$$

En esta memoria, $x'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso en la trama actual, $x'_R(n)$ indica la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación

de retraso en la trama actual, $mono_i(n)$ indica la señal de canal de referencia en la trama actual, y $|•|$ indica adoptar un valor absoluto.

- 5 9084. Calcular un parámetro de diferencia de correlación de amplitud $diff_lt_corr$ entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual.
- 10 Se puede entender que la etapa 9081 puede realizarse antes que la etapa 9082 y la etapa 9083, o puede realizarse después de la etapa 9082 y la etapa 9083 y antes que la etapa 9084.

15 Haciendo referencia a la FIGURA 9-C, por ejemplo, calcular el parámetro de diferencia de correlación de amplitud $diff_lt_corr$ entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual puede incluir específicamente las siguientes etapas 90841 y 90842.

- 20 90841. Calcular un parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y un parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual.
- 25 90842. Por ejemplo, un método para calcular el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual puede incluir: El parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo $tdm_lt_corr_LM_SM$ entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual cumple:

$$30 \quad tdm_lt_corr_LM_SM_{cur} = \alpha * tdm_lt_corr_LM_SM_{pre} + (1 - \alpha) corr_LM$$

35 En esta memoria, $tdm_lt_corr_LM_SM_{cur}$ indica el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual, $tdm_lt_corr_LM_SM_{pre}$ indica un parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre una señal de canal izquierdo y una señal de canal de referencia en la trama anterior, α indica un factor de suavización de canal izquierdo, y α puede ser un número real preestablecido de 0 a 1, por ejemplo, 0.2, 0.5, o 0.8. Como alternativa, un valor de α puede obtenerse a través de cálculo adaptativo.

40 Por ejemplo, el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo $tdm_lt_corr_RM_SM$ entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual cumple:

$$tdm_lt_corr_RM_SM_{cur} = \beta * tdm_lt_corr_RM_SM_{pre} + (1 - \beta) corr_RM$$

45 En esta memoria, $tdm_lt_corr_RM_SM_{cur}$ indica el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual, $tdm_lt_corr_RM_SM_{pre}$ indica un parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre una señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama anterior, β indica un canal derecho factor de suavización, y β puede ser un número real preestablecido de 0 a 1. β puede ser igual o diferente del valor del factor de suavización de canal izquierdo α , y β puede ser igual a, por ejemplo, 0.2, 0.5, o 0.8. Como alternativa, un valor de β puede obtenerse a través de cálculo adaptativo.

55 Otro método para calcular el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual puede incluir:

60 55 primero, modificar el parámetro de correlación de amplitud $corr_LM$ entre la señal de canal izquierdo que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual, para obtener un parámetro de correlación de amplitud modificado $corr_LM_mod$ entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual; y modificar el parámetro de correlación de amplitud $corr_RM$ entre la señal de canal derecho que se ha sometido a procesamiento de alineación de retraso y la señal de canal de referencia en la trama actual, para obtener un parámetro de correlación de amplitud modificado $corr_RM_mod$ entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual; entonces, determinar un parámetro de diferencia de correlación de amplitud suavizado a largo plazo $diff_lt_corr_LM_tmp$ entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y una

- amplitud diferencia correlación parámetro suavizado a largo plazo $diff_lt_corr_RM_tmp$ entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud modificado $corr_LM_mod$ entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual, el parámetro de correlación de amplitud modificado $corr_RM_mod$ entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual, el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo $tdm_lt_corr_LM_SM_{pre}$ entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama anterior, y el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo $tdm_lt_corr_RM_SM_{pre}$ entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama anterior;
- entonces, obtener un valor inicial $diff_lt_corr_SM$ del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual en función del parámetro de diferencia de correlación de amplitud suavizado a largo plazo $diff_lt_corr_LM_tmp$ entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de diferencia de correlación de amplitud suavizado a largo plazo $diff_lt_corr_RM_tmp$ entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual; y determinar un parámetro variación entre tramas d_lt_corr de una diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual en función del valor inicial obtenido $diff_lt_corr_SM$ del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual y un parámetro de diferencia de correlación de amplitud $tdm_last_diff_lt_corr_SM$ entre los canales izquierdo y derecho en la trama anterior; y
- finalmente, en función de la energía de trama de la señal de canal izquierdo en la trama actual, la energía de trama de la señal de canal derecho en la trama actual, la energía de trama suavizada de largo plazo del canal izquierdo en la trama actual, la energía de trama suavizada de largo plazo del canal derecho en la trama actual, la diferencia de energía entre tramas del canal izquierdo en la trama actual, y la diferencia de energía entre tramas del canal derecho en la trama actual que se obtienen a través del análisis de energía de señal, y el parámetro variación entre tramas de la diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual, seleccionar adaptativamente diferentes factores de suavización de canal izquierdo y factores de suavización de canal derecho, y calcular el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo $tdm_lt_corr_LM_SM$ entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo $tdm_lt_corr_RM_SM$ entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual.
- Además de los dos métodos dados como ejemplos arriba, puede haber muchos métodos para calcular el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual. Esto no está limitado en esta solicitud.
90842. Calcular el parámetro de diferencia de correlación de amplitud $diff_lt_corr$ entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual en función del parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual y el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual.
- Por ejemplo, el parámetro de diferencia de correlación de amplitud $diff_lt_corr$ entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual cumple:
- $$diff_lt_corr = tdm_lt_corr_LM_SM - tdm_lt_corr_RM_SM ,$$
- donde $tdm_lt_corr_LM_SM$ indica el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal izquierdo y la señal de canal de referencia en la trama actual, y $tdm_lt_corr_RM_SM$ indica el parámetro de correlación de amplitud suavizado de largo plazo entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia en la trama actual.
9085. Convertir el parámetro de diferencia de correlación de amplitud $diff_lt_corr$ entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual en un factor de relación de combinación de canales y realizar codificación y cuantización, para determinar el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada para la trama actual y el índice codificado del factor de relación de combinación de canales.
- Haciendo referencia a la FIGURA 9-D, un posible método para convertir el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en la trama actual en el factor de relación de combinación de canales puede incluir específicamente etapas 90851 a 90853.
90851. Realizar procesamiento de correlación en el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho, para permitir un intervalo de valores de un parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre los canales izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación a $[MAP_MIN, MAP_MAX]$.

Un método para realizar procesamiento de correlación en el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho puede incluir las siguientes etapas.

Primeramente, se realiza limitación de amplitud en el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho. Por ejemplo, un parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud *diff_lt_corr_limit* entre los canales izquierdo y derecho cumple:

$$diff_lt_corr_limit = \begin{cases} RATIO_MAX, & \text{if } diff_lt_corr > RATIO_MAX \\ diff_lt_corr, & \text{other} \\ RATIO_MIN, & \text{if } diff_lt_corr < RATIO_MIN \end{cases}$$

En esta memoria, *RATIO_MAX* indica un valor máximo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre los canales izquierdo y derecho, y *RATIO_MIN* indica un valor mínimo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre los canales izquierdo y derecho. Por ejemplo, *RATIO_MAX* es un valor empírico preestablecido, y *RATIO_MAX* puede ser 1.5, 3.0 u otro valor; y *RATIO_MIN* es un valor empírico preestablecido, y *RATIO_MIN* puede ser -1.5, -3.0 u otro valor, donde *RATIO_MAX* > *RATIO_MIN*.

Entonces, se realiza procesamiento de correlación en el parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre los canales izquierdo y derecho. El parámetro de diferencia de correlación de amplitud *diff_lt_corr_map* que está entre los canales izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación cumple:

$$diff_lt_corr_map = \begin{cases} A_1 * diff_lt_corr_lim + B_1, & \text{if } diff_lt_corr_limit > RATIO_HIGH \\ A_2 * diff_lt_corr_lim + B_2, & \text{if } diff_lt_corr_limit < RATIO_LOW \\ A_3 * diff_lt_corr_lim + B_3, & \text{if } RATIO_LOW \leq diff_lt_corr_limit \leq RATIO_HIGH \end{cases};$$

donde

$$A_1 = \frac{MAP_MAX-MAP_HIGH}{RATIO_MAX-RATIO_HIGH};$$

$$B_1 = MAP_MAX - RATIO_MAX * A_1 \text{ or } B_1 = MAP_HIGH - RATIO_HIGH * A_1;$$

$$A_2 = \frac{MAP_LOW-MAP_MIN}{RATIO_LOW-RATIO_MIN};$$

$$B_2 = MAP_LOW - RATIO_LOW * A_2 \text{ or } B_2 = MAP_MIN - RATIO_MIN * A_2;$$

$$A_3 = \frac{MAP_HIGH-MAP_LOW}{RATIO_HIGH-RATIO_LOW};$$

$$B_3 = MAP_HIGH - RATIO_HIGH * A_3 \text{ or } B_3 = MAP_LOW - RATIO_LOW * A_3;$$

En esta memoria, *MAP_MAX* indica un valor máximo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre los canales izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación, *MAP_HIGH* indica un umbral alto del parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre los canales izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación, *MAP_LOW* indica un umbral bajo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre los canales izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación, y *MAP_MIN* indica un valor mínimo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre los canales izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación; donde

$$MAP_MAX > MAP_HIGH > MAP_LOW > MAP_MIN.$$

Por ejemplo, en algunas realizaciones de esta solicitud, *MAP_MAX* puede ser 2.0, *MAP_HIGH* puede ser 1.2, *MAP_LOW* puede ser 0.8, y *MAP_MIN* puede ser 0.0. Desde luego, en la aplicación real, los valores no se limitan a este tipo de ejemplo.

RATIO_MAX indica el valor máximo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre los canales izquierdo y derecho, *RATIO_HIGH* indica un umbral alto del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre los canales izquierdo y derecho, *RATIO_LOW* indica un umbral bajo del parámetro

de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre los canales izquierdo y derecho, y *RATIO_MIN* indica el valor mínimo del parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre los canales izquierdo y derecho; donde

$$5 \quad RATIO_MAX > RATIO_HIGH > RATIO_LOW > RATIO_MIN$$

Por ejemplo, en algunas realizaciones de esta solicitud, *RATIO_MAX* es 1.5, *RATIO_HIGH* es 0.75, *RATIO_LOW* es -0.75, y *RATIO_MIN* es -1.5. Desde luego, en la aplicación real, los valores no se limitan a este tipo de ejemplo.

- 10 En algunas realizaciones de esta solicitud otro método es de la siguiente manera: El parámetro de diferencia de correlación de amplitud *diff_lt_corr_map* que está entre los canales izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación cumple:

$$15 \quad diff_lt_corr_map = \begin{cases} 1.08 * diff_lt_corr_limi + 0.38, & \text{if } diff_lt_corr_limit > 0.5 * RATIO_MAX \\ 0.64 * diff_lt_corr_limi + 1.28, & \text{if } diff_lt_corr_limit < -0.5 * RATIO_MAX \\ 0.26 * diff_lt_corr_limi + 0.995, & \text{other} \end{cases}$$

En esta memoria, *diff_lt_corr_limit* indica el parámetro de diferencia de correlación de amplitud limitado en amplitud entre los canales izquierdo y derecho; donde

$$20 \quad diff_lt_corr_limit = \begin{cases} RATIO_MAX, & \text{if } diff_lt_corr > RATIO_MAX \\ diff_lt_corr, & \text{other} \\ -RATIO_MAX, & \text{if } diff_lt_corr < -RATIO_MAX \end{cases}$$

En esta memoria, *RATIO_MAX* indica una amplitud máxima del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho, y *-RATIO_MAX* indica una amplitud mínima del parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho. *RATIO_MAX* puede ser un valor empírico prestablecido, y *RATIO_MAX* puede ser, por ejemplo, 1.5, 3.0 u otro número real mayor que 0.

25 90852. Convertir el parámetro de diferencia de correlación de amplitud que está entre los canales izquierdo y derecho y que se ha sometido al procesamiento de correlación en un factor de relación de combinación de canales.

El factor de relación de combinación de canales *ratio_SM* cumple:

$$30 \quad ratio_SM = \frac{1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} * diff_lt_corr_map\right)}{2},$$

donde $\cos(\bullet)$ indica una operación coseno.

- 35 Además del método anterior, se puede usar otro método para convertir el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en el factor de relación de combinación de canales, por ejemplo:

40 si el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada necesita ser actualizado se determina en función de la energía de trama suavizada de largo plazo del canal izquierdo en la trama actual, la energía de trama suavizada de largo plazo del canal derecho en la trama actual, y la diferencia de energía entre tramas del canal izquierdo en la trama actual que se obtienen a través del análisis de energía de señal, un parámetro de codificación almacenado temporalmente de la trama anterior en un búfer de historial de un codificador (por ejemplo, una correlación entre tramas parámetro de una señal de canal primario y una correlación entre tramas parámetro de una señal de canal secundario), marcadores de esquema de combinación de canales de la trama actual y la trama anterior, y factores de relación de combinación de canales correspondientes a los esquemas de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y la trama anterior.

45 Si el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada necesita ser actualizado, el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho se convierte en el factor de relación de combinación de canales usando el método en el ejemplo anterior; de otro modo, el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior y un índice codificado del factor de relación de combinación de canales son directamente usado como factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el índice codificado del factor de relación de combinación de canales.

90853. Realizar codificación de cuantización en el factor de relación de combinación de canales obtenido tras conversión, y determinar el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

- 5 Específicamente, por ejemplo, se realiza codificación de cuantización en el factor de relación de combinación de canales obtenido tras conversión, para obtener un índice codificado inicial $ratio_idx_init_SM$ correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un valor inicial codificado por cuantización $ratio_init_SM_{qua}$ del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; donde
- 10

$$ratio_init_SM_{qua} = ratio_tabl_SM [ratio_idx_init_SM]$$

- 15 En esta memoria, $ratio_tabl_SM$ indica un libro de códigos para realizar cuantización escalar en el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. Puede realizarse codificación de cuantización usando cualquier método de cuantización escalar en tecnologías convencionales, por ejemplo, cuantización escalar uniforme o cuantización escalar no uniforme. Una cantidad de bits usados para codificar puede ser 5 bits. En esta memoria no se describe un método específico. El libro de códigos para realizar cuantización escalar en el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada puede ser igual o diferente a un libro de códigos para realizar cuantización escalar en el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada. Cuando los libros de códigos son iguales, únicamente se tiene que almacenar un libro de códigos usado para realizar cuantización escalar en el factor de relación de combinación de canales. En este caso, el valor inicial codificado por cuantización $ratio_init_SM_{qua}$ del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual es:
- 20
- 25

$$ratio_init_SM_{qua} = ratio_tabl [ratio_idx_init_SM]$$

- 30 Por ejemplo, un método es: usar directamente el valor inicial codificado por cuantización del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual como factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y directamente usando el índice codificado inicial del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual como índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.
- 35

El índice codificado $ratio_idx_SM$ del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual cumple: $ratio_idx_SM = ratio_idx_init_SM$.

- 40 El factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual cumple:

$$ratio_SM = ratio_tabl [ratio_idx_SM]$$

- 45 Otro método puede ser: modificar el valor inicial codificado por cuantización del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el índice codificado inicial correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual en función del índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior o el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior; usando un índice codificado modificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual como índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y usando un factor de relación de combinación de canales modificado correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada como factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.
- 50
- 55

- 60 El índice codificado $ratio_idx_SM$ del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual cumple:

$$ratio_idx_SM = \phi * ratio_idx_init_SM + (1-\phi) * tdm_last_ratio_idx_SM$$

En esta memoria, *ratio_idx_init_SM* indica el índice codificado inicial correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; *tdm_last_ratio_idx SM* es el índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior; y ϕ es un factor de modificación del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada. Un valor de ϕ puede ser un valor empírico, y ϕ puede ser igual a, por ejemplo, 0.8.

El factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual cumple:

$$ratio_SM = ratio_tbl[ratio_idx_SM]$$

Otro método es: usar el factor de relación de combinación de canales no cuantizado correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada como factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual. En otras palabras, el factor de relación de combinación de canales *ratio_SM* correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual cumple:

$$ratio_SM = \frac{1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} * diff\ lt\ corr\ map\right)}{2}$$

Adicionalmente, el cuarto método es: modificar el factor de relación de combinación de canales no cuantizado correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior; usando un factor de relación de combinación de canales modificado correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada como factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y realizar codificación de cuantización en el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, para obtener el índice codificado del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual.

Además de los métodos anteriores, puede haber muchos métodos para convertir el parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre los canales izquierdo y derecho en el factor de relación de combinación de canales y realizar codificación y cuantización. De manera similar, hay muchos métodos diferentes para determinar el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y el índice codificado del factor de relación de combinación de canales. Esto no está limitado en esta solicitud.

909. Realizar decisión de modo de codificado en función del marcador de esquema de combinación de canales de la trama anterior y el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual, para determinar un modo de codificado de la trama actual.

El marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual se denota como *tdm_SM_flag*, el marcador de esquema de combinación de canales de la trama anterior se denota como *tdm_last_SM_flag*, y un marcador de unión del marcador de esquema de combinación de canales de la trama anterior y el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual puede denominarse como (*tdm_last_SM_flag*, *tdm_SM_flag*). La decisión de modo de codificado puede realizarse en función del marcador de unión. Detalles se dan en el siguiente ejemplo.

Se asume que el esquema de combinación de canales de señal correlacionada se representa por 0 y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada se representa por 1. En este caso, el marcador de unión de los marcadores de esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual tiene los siguientes cuatro casos: (01), (11), (10) y (00), y el modo de codificado de la trama actual se determina como modo de codificado de señal correlacionada, un modo de codificado de señal anticorrelacionada, un modo de comutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, y un modo de comutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada. Por ejemplo, si el marcador de unión de los marcadores de esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual es (00), indica que el modo de codificado de la trama actual es el modo de codificado de señal correlacionada; si el marcador de unión de los marcadores de esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual es (11), indica que el modo de codificado de la trama actual es el modo de codificado de señal anticorrelacionada; si el marcador de unión de los marcadores de esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual es (01), indica que el modo de codificado de la trama actual es el modo de comutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada; o si el marcador de unión de los marcadores de

esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual es (10), indica que el modo de codificado de la trama actual es el modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada.

910. Tras obtener el modo de codificado *stereo_tdm_coder_type* de la trama actual, el aparato de codificación realiza procesamiento downmix en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función de un procesamiento downmix en dominio del tiempo método correspondiente al modo de codificado de la trama actual, para obtener la señal de canal primario y la señal de canal secundario en la trama actual.

El modo de codificado de la trama actual es uno de una pluralidad de modos de codificado. Por ejemplo, la pluralidad de modos de codificado puede incluir un modo de conmutación de codificado de señal de correlacionada a anticorrelacionada, un modo de conmutación de codificado de señal de anticorrelacionada a correlacionada, un modo de codificado de señal correlacionada, y un modo de codificado de señal anticorrelacionada. Para implementaciones de procesamiento downmix en dominio del tiempo en diferentes modos de codificado, consultense descripciones relacionadas de ejemplos en la realización anterior. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

911. El aparato de codificación por separado codifica la señal de canal primario y la señal de canal secundario para obtener una señal de canal primario codificada y una señal de canal secundario codificada.

Especificamente, primero se puede realizar adjudicación de bits para codificar de la señal de canal primario y codificar la señal de canal secundario en función de información de parámetro obtenida en la codificación de una señal de canal primario y/o una señal de canal secundario en la trama anterior y una cantidad total de bits para codificar la señal de canal primario y la señal de canal secundario. Entonces, la señal de canal primario y la señal de canal secundario se codifican por separado en función de un resultado de la adjudicación de bits, para obtener un índice codificado de codificación de canal primario y un índice codificado de codificación de canal secundario. Codificación de canal primario y codificación de canal secundario pueden implementarse usando cualquier tecnología de codificación de audio mono, que no se describe más en esta memoria.

912. El aparato de codificación selecciona un correspondiente índice codificado de un factor de relación de combinación de canales en función del marcador de esquema de combinación de canales y escribe el índice codificado en un flujo de bits, y escribe la señal de canal primario codificada, la señal de canal secundario codificada, y el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual en el flujo de bits.

Especificamente, por ejemplo, si el marcador de esquema de combinación de canales *tdm_SM_flag* de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal correlacionada, el índice codificado *ratio_idx* del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual se escribe en el flujo de bits; o si el marcador de esquema de combinación de canales *tdm_SM_flag* de la trama actual corresponde al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, el índice codificado *ratio_idx_SM* del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se escribe en el flujo de bits.

Por ejemplo, si *tdm_SM_flag* = 0, el índice codificado *ratio_idx* del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal correlacionada para la trama actual se escribe en el flujo de bits; o si *tdm_SM_flag* = 1, el índice codificado *ratio_idx_SM* del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se escribe en el flujo de bits.

Adicionalmente, la señal de canal primario codificada, la señal de canal secundario codificada, y el marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual se escriben en el flujo de bits. Se puede entender que no hay secuencia para realizar la operación de escritura de flujo de bits.

Correspondientemente, a continuación se describe un escenario de decodificación estéreo en dominio del tiempo usando un ejemplo.

Haciendo referencia a la FIGURA 10, lo siguiente además proporciona un método de decodificación de audio. Etapas relacionadas del método de decodificación de audio pueden ser implementadas específicamente por un aparato de decodificación, y el método puede incluir específicamente las siguientes etapas.

1001. Realizar decodificación en función de un flujo de bits para obtener señales de canal decodificadas primarias y secundarias en una trama actual.

1002. Realizar decodificación en función del flujo de bits para obtener un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual.

El parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual incluye un factor de relación de combinación de canales de la trama actual (el flujo de bits incluye un índice codificado del factor de relación de combinación de canales de la trama actual, y puede realizarse decodificación en función del índice codificado del factor de relación de combinación de canales de la trama actual para obtener el factor de relación de combinación de canales de la trama actual), y

puede incluir además una diferencia de tiempo entre canales de la trama actual (por ejemplo, el flujo de bits incluye un índice codificado de la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual, y puede realizarse decodificación en función del índice codificado de la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual, para obtener la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual; o el flujo de bits incluye un índice codificado de un valor absoluto de la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual, y puede realizarse decodificación en función del índice codificado del valor absoluto de la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual, para obtener el valor absoluto de la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual), y semejantes.

5 1003. Obtener, en función del flujo de bits, un marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual que se incluye en el flujo de bits, y determinar un esquema de combinación de canales para la trama actual.

10 1004. Determinar un modo de decodificación de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y un esquema de combinación de canales para una trama anterior.

15 15 Para determinar el modo de decodificación de la trama actual en función del esquema de combinación de canales para la trama actual y el esquema de combinación de canales para la trama anterior, consultese el método para determinar el modo de codificado de la trama actual en la etapa 909. El modo de decodificación de la trama actual es uno de una pluralidad de modos de decodificación. Por ejemplo, la pluralidad de modos de decodificación puede incluir un modo de comutación de decodificación de señal de correlacionada a anticonrelacionada, un modo de comutación de decodificación de señal de anticonrelacionada a correlacionada, un modo de decodificación de señal correlacionada, y un modo de decodificación de señal anticonrelacionada. Los modos de codificado y los modos de decodificación son en correspondencia biunívoca.

20 25 Por ejemplo, si un marcador de unión de los marcadores de esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual es (00), indica que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de decodificación de señal correlacionada; si el marcador de unión de los marcadores de esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual es (11), indica que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de decodificación de señal anticonrelacionada; si el marcador de unión de los marcadores de esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual es (01), indica que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de comutación de decodificación de señal de correlacionada a anticonrelacionada; o si el marcador de unión de los marcadores de esquema de combinación de canales de la trama anterior y la trama actual es (10), indica que el modo de decodificación de la trama actual es el modo de comutación de decodificación de señal de anticonrelacionada a correlacionada.

30 35 Se puede entender que no hay secuencia necesaria para realizar la etapa 1001, la etapa 1002 y las etapas 1003 y 1004.

40 40 1005. Realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente a la determinado modo de decodificación de la trama actual, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

45 45 Para implementaciones relacionadas de procesamiento upmix en dominio del tiempo en diferentes modos de decodificación, consultese descripciones relacionadas de ejemplos en la realización anterior. En esta memoria no se describen nuevo detalles.

50 Una matriz de upmix usada para procesamiento upmix en dominio del tiempo se construye en función del factor obtenido de relación de combinación de canales de la trama actual.

55 50 Las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual se pueden usar como señales de canal izquierdo y derecho decodificadas en la trama actual.

60 55 Como alternativa, además, puede realizarse ajuste de retraso para las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual en función de la diferencia de tiempo entre canales de la trama actual para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas que se han sometido a ajuste de retraso en la trama actual, y las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas que se han sometido a ajuste de retraso en la trama actual se puede usar como las señales de canal izquierdo y derecho decodificadas en la trama actual. Como alternativa, además, puede realizarse posprocesamiento en dominio del tiempo para las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas que se han sometido a ajuste de retraso en la trama actual, y señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas que se han sometido a posprocesamiento en dominio del tiempo en la trama actual se pueden usar como las señales de canal izquierdo y derecho decodificadas en la trama actual.

65 60 Lo anterior describe en detalle los métodos en las realizaciones de esta solicitud. A continuación se describen aparatos en las realizaciones de esta solicitud.

Haciendo referencia a la FIGURA 11-A, una realización de esta solicitud proporciona además un aparato 1100. El aparato 1100 puede incluir:

5 un procesador 1110 y una memoria 1120 que se acoplan entre sí, donde el procesador 1110 se puede configurar para realizar algunas o todas las etapas de cualquier método proporcionado en las realizaciones de esta solicitud.

10 La memoria 1120 incluye, pero sin limitación a esto, una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM), una memoria de solo lectura (Read-Only Memory, ROM), una memoria de solo lectura programable borrable (Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM), o una memoria de solo lectura en disco compacto (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM). La memoria 1102 se configura para almacenar una instrucción relacionada y datos relacionados.

Desde luego, el aparato 1100 puede incluir además un transceptor 1130 configurado para recibir y enviar datos.

15 El procesador 1110 puede ser uno o más unidades de procesamiento central (Central Processing Unit, CPU). Cuando el procesador 1110 es una CPU, la CPU puede ser una CPU de un núcleo, o puede ser una CPU multi-núcleo. El procesador 1110 puede ser específicamente un procesador de señales digitales.

20 En un proceso de implementación, etapas en los métodos anteriores se pueden implementar usando un circuito lógico integrado de hardware en el procesador 1110, o usando instrucciones en forma de software. El procesador 1110 puede ser un procesador de finalidad general, un procesador de señales digitales, un circuito integrado de aplicación específica, una matriz de puertas programables en campo u otro dispositivo lógico programable, un compuerta discreta o dispositivo lógico de transistores, o un componente de hardware discreto. El procesador 1110 puede implementar o realizar los métodos, las etapas y los diagramas de bloques lógicos divulgados en las realizaciones de la presente invención. El procesador de finalidad general puede ser un microprocesador, o el procesador puede ser cualquier procesador convencional o algo semejante. Etapas de los métodos descritos con referencia a las realizaciones de la presente invención pueden ser realizadas directamente y conseguidas usando un procesador decodificador de hardware, o pueden ser realizadas y conseguidas usando una combinación de hardware y módulos de software en el procesador decodificador.

30 El módulo de software se puede ubicar en un soporte de almacenamiento maduro en la técnica, tales como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria de solo lectura programable, una memoria programable borrable eléctricamente o un registro. El soporte de almacenamiento se ubica en la memoria 1120. Por ejemplo, el procesador 1110 puede leer información en la memoria 1120, y completar las etapas de los métodos anteriores en combinación con hardware del procesador 1110.

35 Además, el aparato 1100 puede incluir además un transceptor 1130. El transceptor 1130 puede configurarse, por ejemplo, para recibir y enviar datos relacionados (por ejemplo, una instrucción, una señal de canal, o un flujo de bits). Por ejemplo, el aparato 1100 puede realizar algunas o todas las etapas de un método correspondiente en cualquier realización mostrada en la FIGURA 2 a la FIGURA 9-D.

40 Específicamente, por ejemplo, cuando el aparato 1100 realiza etapas relacionadas de la codificación anterior, el aparato 1100 puede denominarse aparato de codificación (o aparato de codificación de audio). Cuando el aparato 1100 realiza etapas relacionadas de la decodificación anterior, el aparato 1100 puede denominarse aparato de decodificación (o aparato de decodificación audio).

45 Haciendo referencia a la FIGURA 11-B, cuando el aparato 1100 es un aparato de codificación, por ejemplo, el aparato 1100 puede incluir además: un micrófono 1140, un convertidor analógico-a-digital 1150, y semejantes.

50 Por ejemplo, el micrófono 1140 se puede configurar para realizar muestreo para obtener una señal de audio analógica.

Por ejemplo, el convertidor analógico-a-digital 1150 se puede configurar para convertir una señal de audio analógica a una señal de audio digital.

55 Haciendo referencia a la FIGURA 11-C, cuando el aparato 1100 es un aparato de codificación, por ejemplo, el aparato 1100 puede incluir además: un altavoz 1160, un convertidor digital-a-analógico 1170, y semejantes.

60 Por ejemplo, el convertidor digital-a-analógico 1170 se puede configurar para convertir una señal de audio digital en una señal de audio analógica.

65 Adicionalmente, haciendo referencia a la FIGURA 12-A, una realización de esta solicitud proporciona un aparato 1200, que incluye varias unidades funcionales configuradas para implementar cualquier método proporcionado en las realizaciones de esta solicitud.

Por ejemplo, cuando el aparato 1200 realiza el correspondiente método en la realización mostrada en la FIGURA 2, el aparato 1200 puede incluir:

- 5 una primera unidad de determinación 1210, configurada para determinar un esquema de combinación de canales para una trama actual, y determinar un modo de codificado de la trama actual en función de un esquema de combinación de canales para una trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual; y
- 10 una unidad de codificación 1220, configurada para realizar procesamiento downmix en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función de procesamiento downmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de la trama actual, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual.

Adicionalmente, haciendo referencia a la FIGURA 12-B, el aparato 1200 puede incluir además una segunda unidad de determinación 1230, configurada para determinar un parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual. La unidad de codificación 1220 puede configurarse además para codificar el parámetro estéreo en dominio del tiempo de la trama actual.

Para otro ejemplo, haciendo referencia a la FIGURA 12-C, cuando el aparato 1200 realiza el correspondiente método en el ejemplo mostrado en la FIGURA 3, el aparato 1200 puede incluir:

- 20 una tercera unidad de determinación 1240, configurada para determinar un esquema de combinación de canales para una trama actual en función de un marcador de esquema de combinación de canales de la trama actual que está en un flujo de bits; y determinar un modo de decodificación de la trama actual en función de un esquema de combinación de canales para una trama anterior y el esquema de combinación de canales para la trama actual; y
- 25 una unidad de decodificación 1250, configurada para realizar decodificación en función del flujo de bits, para obtener señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual; y realizar procesamiento upmix en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función de procesamiento upmix en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de la trama actual, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual.

Un caso en el que el aparato realiza otro método se deduce por analogía.

- 35 Una realización de esta solicitud proporciona un soporte de almacenamiento legible por ordenador. El soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena código de programa, y el código de programa incluye instrucciones para realizar algunas o todas las etapas en cualquier método proporcionado en las realizaciones de esta solicitud.

- 40 Una realización de esta solicitud proporciona un producto de programa informático. Cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador, el ordenador tiene permitido realizar algunas o todas las etapas de algún método proporcionado en las realizaciones de esta solicitud.

En las realizaciones anteriores, la descripción de todas las realizaciones tiene enfoques respectivos. Para una parte que no se describe en detalle en una realización, refiérase a la descripción relacionada en otra realización.

- 45 En las varias realizaciones proporcionadas en esta solicitud, debe entenderse que el aparato divulgado se puede implementar de otra manera. Por ejemplo, la forma de realización descrita del aparato es meramente un ejemplo. Por ejemplo, la división de unidad es meramente división funcional lógica o puede ser otra división en una implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes se pueden combinar o integrar en otro sistema, o algunas funciones se pueden ignorar o se pueden no realizar. Además, los acoplamientos indirectos o los acoplamientos directos mutuos o las conexiones de comunicación mostrados o descritos se pueden implementar utilizando algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades se pueden implementar de forma electrónica o de otras formas.

- 55 Las unidades descritas como partes separadas pueden estar o no físicamente separadas, y los componentes mostrados como unidades pueden o no ser unidades físicas. Para ser específicos, los componentes se pueden ubicar en una posición, o pueden distribuirse en una pluralidad de unidades de red. Se pueden seleccionar algunas o todas las unidades según las necesidades reales para lograr los objetivos de las soluciones de las realizaciones.

- 60 Además, las unidades de función en las realizaciones de la presente invención se pueden integrar en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades se puede disponer físicamente de manera individual, o dos o más unidades se integran en una unidad. La unidad integrada se puede implementar en forma de hardware, o se puede implementar en forma de una unidad funcional de software.

- 65 Cuando la unidad integrada se implementa en forma de unidad funcional de software y se vende o utiliza como producto independiente, la unidad integrada se puede almacenar en un soporte de almacenamiento legible por ordenador. En función de este tipo de entendimiento, las soluciones técnicas de la presente invención esencialmente,

- o la parte que contribuye a la técnica anterior, o parte de las soluciones técnicas pueden implementarse en forma de producto de software. El producto de software informático se almacena en un soporte de almacenamiento e incluye varias instrucciones para dar instrucciones a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) para realizar todas o una parte de las etapas de los métodos descritos en las
- 5 realizaciones de la presente invención. El soporte de almacenamiento anterior incluye: cualquier soporte que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash USB, una memoria de solo lectura (ROM, Read-Only Memory), una memoria de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory), un disco duro extraíble, un disco magnético o un disco óptico.

REIVINDICACIONES

1. Un método de codificación de audio, que comprende:

- 5 determinar un modo de codificado de una trama actual, en donde la trama actual es bien una señal casi en fase o una señal casi fuera de fase, en donde la señal casi fuera de fase es una señal estéreo cuya diferencia de fase entre señales de canal izquierdo y derecho cae dentro de $[180-\theta, 180+\theta]$, en donde θ puede ser cualquier ángulo entre 0° y 90° ;
- 10 cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es un modo de codificado de señal anticorrelacionada, realizar procesamiento en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual, en donde la manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada es una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a la señal casi fuera de fase; y
- 15 codificar las señales obtenidas de canal primario y secundario en la trama actual;
- 20 en donde realizar procesamiento en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual comprende: realizar procesamiento en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para una trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual de la siguiente manera:
- 25

si $0 \leq n < N - \text{delay_com}$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix},$$

30

o

si $N - \text{delay_com} \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix},$$

35

en donde

- 40 $X_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo en la trama actual, $X_R(n)$ indica la señal de canal derecho en la trama actual, $Y(n)$ indica la señal de canal primario que está en la trama actual y que se obtiene a través del procesamiento en dominio del tiempo, y $X(n)$ indica la señal de canal secundario que está en la trama actual y que se obtiene a través del procesamiento en dominio del tiempo; y
- 45 n indica un número de puntos de muestreo; delay_com indica compensación de retraso de codificación; M_{22} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y M_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y M_{12} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y M_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, en donde el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se calcula en función de un parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, en donde el parámetro de diferencia de correlación de amplitud se calcula en función de un parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo y una señal de canal de referencia en la trama actual y un parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia;
- 50 en donde
- 55

60

o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

5 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

10 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

15 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

20 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

en donde

25 $\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual;
en donde

30 o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

35 o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

40 o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

5

o

$$M_{12} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

10

en donde

15 $\alpha_{1_pre}=tdm_last_ratio_SM$, y $\alpha_{2_pre}=1-tdm_last_ratio_SM$; y
 $tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

2. Un método de codificación de audio, que comprende:

20 determinar un modo de codificado de una trama actual, en donde la trama actual es bien una señal casi en fase o una señal casi fuera de fase, en donde la señal casi fuera de fase es una señal estéreo cuya diferencia de fase entre señales de canal izquierdo y derecho cae dentro de $[180-\theta, 180+\theta]$, en donde θ puede ser cualquier ángulo entre 0° y 90° ;

25 cuando se determina que el modo de codificado de la trama actual es un modo de codificado de señal anticorrelacionada, realizar procesamiento en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual, en donde la manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada es una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a una señal casi fuera de fase; y

30 codificar las señales obtenidas de canal primario y secundario en la trama actual; en donde realizar procesamiento en dominio del tiempo en señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual usando una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de codificado de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal primario y secundario en la trama actual comprende:

35 realizar procesamiento en dominio del tiempo en las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para una trama anterior, para obtener las señales de canal primario y secundario en la trama actual de la siguiente manera:

40

45 si $0 \leq n < N - delay_com$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix};$$

45

50 si $N - delay_com \leq n < N - delay_com + NOVA_1$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = fade_out(n) * M_{12} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} + fade_in(n) * M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix};$$

50

o
 55 si $N - delay_com + NOVA_1 \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} Y(n) \\ X(n) \end{bmatrix} = M_{22} * \begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix};$$

en donde

$$fade_in(n) = \frac{n - (N - delay_com)}{NOVA_1}$$

5 $fade_in(n)$ indica un factor de aparición gradual, y
 $fade_out(n)$ indica un factor de desaparición gradual, y

$$fade_out(n) = 1 - \frac{n - (N - delay_com)}{NOVA_1};$$

10 $NOVA_1$ indica una longitud de procesamiento de transición;
 n indica un número de puntos de muestreo, y $n=0, 1 \dots, N-1$.

15 $X_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo en la trama actual, $X_R(n)$ indica la señal de canal derecho en la trama actual, $Y(n)$ indica la señal de canal primario que está en la trama actual y que se obtiene a través del procesamiento en dominio del tiempo, y $X(n)$ indica la señal de canal secundario que está en la trama actual y que se obtiene a través del procesamiento en dominio del tiempo; y

20 $delay_com$ indica compensación de retraso de codificación; M_{22} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y M_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y M_{12} indica una matriz de downmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y M_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, en donde el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se calcula en función de un parámetro de diferencia de correlación de amplitud entre las señales de canal izquierdo y derecho en la trama actual, en donde el parámetro de diferencia de correlación de amplitud se calcula en función de un parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal izquierdo y una señal de canal de referencia en la trama actual y un parámetro de correlación de amplitud entre la señal de canal derecho y la señal de canal de referencia;

25 30 en donde

$$M_{22} = \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

35 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

40 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$

45 o

$$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$

45 o

- o
- $$M_{22} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$
- 5 en donde
- 10 $\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual;
- 15 en donde
- $$M_{12} = \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$
- 20 o
- $$M_{12} = \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$
- 25 o
- $$M_{12} = \begin{bmatrix} 0.5 & -0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$
- 30 o
- $$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{bmatrix},$$
- 35 o
- $$M_{12} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ -0.5 & -0.5 \end{bmatrix},$$
- en donde
- 40 $\alpha_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM$, y $\alpha_{2_pre} = 1 - tdm_last_ratio_SM$; y $tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

3. El método según la reivindicación 1 ó 2, en donde

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_L(n) \\ x_R(n) \end{bmatrix},$$

o

5

$$\begin{bmatrix} X_L(n) \\ X_R(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{L_HP}(n) \\ x_{R_HP}(n) \end{bmatrix},$$

o

10

en donde

$x_L(n)$ indica una señal de canal izquierdo original en la trama actual, y $x_R(n)$ indica una señal de canal derecho original en la trama actual; $x_{L_HP}(n)$ indica una señal de canal izquierdo que se ha sometido a preprocesamiento en dominio del tiempo en la trama actual, y $x_{R_HP}(n)$ indica una señal de canal derecho que se ha sometido a preprocesamiento en dominio del tiempo en la trama actual; y $x'_L(n)$ indica una señal de canal izquierdo que se ha sometido a alineación de retraso en la trama actual, y $x'_R(n)$ indica una señal de canal derecho que se ha sometido a alineación de retraso en la trama actual.

4. Un método de decodificación estéreo, que comprende:

20 realizar decodificación basada en un flujo de bits para obtener señales de canal decodificadas primarias y secundarias en una trama actual;

25 determinar un modo de decodificación de la trama actual, en donde la trama actual es bien una señal casi en fase o una señal casi fuera de fase, en donde la señal casi fuera de fase es una señal estéreo cuya diferencia de fase entre señales de canal izquierdo y derecho cae dentro de $[180-\theta, 180+\theta]$, en donde θ puede ser cualquier ángulo entre 0° y 90° ; y

30 cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es un modo de decodificación de señal anticonrelacionada, realizar procesamiento en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticonrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual, en donde la manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticonrelacionada es una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a la señal casi fuera de fase;

35 en donde realizar procesamiento en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticonrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual comprende: realizar procesamiento en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticonrelacionada para una trama anterior, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual de la siguiente manera:

45

si $0 \leq n < N - \text{upmixing_delay}$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

50

o

si $N - \text{upmixing_delay} \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

en donde

5 $\hat{x}'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, $\hat{x}'_R(n)$ indica la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual, $\hat{Y}(n)$ indica la señal de canal primario decodificada en la trama actual, y $\hat{X}(n)$ indica la señal de canal secundario decodificada en la trama actual; en donde el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se obtiene del flujo de bits;

10 n indica un número de puntos de muestreo, y $n = 0, 1 \dots, N - 1$.

15 $upmixing_delay$ indica compensación de retraso de decodificación; y

\hat{M}_{22} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y \hat{M}_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y \hat{M}_{12} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y \hat{M}_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior; en donde

$$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

25 o

$$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

30 o

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

35 o

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

40 o

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

45 en donde

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix},$$

$\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; en donde

$$\hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

5

o

$$\hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

10

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

15

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

20

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

25

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix},$$

en donde

$$\alpha_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM, \text{ and } \alpha_{2_pre} = 1 - tdm_last_ratio_SM;$$

30

y

$tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

35

5. Un método de decodificación estéreo, que comprende:

- realizar decodificación basada en un flujo de bits para obtener señales de canal decodificadas primarias y secundarias en una trama actual;
- 40 determinar un modo de decodificación de la trama actual, en donde la trama actual es bien una señal casi en fase o una señal casi fuera de fase, en donde la señal casi fuera de fase es una señal estéreo cuya diferencia de fase entre señales de canal izquierdo y derecho cae dentro de $[180-\theta, 180+\theta]$, en donde θ puede ser cualquier ángulo entre 0° y 90° ; y
- 45 cuando se determina que el modo de decodificación de la trama actual es un modo de decodificación de señal anticorrelacionada, realizar procesamiento en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual, en donde la manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada es una manera de procesamiento en dominio del tiempo

correspondiente a un esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada, y el esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada es un esquema de combinación de canales correspondiente a la señal casi fuera de fase;

en donde realizar procesamiento en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual usando una manera de procesamiento en dominio del tiempo correspondiente al modo de decodificación de señal anticorrelacionada, para obtener señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual comprende: realizar procesamiento en dominio del tiempo en las señales de canal primario y secundario decodificadas en la trama actual en función del factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual y un factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para una trama anterior, para obtener las señales de canal izquierdo y derecho reconstruidas en la trama actual de la siguiente manera:

15 si $0 \leq n < N - \text{upmixing_delay}$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

20 si $N - \text{upmixing_delay} \leq n < N - \text{upmixing_delay} + NOVA_1$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \text{fade_out}(n) * \hat{M}_{12} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix} + \text{fade_in}(n) * \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

25 o

30 si $N - \text{upmixing_delay} + NOVA_1 \leq n < N$:

$$\begin{bmatrix} \hat{x}'_L(n) \\ \hat{x}'_R(n) \end{bmatrix} = \hat{M}_{22} * \begin{bmatrix} \hat{Y}(n) \\ \hat{X}(n) \end{bmatrix};$$

35 en donde

40 $\hat{x}'_L(n)$ indica la señal de canal izquierdo reconstruida en la trama actual, $\hat{x}'_R(n)$ indica la señal de canal derecho reconstruida en la trama actual, $\hat{Y}(n)$ indica la señal de canal primario decodificada en la trama actual, y $\hat{X}(n)$ indica la señal de canal secundario decodificada en la trama actual; en donde el factor de relación de combinación de canales del esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual se obtiene del flujo de bits;

45 $NOVA_1$ indica una longitud de procesamiento de transición;

$$\text{fade_in}(n) = \frac{n - (N - \text{upmixing_delay})}{NOVA_1};$$

50 $\text{fade_out}(n)$ indica un factor de aparición gradual, y

$$\text{fade_out}(n) = 1 - \frac{n - (N - \text{upmixing_delay})}{NOVA_1};$$

55 n indica un número de puntos de muestreo, y $n = 0, 1 \dots, N-1$.

60 upmixing_delay indica compensación de retraso de decodificación; y

65 M_{22} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual, y \hat{M}_{22} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; y \hat{M}_{12} indica una matriz de upmix correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior, y \hat{M}_{12} se construye en función del factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior; en donde

$$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} \alpha_1 & -\alpha_2 \\ -\alpha_2 & -\alpha_1 \end{bmatrix},$$

o

5

$$\hat{M}_{22} = \frac{1}{\alpha_1^2 + \alpha_2^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_1 \end{bmatrix},$$

o

10

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

o

15

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

o

20

$$\hat{M}_{22} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

o

25

en donde

$\alpha_1 = ratio_SM$, $\alpha_2 = 1 - ratio_SM$, y $ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama actual; en donde

30

$$\hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} \alpha_{1_pre} & -\alpha_{2_pre} \\ -\alpha_{2_pre} & -\alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

35

$$\hat{M}_{12} = \frac{1}{\alpha_{1_pre}^2 + \alpha_{2_pre}^2} * \begin{bmatrix} -\alpha_{1_pre} & \alpha_{2_pre} \\ \alpha_{2_pre} & \alpha_{1_pre} \end{bmatrix},$$

o

40

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix},$$

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix},$$

5

o

$$\hat{M}_{12} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix},$$

10

en donde

$$\alpha_{1_pre} = tdm_last_ratio_SM, \text{ and } \alpha_{2_pre} = 1 - tdm_last_ratio_SM;$$

15

y
 $tdm_last_ratio_SM$ indica el factor de relación de combinación de canales correspondiente al esquema de combinación de canales de señal anticorrelacionada para la trama anterior.

20 6. Un aparato de codificación estéreo en dominio del tiempo (1100, 1200), que comprende un procesador (1110) y una memoria (1120) que se acoplan entre sí, en donde el procesador (1110) se configura para realizar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

25 7. Un aparato de decodificación estéreo (1100, 1200), que comprende un procesador (1110) y una memoria (1120) que se acoplan entre sí, en donde el procesador (1110) se configura para realizar el método según la reivindicación 4 ó 5.

30 8. Un soporte de almacenamiento legible por ordenador, en donde el soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena código de programa, y el código de programa comprende una instrucción usada para realizar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

9. Un soporte de almacenamiento legible por ordenador, en donde el soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena código de programa, y el código de programa comprende una instrucción usada para realizar el método según la reivindicación 4 ó 5.

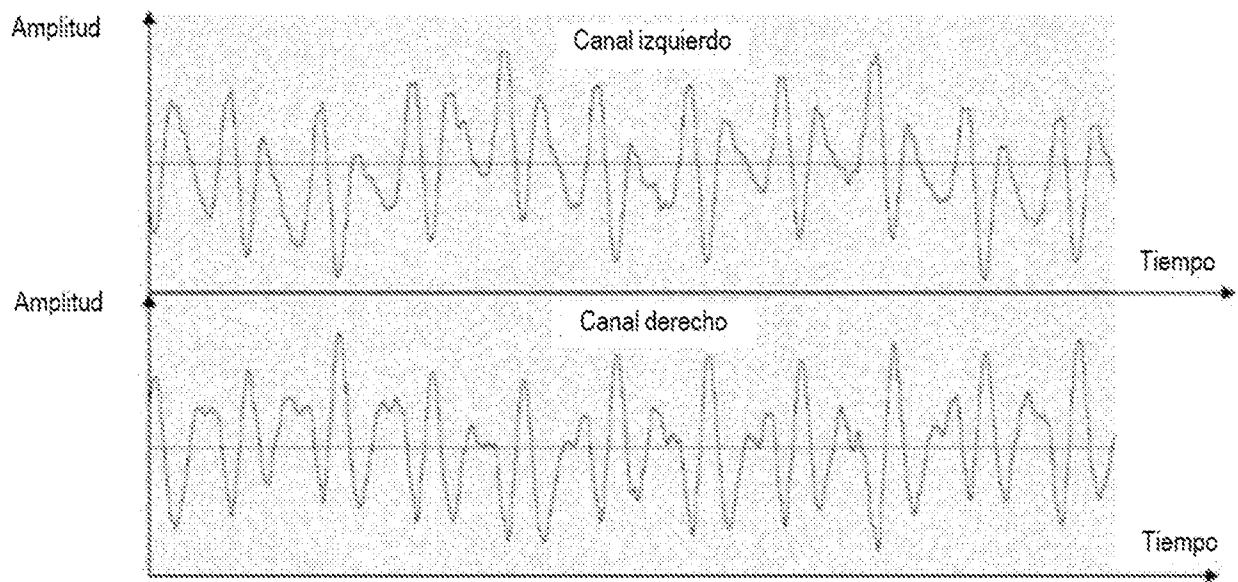


FIG. 1

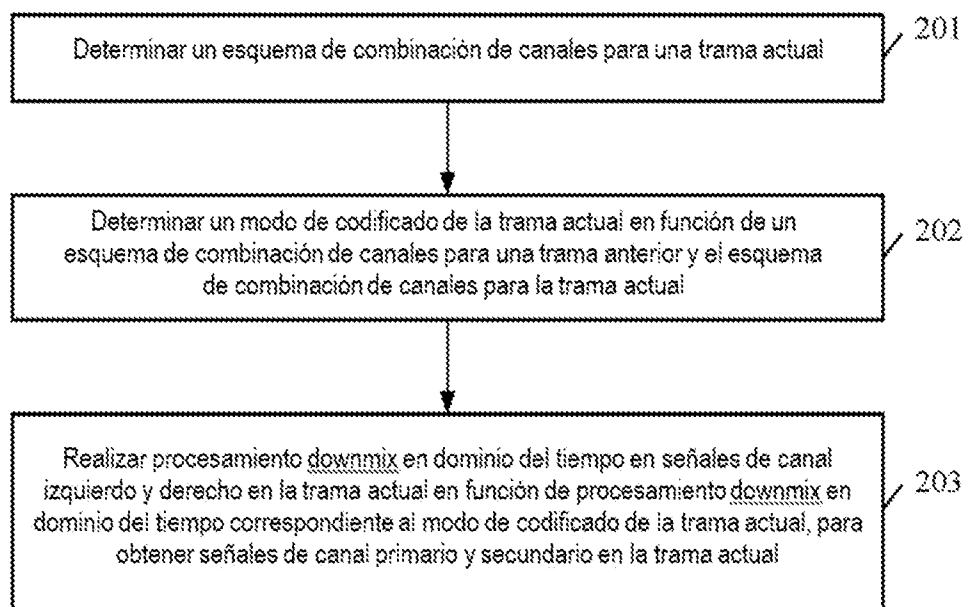
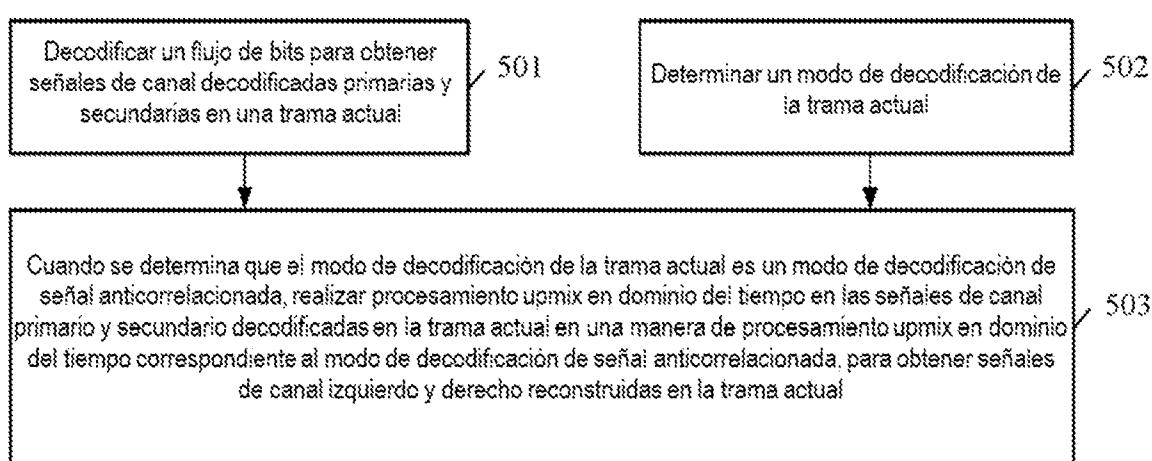
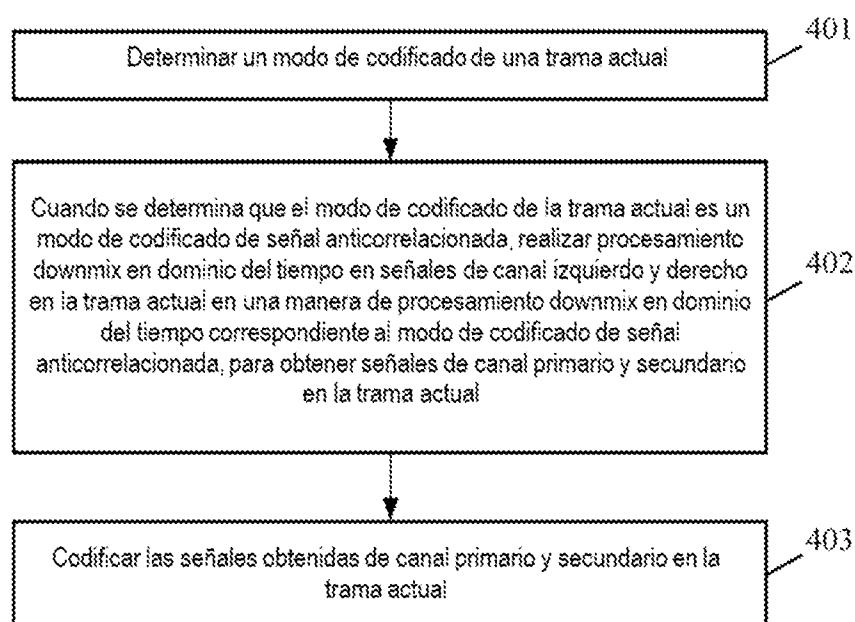
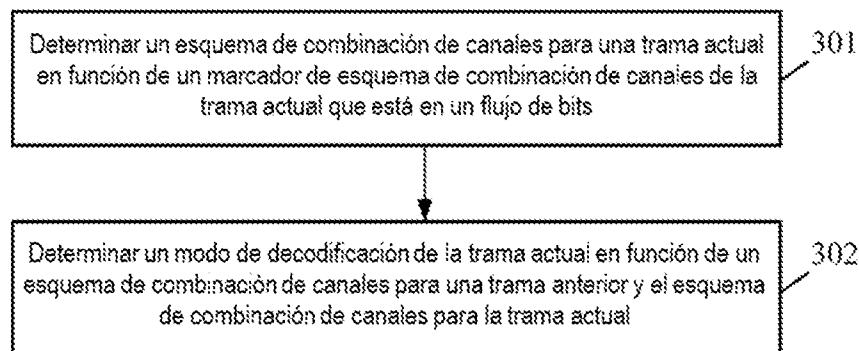


FIG. 2



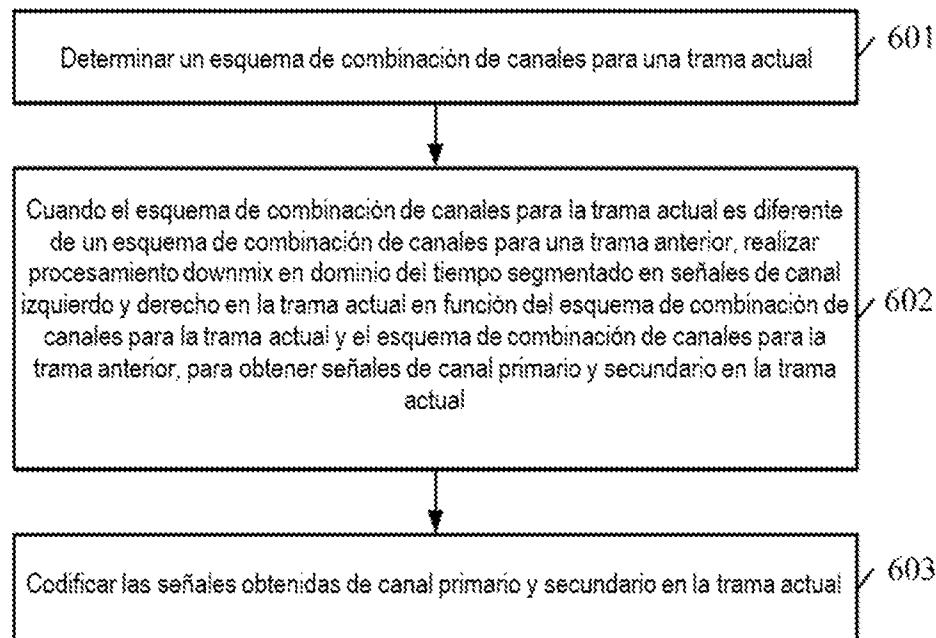


FIG. 6

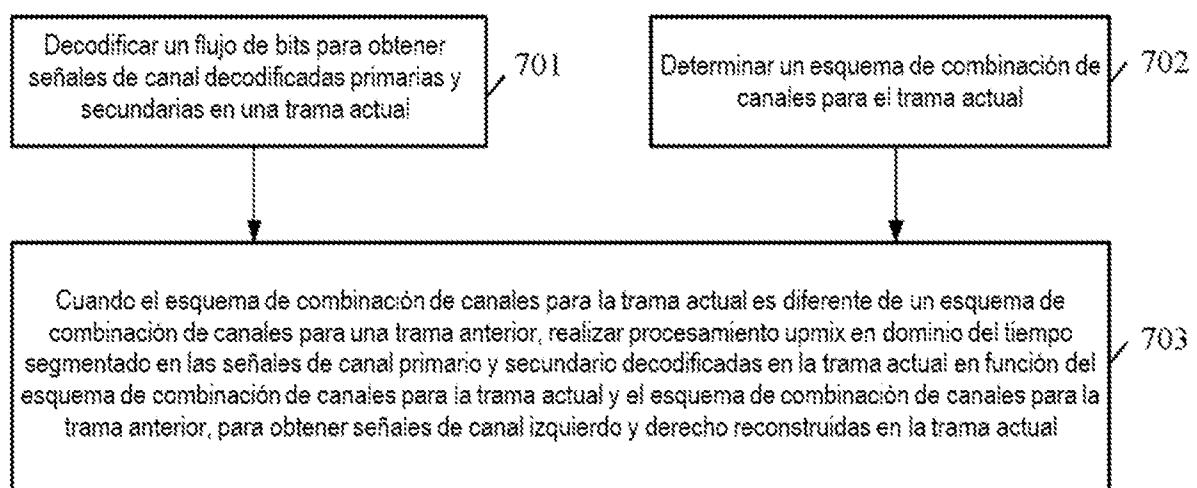


FIG. 7

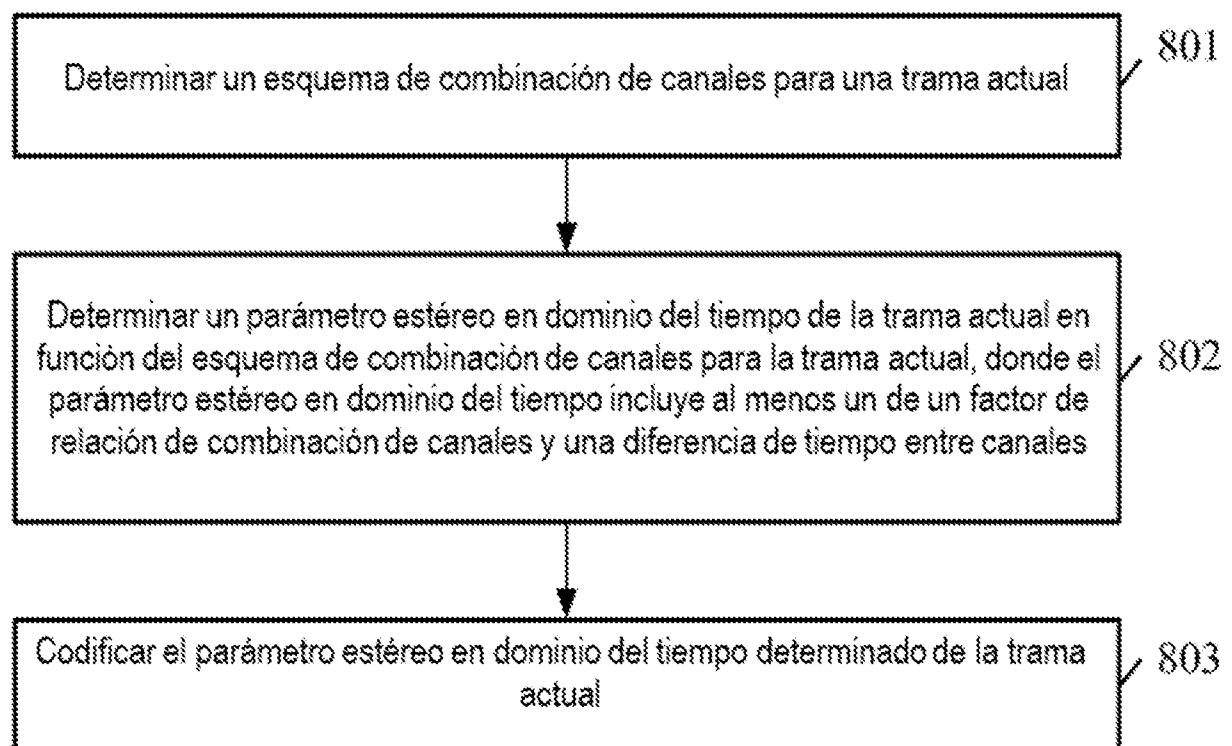


FIG. 8

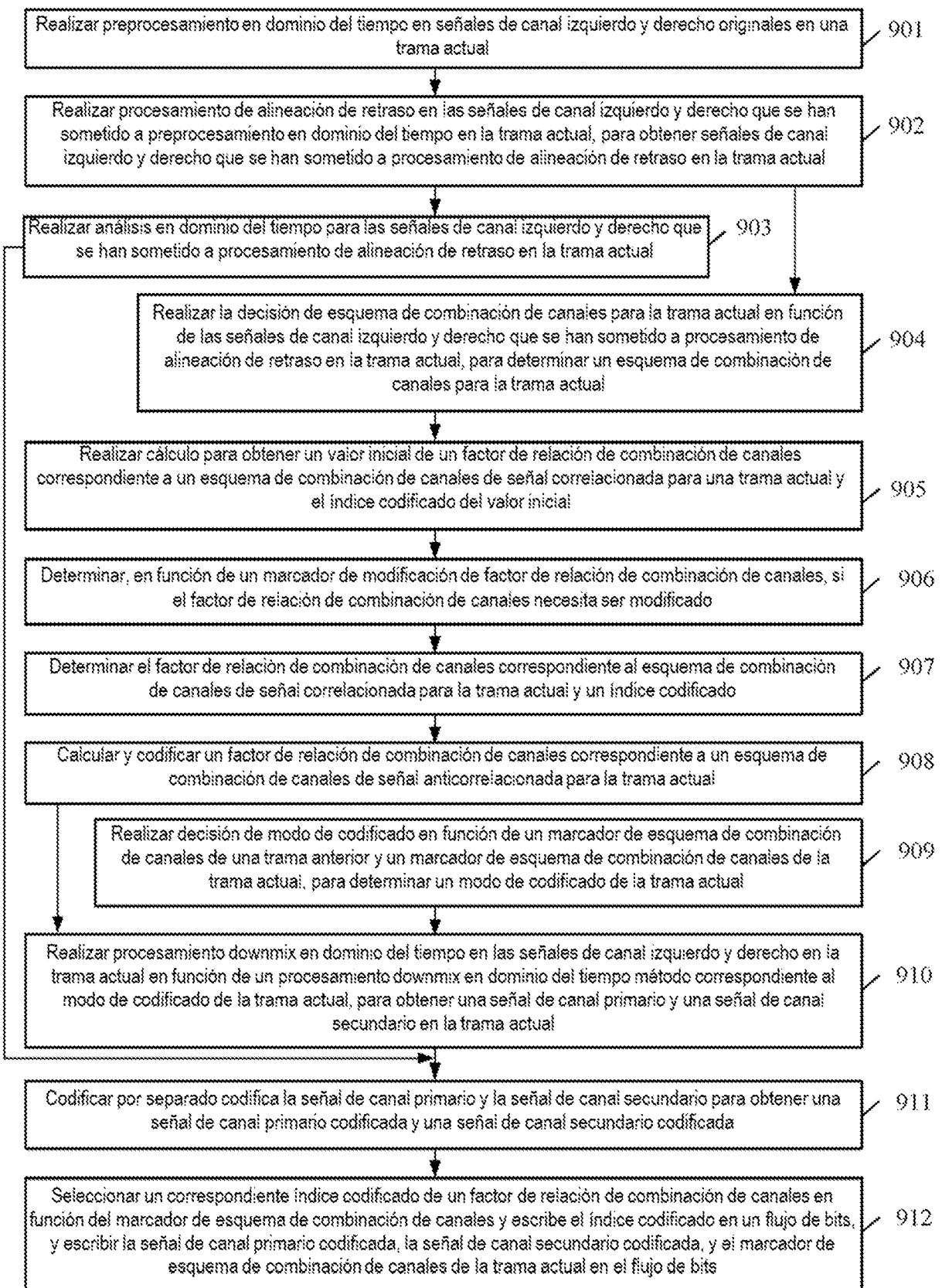


FIG. 9-A

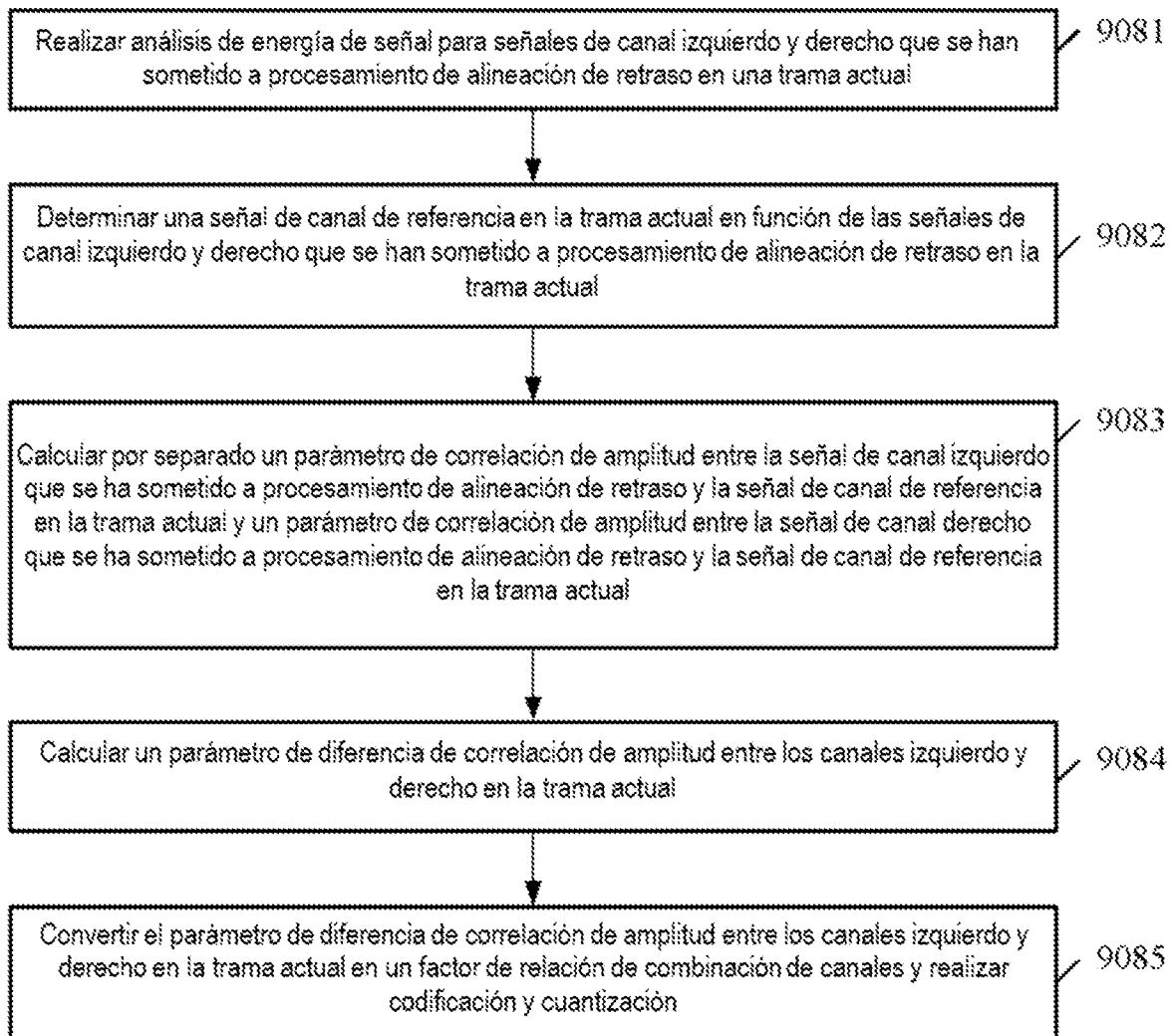


FIG. 9-B

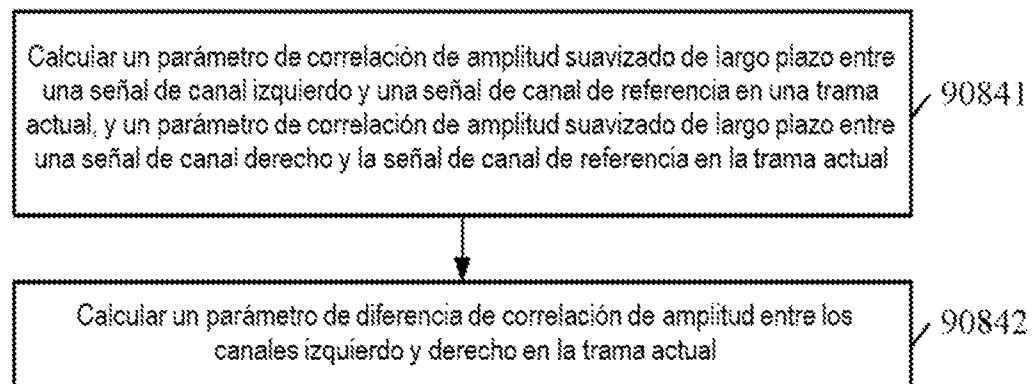


FIG. 9-C

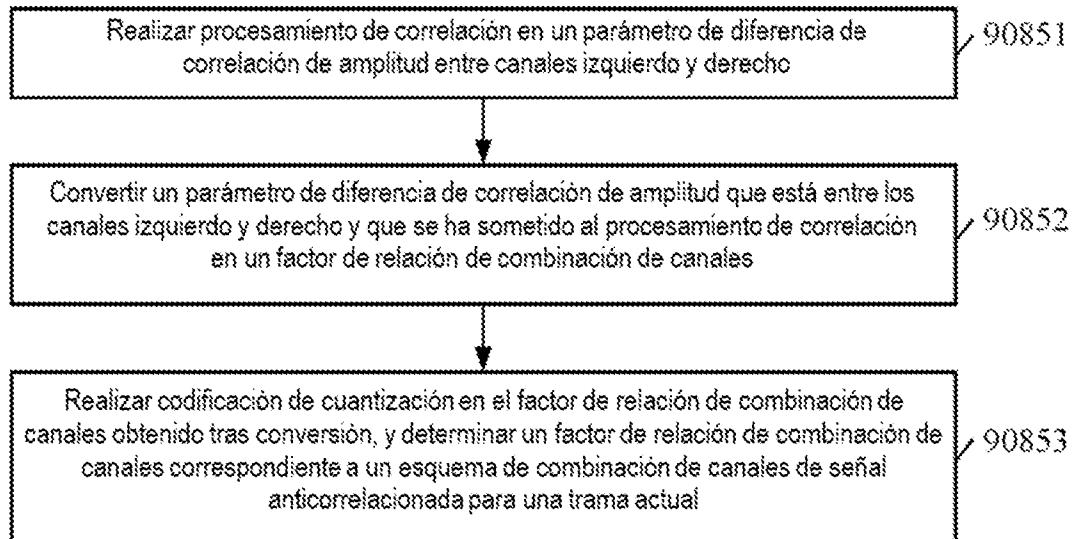


FIG. 9-D

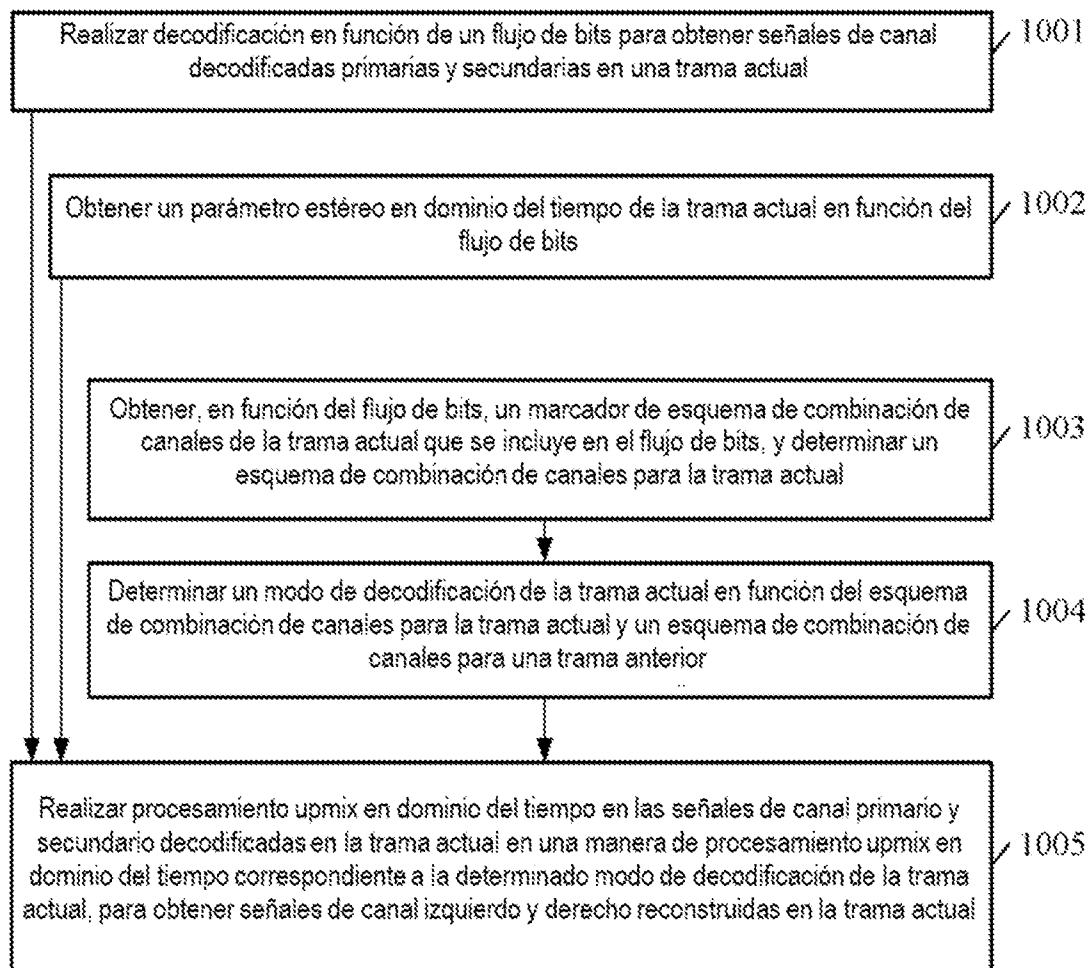


FIG. 10

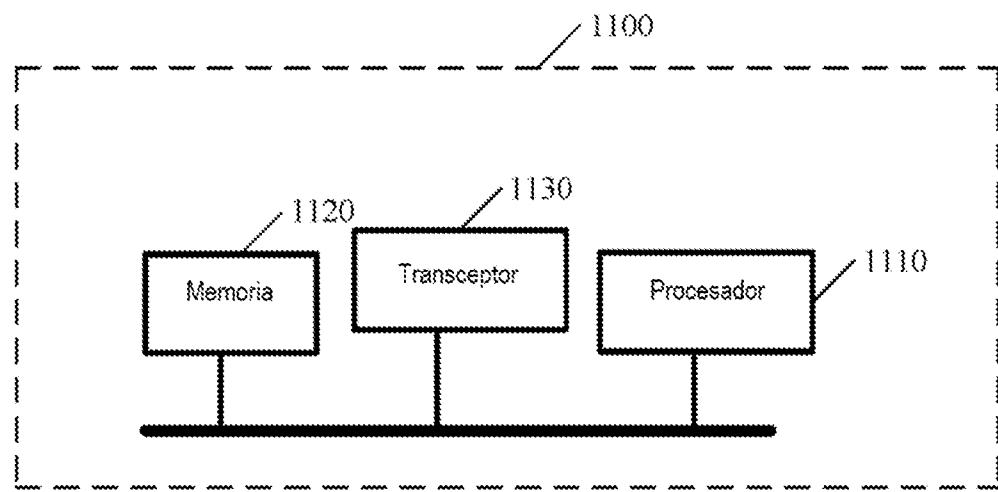


FIG. 11-A

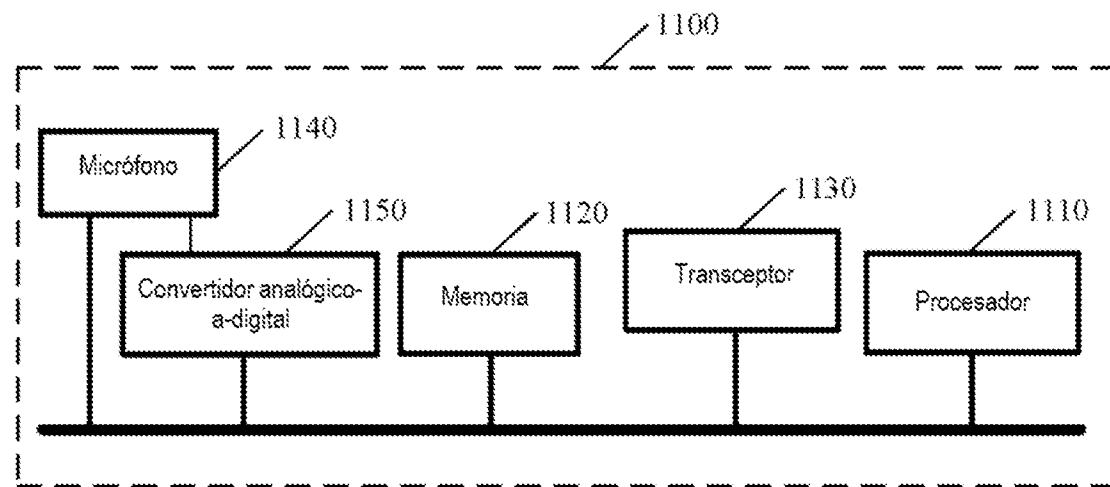


FIG. 11-B

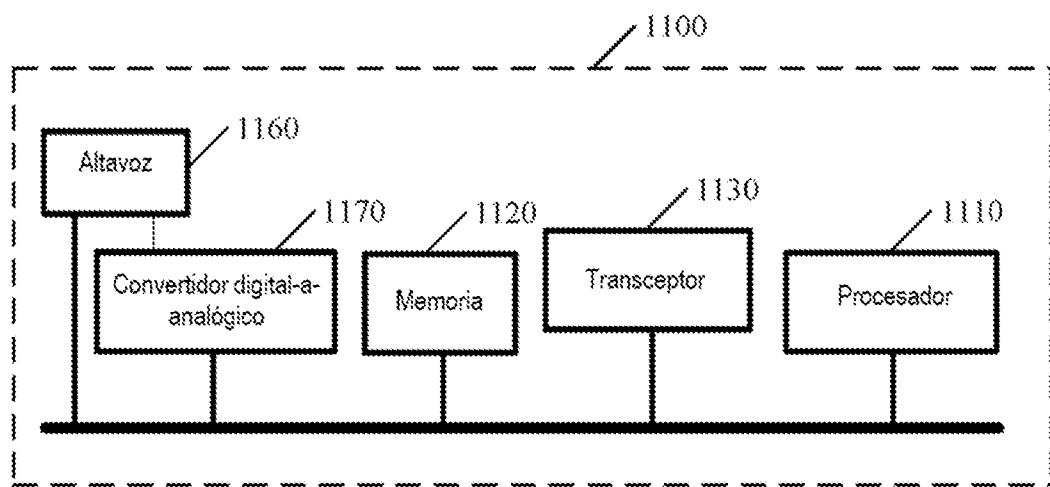


FIG. 11-C

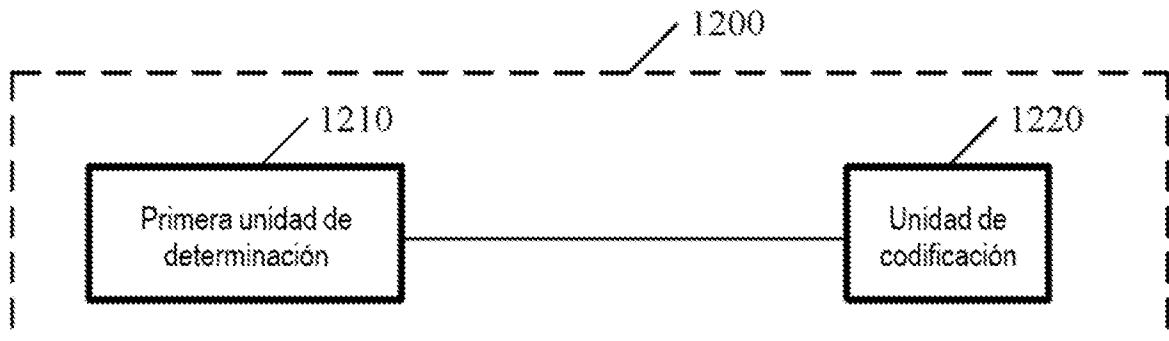


FIG. 12-A

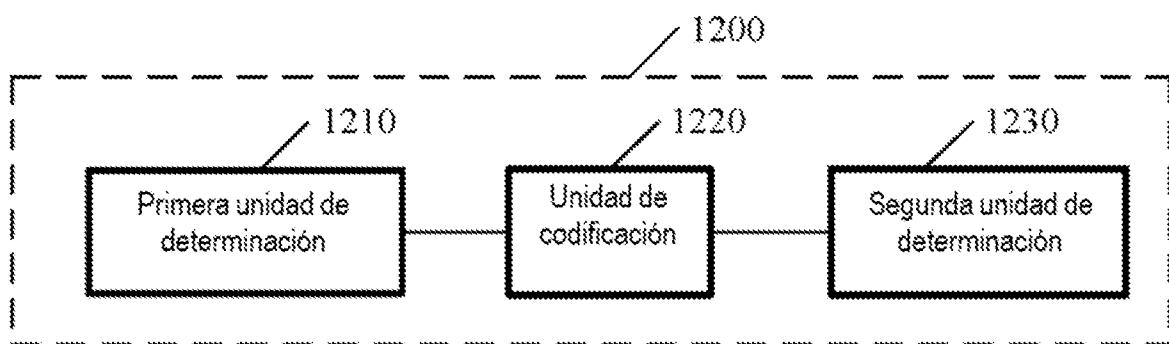


FIG. 12-B

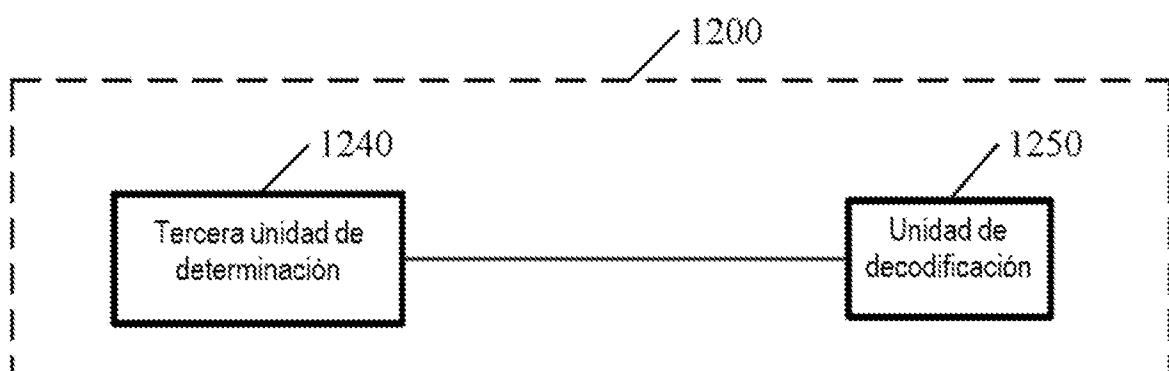


FIG. 12-C