

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 817**

51 Int. Cl.:

G10L 19/14 (2006.01)

G10L 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2008 E 08705426 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2248263**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de distribución/truncado de la velocidad de transmisión de bits para codificación de audio escalable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.04.2013

73 Titular/es:

**AGENCY FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND
RESEARCH (100.0%)
1 Fusionopolis Way 20-10 Connexis
Singapore 138632, SG**

72 Inventor/es:

**LI, TE;
RAHARDJA, SUSANTO y
HUANG, HAIBIN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 401 817 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

Procedimiento y dispositivo de distribución/truncado de la velocidad de transmisión de bits para codificación de audio escalable

5 Campo de la invención

10 Formas de realización de la invención se refieren globalmente a la codificación de audio escalable. Específicamente, formas de realización de la invención se refieren a la distribución de la velocidad de transmisión de bits o el truncado de la velocidad de transmisión de bits para la codificación de audio escalable.

Antecedentes

15 Debido a los diversos escenarios de las aplicaciones, un sistema de codificación de audio escalable es altamente favorable el cual es capaz de producir un flujo de bits jerárquico cuya velocidad de transmisión de bits se puede cambiar dinámicamente durante la transmisión.

20 Por ejemplo, la codificación sin pérdidas escalable (SLS) MPEG-4, revelada en el documento de R.Yu y otros "MPEG-4 Scalable to Lossless Audio Coding", Documento del congreso 6183, presentado en el 117 Congreso de la Sociedad de Ingeniería Audio, 28-31 octubre 2004, proporciona un refinamiento gradual, a partir de niveles de reconstrucción ponderados perceptualmente provistos por el flujo de bits del núcleo de la codificación de audio perceptual (por ejemplo, codificación de audio avanzada, AAC) hasta la resolución de la señal original. La señal original es transformada por una transformada de coseno discreto modificada de enteros (IntMDCT) y los datos espectrales IntMDCT resultantes se codifican con dos capas complementarias, incluyendo una capa de MPEG-4 AAC del núcleo la cual genera un flujo de bits compatible AAC a una velocidad de transmisión de bits previamente definida la cual constituye la mínima relación velocidad/calidad del flujo de bits sin pérdidas y una capa mejorada sin pérdidas que utiliza el procedimiento de codificación del plano de bits para producir escalabilidad de grano fino a una parte sin pérdidas de un flujo de bits sin pérdidas.

30 En el codificador sin pérdidas escalable MPEG-4 SLS, la velocidad de transmisión de bits para diferentes canales de la señal de audio está uniformemente distribuida para la codificación con pérdidas. Por ejemplo, la velocidad de transmisión de bits asignada a cada repartidor, $B_{r/f}$, se calcula como:

$$B_{r/f} = \frac{B_r \times N_{s/f}}{S}$$

35 en donde B_r es la velocidad de transmisión de bits total (kbps), $N_{s/f}$ es el número de muestra/repartidor y S es la velocidad de muestreo. Si existen dos canales, $B_{r/f}$, se distribuye uniformemente en los dos canales como:

$$40 \quad B_1 = B_2 = \frac{B_{r/f}}{2}$$

45 Por ejemplo, si se utiliza la codificación estéreo conjunta central/lateral (codificación M/S Mid channel o canal central, y Side channel o canal lateral), las velocidades de transmisión de bits asignada al canal central y al canal lateral son idénticas según la ecuación anterior. El canal central representa el promedio de los datos del canal izquierdo y derecho y el canal lateral representa la diferencia entre los datos del canal izquierdo y el derecho. En otro ejemplo, los canales primero y segundo son el canal izquierdo y el canal derecho y la velocidad de transmisión de bits se asigna entonces al canal izquierdo y derecho según la ecuación anterior.

50 El flujo de bits sin pérdidas que resulta a partir del codificador sin pérdidas escalable SLS se puede decodificar directamente o se puede trunca mediante un truncador. El flujo de bits sin pérdidas se trunca, por ejemplo, para aplicaciones de bajas velocidades de transmisión de bits, en donde el flujo de bits sin pérdidas se puede trunca para cada repartidor sobre la base de la velocidad de transmisión de bits objetivo. Para un repartidor, las longitudes originales del flujo de bits sin pérdidas para los canales primero y segundo están representadas como BS_1 y BS_2 , respectivamente. La longitud del flujo de bits objetivo está indicada como BS^T . En un truncador sin pérdidas escalable SLS normal, las velocidades de transmisión de bits truncadas están repartidas como:

$$BS_1^T = BS_2^T = \min \left\{ \min(BS_1, BS_2), \frac{BS^T}{2} \right\}$$

La codificación estéreo M/S puede ser utilizada en la codificación de audio con pérdidas así como en la codificación

de audio sin pérdidas, por ejemplo, en codificación de audio sin pérdidas escalable (SLS) MPEG-4. En la mayoría de los casos, existe comparativamente poca diferencia entre los datos de audio para los canales izquierdo y derecho, mientras en algunos otros casos, existe mucha diferencia entre los datos de audio para los canales izquierdo y derecho. Por consiguiente, la codificación de datos en los canales central y lateral generalmente resulta en una situación en la que el canal central es muy diferente del canal lateral. En este caso, distribuyendo uniformemente las velocidades de transmisión de bits entre el canal central y el canal lateral en la codificación de audio, o distribuyendo uniformemente las velocidades de transmisión de bits truncadas entre el canal central y el canal lateral se hace ineficaz.

5
10 También es conocido, según la solicitud de patente EP 1422694A2, un procedimiento para repartir diferentes velocidades de transmisión de bits a los canales de un codificador de audio integrado.

Es adicionalmente conocido, según la patente número US 6,104,321, un procedimiento para repartir diferentes velocidades de transmisión de bits a los canales de un codificador de audio según la magnitud del índice del factor de escala.

Resumen de la invención

20 Una solución a los temas de la técnica anterior se proporciona mediante un procedimiento según la reivindicación 1, un medio legible por ordenador según la reivindicación 6, un codificador según la reivindicación 7 y un elemento de programa de ordenador según la reivindicación 9.

Breve descripción de los dibujos

25 En los dibujos, caracteres de referencia iguales generalmente se refieren a las mismas piezas a través de las diferentes vistas. Los dibujos no necesariamente están a escala, proporcionándose en cambio globalmente énfasis en la ilustración de los principios de la invención. En la siguiente descripción, diversas formas de realización de la invención se describen con referencia a los siguientes dibujos, en los cuales:

30 La figura 1 muestra un cuadro de flujo de la asignación de velocidades de transmisión de bits a una pluralidad de canales en un proceso de codificación de audio escalable según una forma de realización de la invención.

La figura 2 muestra un cuadro de flujo de la asignación de velocidades de transmisión de bits a una pluralidad de canales en un proceso de codificación de audio escalable según otra forma de realización de la invención.

35 Las figura 3A y 3B muestran la estructura de un codificador de audio sin pérdidas escalable 300, 350 según las formas de realización de la invención.

40 La figura 4 muestra los máximos valores del nivel del plano de bits de cada banda del factor de escala (sbf) para un repartidor en un canal.

La figura 5 muestra un cuadro de flujo de la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas a diferentes canales según una forma de realización de la invención.

45 Las figuras 6A – 6C muestran diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas para diferentes canales según las formas de realización de la invención.

La figura 7 muestra la estructura de un codificador sin pérdidas escalable SLS y un truncador según una forma de realización de la invención.

50 La figura 8 muestra un decodificador sin pérdidas escalable SLS y un truncador según una forma de realización de la invención.

55 La figura 9 muestra un cuadro de flujo de un proceso de decodificación de audio escalable según una forma de realización de la invención.

Las figuras 10A y 10B muestran la estructura de un decodificador de audio sin pérdidas escalable según las formas de realización de la invención.

60 Descripción

Diversas formas de realización de la invención se basan en el descubrimiento de que la cantidad de datos del canal central es muy diferente de la cantidad de datos desde el canal lateral en la mayoría de los casos. Por lo tanto, el canal menor puede ser codificado con precisión utilizando menos velocidades de transmisión de bits, liberando de ese modo recursos los cuales pueden ser empleados más eficazmente en el canal mayor.

Una forma de realización de la invención proporciona un procedimiento para la asignación de velocidades de transmisión de bits a una pluralidad de canales en un proceso de codificación de audio escalable. El procedimiento puede incluir la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits a diferentes canales en el proceso de codificación de audio escalable.

5 En una forma de realización, la pluralidad de canales puede incluir un canal central y un canal lateral de un proceso de codificación estéreo central/lateral. Una primera velocidad de transmisión de bits se asigna al canal central y una segunda velocidad de transmisión de bits, la cual es diferente de la primera velocidad de transmisión de bits, se asigna al canal lateral. En otra forma de realización, la pluralidad de canales puede incluir un canal izquierdo y un canal derecho.

10 Según una forma de realización de la invención, las diferentes velocidades de transmisión de bits se determinan sobre la base de información psicoacústica en los diferentes canales. Por ejemplo las diferentes velocidades de transmisión de bits se pueden determinar sobre la base de la relación de la información psicoacústica en los diferentes canales.

15 Las diferentes velocidades de transmisión de bits se pueden asignar a diferentes canales de cada repartidor de audio en un proceso de codificación del plano de bits. En una forma de realización, las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales sobre la base de valores del plano de bits para diferentes canales. En otra forma de realización, las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales sobre la base de la relación de los valores del plano de bits para diferentes canales.

20 En una forma de realización adicional, las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a los diferentes canales sobre la base de la relación de los máximos valores del plano de bits para los diferentes canales. En otra forma de realización, las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a los diferentes canales sobre la base de la relación de los valores promedio máximos del plano de bits para todas las bandas del factor de escala (sfb) para un canal diferente. Por ejemplo, las diferentes velocidades de transmisión de bits pueden ser asignadas a diferentes canales sobre la base de la relación de un primer valor promedio máximo del plano de bits y un segundo valor promedio máximo del plano de bits. El primer valor promedio máximo del plano de bits puede incluir un valor promedio de una pluralidad de valores máximos del plano de bits para un primer canal de la pluralidad de canales y el segundo valor promedio máximo del plano de bits comprende un valor promedio de una pluralidad de valores máximos del plano de bits para un segundo canal de la pluralidad de canales.

25 Sobre la base de las diferentes velocidades de transmisión de bits asignadas a los diferentes canales, la señal de audio se codifica escalable, por ejemplo para formar un flujo de bits sin pérdidas escalable. El flujo de bits sin pérdidas escalable se puede utilizar en diferentes aplicaciones, las cuales pueden tener diferentes velocidades de transmisión de bits disponibles/objetivo. El flujo de bits sin pérdidas escalable se puede trunca para abastecer diferentes aplicaciones según la forma de realización de la invención.

30 Según una forma de realización, adicionalmente se determina si una velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de una primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un primer canal de la pluralidad de canales y una segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un segundo canal de la pluralidad de canales.

35 Si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de una primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un primer canal de la pluralidad de canales y una segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un segundo canal de la pluralidad de canales, diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a diferentes canales en un proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la velocidad de transmisión de bits total, la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, en una forma de realización. En otra forma de realización, si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a canales diferentes en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la velocidad del transmisión de bits total y una relación entre la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual.

40 En una forma de realización adicional, si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, una primera velocidad de transmisión de bits truncada puede ser asignada al primer canal de la pluralidad de canales según la siguiente ecuación:

$$BS_1^T = BS^T \cdot \frac{BS_1^P}{BS_1^P + BS_2^P};$$

y una segunda velocidad de transmisión de bits truncada se asigna a un segundo canal de la pluralidad de canales según la siguiente ecuación:

$$BS_2^T = BS^T \cdot \frac{BS_2^P}{BS_1^P + BS_2^P};$$

5 en donde

BS_1^T indica la primera velocidad de transmisión de bits truncada asignada al primer canal de la pluralidad de canales;

10 BS^T indica la velocidad de transmisión de bits total objetivo;

BS_1^P indica la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales;

15 BS_2^P indica la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales;

BS_2^T indica la segunda velocidad de transmisión de bits truncada asignada al segundo canal de la pluralidad de canales.

20 Se debe entender que las ecuaciones anteriores para el primer canal y el segundo canal pueden ser modificadas en consecuencia si la pluralidad de canales incluye más de dos canales.

25 Según otra forma de realización, si se determina que la velocidad de transmisión de bits total objetivo es mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales, diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a diferentes canales en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, una primera velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del primer canal y una segunda velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del segundo canal. En otra forma de realización, si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a diferentes canales en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y una relación entre la primera velocidad de transmisión de bits de intensificación asignada a la capa de intensificación del primer canal y la segunda velocidad de transmisión de bits de intensificación asignada a la capa de intensificación del segundo canal.

40 En una forma de realización adicional, si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, una primera velocidad de transmisión de bits truncada puede ser asignada al primer canal según la siguiente ecuación:

$$45 \quad BS_1^T = BS_1^P + (BS^T - BS_1^P - BS_2^P) \cdot \frac{BS_1 - BS_1^P}{BS_1 - BS_1^P + BS_2 - BS_2^P};$$

una segunda velocidad de transmisión de bits truncada puede ser asignada al segundo canal según la siguiente ecuación:

50

$$BS_2^T = BS_2^P + (BS^T - BS_1^P - BS_2^P) \cdot \frac{BS_2 - BS_2^P}{BS_1 - BS_1^P + BS_2 - BS_2^P};$$

en donde

5 BS_1^T indica la primera velocidad de transmisión de bits truncada asignada al primer canal de la pluralidad de canales;

10 BS^T indica la velocidad de transmisión de bits total objetivo;

BS_1^P indica la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales;

15 BS_2^P indica la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales;

BS_1 indica una primera velocidad de transmisión de bits parcial provista para el primer canal de la pluralidad de canales;

20 BS_2 indica una segunda velocidad de transmisión de bits parcial provista para el segundo canal de la pluralidad de canales;

25 BS_2^T indica la segunda velocidad de transmisión de bits truncada asignada al segundo canal de la pluralidad de canales.

Se debe entender que las ecuaciones anteriores para el primer canal y el segundo canal pueden ser modificadas en consecuencia si la pluralidad de canales incluye más de dos canales.

30 Otra forma de realización de la invención proporciona un procedimiento para la asignación de velocidades de transmisión de bits truncadas a una pluralidad de canales de un flujo de bits en un proceso de truncado de audio escalable. El procedimiento incluye la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas a diferentes canales en el proceso de truncado de audio escalable.

35 En una forma de realización, la pluralidad de canales incluye un canal central y un canal lateral de un proceso de decodificación estéreo central/lateral. Una primera velocidad de transmisión de bits truncada puede ser asignada al canal central y una segunda velocidad de transmisión de bits truncada, la cual es diferente de la primera velocidad de transmisión de bits truncada, puede ser asignada al canal lateral. En otra forma de realización, la pluralidad de canales puede incluir un canal izquierdo y un canal derecho. El flujo de bits puede ser un flujo de bits sin pérdidas escalable derivado mediante una codificación escalable de una señal de audio, por ejemplo. El flujo de bits también puede ser un flujo de bits con pérdidas derivado por la codificación con pérdidas de una señal de audio, en otro ejemplo.

45 Según una forma de realización, se determina si una velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de una primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un primer canal de la pluralidad de canales y una segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un segundo canal de la pluralidad de canales.

50 Si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de una primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un primer canal de la pluralidad de canales y una segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un segundo canal de la pluralidad de canales, diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a diferentes canales en un proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la velocidad de transmisión de bits total, la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, en una forma de realización. En otra forma de realización, si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a

la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a canales diferentes en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la velocidad de transmisión de bits total y una relación entre la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual.

En una forma de realización adicional, si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, una primera velocidad de transmisión de bits truncada puede ser asignada al primer canal de la pluralidad de canales según la siguiente ecuación:

$$BS_1^T = BS^T \cdot \frac{BS_1^P}{BS_1^P + BS_2^P};$$

y una segunda velocidad de transmisión de bits truncada se asigna a un segundo canal de la pluralidad de canales según la siguiente ecuación:

$$BS_2^T = BS^T \cdot \frac{BS_2^P}{BS_1^P + BS_2^P}$$

en donde

BS_1^T indica la primera velocidad de transmisión de bits truncada asignada al primer canal de la pluralidad de canales;

BS^T indica la velocidad de transmisión de bits total objetivo;

BS_1^P indica la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales;

BS_2^P indica la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales;

BS_2^T indica la segunda velocidad de transmisión de bits truncada asignada al segundo canal de la pluralidad de canales.

Se debe entender que las ecuaciones anteriores para el primer canal y el segundo canal pueden ser modificadas en consecuencia si la pluralidad de canales incluye más de dos canales.

Según otra forma de realización, si se determina que la velocidad de transmisión de bits total objetivo es mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales, diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a diferentes canales en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, una primera velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del primer canal y una segunda velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del segundo canal. En otra forma de realización, si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a diferentes canales en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y una relación entre la primera velocidad de transmisión de bits de intensificación asignada a la capa de intensificación del primer canal y la segunda velocidad de transmisión de bits de intensificación asignada a la capa de intensificación del segundo canal.

En una forma de realización adicional, si la velocidad de transmisión de bits total objetivo es mayor que la suma de

la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, una primera velocidad de transmisión de bits truncada puede ser asignada al primer canal según la siguiente ecuación:

5

$$BS_1^T = BS_1^P + (BS^T - BS_1^P - BS_2^P) \cdot \frac{BS_1 - BS_1^P}{BS_1 - BS_1^P + BS_2 - BS_2^P};$$

una segunda velocidad de transmisión de bits truncada puede ser asignada al segundo canal según la siguiente ecuación:

10

$$BS_2^T = BS_2^P + (BS^T - BS_1^P - BS_2^P) \cdot \frac{BS_2 - BS_2^P}{BS_1 - BS_1^P + BS_2 - BS_2^P}$$

en donde

15

BS_1^T indica la primera velocidad de transmisión de bits truncada asignada al primer canal de la pluralidad de canales;

BS^T indica la velocidad de transmisión de bits total objetivo;

20

BS_1^P indica la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales;

BS_2^P indica la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales;

25

BS_1 indica una primera velocidad de transmisión de bits parcial provista para el primer canal de la pluralidad de canales;

30

BS_2 indica una segunda velocidad de transmisión de bits parcial provista para el segundo canal de la pluralidad de canales;

BS_2^T indica la segunda velocidad de transmisión de bits truncada asignada al segundo canal de la pluralidad de canales.

35

Se debe entender que las ecuaciones anteriores para el primer canal y el segundo canal pueden ser modificadas en consecuencia si la pluralidad de canales incluye más de dos canales.

40

Según una forma de realización de la invención, el flujo de bits puede ser truncado sobre la base de las velocidades de transmisión de bits truncadas asignadas, de tal modo que se realiza un truncado priorizado en diferentes canales.

45

Otra forma de realización de la invención se refiere a un procedimiento de descodificación de un flujo de bits en un proceso de descodificación de audio escalable. En una forma de realización, una información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits puede ser recibida desde otro dispositivo, por ejemplo un codificador de audio escalable. La información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits puede estar integrada en un flujo de bits codificado en otra forma de realización. La información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits indica las diferentes velocidades de transmisión de bits asignadas a los diferentes canales del flujo de bits en el proceso de codificación de audio escalable. Sobre la base de la información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits recibida, el flujo de bits es descodificado en el proceso de descodificación de audio escalable.

50

En otra forma de realización, la información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits indica las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas para diferentes canales utilizadas para truncar el flujo de bits

codificado. Sobre la base de la información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits, el flujo de bits codificado el cual es truncado adicionalmente en un proceso de truncado de audio escalable puede ser descodificado en el proceso de descodificación de audio escalable.

5 Otras formas de realización de la invención proporcionan un codificador para la codificación de audio escalable, un medio legible por ordenador para la codificación de audio escalable, un elemento de programa de ordenador para la codificación de audio escalable, un codificador de audio escalable, un truncador para el truncado de audio escalable, un medio legible por ordenador para el truncado de audio escalable, un elemento de programa de ordenador para el truncado de audio escalable, los cuales serán descritos con mayor detalle en los ejemplos más adelante en este documento.

La figura 1 muestra un cuadro de flujo de la asignación de velocidades de transmisión de bits a una pluralidad de canales en un proceso de codificación de audio escalable según una forma de realización de la invención.

15 En 101, diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales de una señal. Por ejemplo, diferentes velocidades de transmisión de bits pueden ser asignadas a los canales central y lateral de una señal de audio. En 103, la señal es codificada escalable sobre la base de las diferentes velocidades de transmisión de bits asignadas a los diferentes canales. En un ejemplo, al canal central se le pueden asignar más velocidades de transmisión de bits de tal modo que los datos del canal central se codifican con más precisión.

20 La figura 2 muestra un cuadro de flujo de la asignación de velocidades de transmisión de bits a una pluralidad de canales en un proceso de codificación de audio escalable según otra forma de realización de la invención.

25 En 201, se determinan los valores del plano de bits para diferentes canales de una señal, por ejemplo para diferentes canales de cada registrador de una señal de audio. Diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales sobre la base de los valores del plano de bits para diferentes canales en 203. Por ejemplo, diferentes velocidades de transmisión de bits pueden ser asignadas a los canales central y lateral de una señal de audio. Las velocidades de transmisión de bits pueden ser asignadas sobre la base de la relación de los valores del plano de bits para los diferentes canales en una forma de realización y pueden ser asignadas sobre la base de la relación de los valores máximos del plano de bits para los diferentes canales en otra forma de realización. En una forma de realización adicional, las diferentes velocidades de transmisión de bits pueden ser asignadas sobre la base de la relación de los valores promedio máximos del plano de bits asignados a los diferentes canales. La señal es un plano de bits codificado sobre la base de las diferentes velocidades de transmisión de bits asignadas a los diferentes canales en 205. Por ejemplo, al canal central se le pueden asignar más velocidades de transmisión de bits de tal modo que los datos del canal central se codifican con precisión más elevada.

35 Las figuras 3A y 3B muestran la estructura de un codificador de audio sin pérdidas escalable 300, 305 según diversas formas de realización de la invención.

40 Se debe observar que un circuito como ha sido descrito en esta descripción puede ser lógica cableada, un control, un micro control, o un microprocesador (que incluye por ejemplo un procesador de ordenador de conjunto de instrucciones complejo (CISC) o un procesador de ordenador de conjunto de instrucciones reducido (RISC)).

45 En la figura 3A, el codificador de audio sin pérdidas escalable (SLS) 300 incluyen un circuito de transformación de dominio 301 configurado para transformar una señal de audio para formar una señal transformada. El circuito de transformación de dominio 301 puede ser una transformada de coseno discreto modificada de enteros (IntMDCT), por ejemplo. El codificador 300 incluye un circuito de codificación 303 configurado para codificar la señal transformada para formar un flujo de bits de la capa del núcleo. Por ejemplo, el circuito de codificación 303 puede ser un circuito de codificación perceptual (con pérdidas) o un circuito de codificación de la capa del núcleo, el cual puede generar el flujo de bits de la capa del núcleo que constituye la unidad mínima velocidad/calidad de un flujo sin pérdidas. En un ejemplo, el circuito de codificación 303 es un codificador MPEG-4 AAC (codificador de audio avanzado).

55 El codificador sin pérdidas escalable SLS 300 adicionalmente incluye un circuito de codificación central/lateral 305 configurado para codificar la señal transformada para formar una señal codificada central/lateral. Por ejemplo, si la señal transformada tiene canales izquierdo y derecho, la señal codificada central/lateral se codifica para que tenga canales central y lateral.

60 Un circuito de asignación de errores 307 está incluido para realizar un proceso de asignación de errores sobre la base de la señal codificada central-lateral y el flujo de bits de la capa del núcleo. La información la cual ha sido codificada dentro del circuito de codificación 303 es entonces extraída de la señal transformada, resultando en una señal de error.

65 El codificador sin pérdidas escalable SLS también incluye un circuito de codificación del plano de bits 309 configurado para codificar el plano de bits de la señal de error sobre la base de diferentes velocidades de transmisión de bits para formar un flujo de bits de la capa de intensificación. El circuito de codificación del plano de

bits 309 puede incluir un circuito de asignación configurado para asignar las diferentes velocidades de transmisión de bits a diferentes canales de una pluralidad de canales en el proceso de codificación del plano de bits. Por ejemplo, las diferentes velocidades de transmisión de bits pueden ser asignadas sobre la base de los valores del plano de bits para diferentes canales, como se ha explicado en las formas de realización antes en este documento.

5 Un circuito de multiplexación del flujo de bits 311 está configurado para multiplexar el flujo de bits de la capa del núcleo y el flujo de bits de la capa de intensificación, generando de ese modo el flujo de bits codificado escalable, el cual es un flujo de bits sin pérdidas.

10 Se observa que el circuito de codificación anterior 303 del codificador sin pérdidas escalable SLS 300 se utiliza para generar el flujo de bits de la capa del núcleo a partir de la señal de audio transformada según la forma de realización de la invención.

15 La figura 3B muestran un codificador de audio sin pérdidas escalable sin núcleo 350 según otra forma de realización de la invención.

20 El codificador sin pérdidas escalable SLS 350 incluye un circuito de transformación de dominio 351 configurado para transformar una señal de audio para formar una señal transformada. El circuito de transformación de dominio 351 puede ser una transformada de coseno discreto modificada de enteros (IntMDCT), por ejemplo.

25 El codificador sin pérdidas escalable SLS 350 adicionalmente incluye un circuito de codificación central/lateral 353 configurado para codificar la señal transformada para formar una señal codificada central/lateral. Por ejemplo, si la señal transformada tiene canales izquierdo y derecho, la información del canal izquierdo y derecho se codifica para convertirla en una información del canal central y lateral.

30 Un circuito de codificación del plano de bits 355 se incluye para codificar el plano de bits de la señal codificada central/lateral sobre la base de diferentes velocidades de transmisión de bits para diferentes canales. El circuito de codificación del plano de bits 355 puede incluir un circuito de asignación configurado para asignar las diferentes velocidades de transmisión de bits a diferentes canales de una pluralidad de canales en el proceso de codificación del plano de bits. Por ejemplo, las diferentes velocidades de transmisión de bits pueden ser asignadas sobre la base de los valores del plano de bits asignados a diferentes canales, como se ha explicado en las formas de realización antes en este documento. Después de que la señal codificada central/lateral es codificada a través del circuito de codificación del plano de bits 355, se forma un flujo de bits sin pérdidas.

35 El codificador sin pérdidas escalable SLS sin núcleo 350 puede ser utilizado de tal modo que la información perceptual de la señal de audio no se utilice para determinar las diferentes velocidades de transmisión de bits para diferentes canales en el proceso de codificación del plano de bits.

40 El codificador sin pérdidas escalable SLS sin núcleo 350 también puede tener la estructura del codificador sin pérdidas escalable SLS 300 de la figura 3A, en donde el circuito de codificación 303 está inhabilitado.

45 La asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits a diferentes canales en el procedimiento de las figuras 1 y 2 y el codificador de audio sin pérdidas escalable SLS de la figura 3 se explica con más detalle con referencia a la figura 4.

La figura 4 muestra los valores máximos del plano de bits de cada banda del factor de escala (sfb) para un repartidor en un canal. Para cada banda del factor de escala (sfb), el nivel máximo del plano de bits es el nivel del plano de bits del coeficiente del espectro de máxima amplitud.

50 Para una entrada de un vector de datos de n dimensiones $x = \{x_0, x_1, \dots, x_{n-1}\}$, cada elemento x_i , $i = 0, \dots, n-1$ puede ser representado en un formato binario.

$$x_i = (2s_i - 1) \cdot \sum_{j=-\infty}^{\infty} b_{i,f} \cdot 2^j$$

55 Que incluye un símbolo de signos

$$s_i = \begin{cases} 1 & x_i \geq 0 \\ 0 & x_i < 0 \end{cases}$$

60 y los símbolos del plano de bits $b_{i,j} \in \{0, 1\}$. Los símbolos del plano de bits generalmente empiezan a partir de un

plano de bits máximos M_i que cumple:

$$2^{M_i-1} \leq \max\{x_i\} < 2^{M_i}$$

5 En la codificación del plano de bits, el vector de los datos de entrada es primero digitalizado en símbolos de signo y plano de bits, normalmente a partir del bit más significativo (MSB) hasta el bit menos significativo (LSB). La cadena binaria resultante es entonces codificada en entropía con un modelo estadístico apropiadamente asignado. En el descodificador el flujo de datos se invierte en donde los símbolos de signo y amplitud son descodificados para reconstruir los vectores de datos originales. El flujo de bits comprimido resultante a partir de la codificación del plano de bits puede ser truncado arbitrariamente a velocidades inferiores las cuales todavía pueden ser descodificadas a una reconstrucción aproximada que comprende símbolos parciales del plano de bits. De ese modo, la codificación del plano de bits proporciona un modo conveniente de implantar un código integrado con un tamaño de fase refinado secuencialmente.

15 En una forma de realización, las velocidades de transmisión de bits para diferentes canales utilizadas en el proceso de codificación del plano de bits pueden ser asignadas/distribuidas sobre la base de los valores promedio máximos de los planos de bits (MBP) para cada canal. El valor promedio máximo de los planos de bits (MBP) se calcula para cada canal sobre la base de los planos de bits máximos (MBP) para cada banda del factor de escala como se representa en la figura 4. Para cada repartidor, los valores promedio máximos de los planos de bits (MBP) se calculan como sigue:

$$M_{\text{Promedio},1} = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} M_{1,i}}{N}$$

$$M_{\text{Promedio},2} = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} M_{2,i}}{N}$$

25 en donde $M_{\text{Promedio},1}$ y $M_{\text{Promedio},2}$ son los promedios de los valores máximos de los planos de bits (MBP) para el canal primero y segundo del repartidor, respectivamente. N es el número de las bandas del factor de escala totales (sfbs) en el repartidor. $M_{1,i}$ y $M_{2,i}$ indican valores promedio máximos de los planos de bits (MBP) para la banda del factor de escala i en el primer canal y el segundo canal, respectivamente. Entonces, la relación de los valores promedio en el primer y el segundo canal, r , se calcula como:

$$r = \frac{M_{\text{Promedio},1}}{M_{\text{Promedio},2}}$$

35 y la velocidad de transmisión de bits asignada para cada canal se asigna entonces según las siguientes ecuaciones

$$B_1 = \frac{B_{r/f} \times r}{r + 1},$$

$$B_2 = \frac{B_{r/f}}{r + 1}$$

40 En donde $B_{r/f}$ es la velocidad de transmisión de bits total para cada repartidor.

45 A partir de las ecuaciones anteriores, se observa que más velocidades de transmisión de bits son asignadas al canal con el promedio más alto de los valores máximos del plano de bits.

50 En otra forma de realización, las velocidades de transmisión de bits para diferentes canales utilizadas en el proceso de codificación del plano de bits pueden ser asignadas/distribuidas sobre la base del promedio de los valores máximos del plano de bits para cada canal, en donde los valores promedio máximos del plano de bits para cada canal se determina en consideración del número de coeficientes de espectro en cada banda del factor de escala.

Para cada repartidor, el promedio de los valores máximos del plano de bits (MBP) se calculan como sigue:

$$\hat{M}_{\text{Promedio},1} = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} M_{1,i} * W_i}{N}$$

5

$$\hat{M}_{\text{Promedio},2} = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} M_{2,i} * W_i}{N}$$

En donde $\hat{M}_{\text{Promedio},1}$ y $\hat{M}_{\text{Promedio},2}$ son los valores promedio máximos totales del plano de bits (MBP) para el canal primero y el segundo del repartidor, respectivamente. N es el número de bandas del factor de escala (sfbs) en el repartidor, con W_i se indica el número de coeficientes de espectro para la banda del factor de escala i. $M_{1,i}$ y $M_{2,i}$ indican el valor promedio máximo de los planos de bits (MBP) para la banda del factor de escala i en el primer canal y el segundo canal, respectivamente. Entonces, la relación de los valores promedio en el canal primero y el segundo r se calcula como:

10

$$r = \frac{\hat{M}_{\text{Promedio},1}}{\hat{M}_{\text{Promedio},2}}$$

15

y la velocidad de transmisión de bits asignada para cada canal es asignada entonces según las siguientes ecuaciones

$$B_1 = \frac{B_{r/f} * r}{r + 1},$$

20

$$B_2 = \frac{B_{r/f}}{r + 1}$$

En donde $B_{r/f}$ es la velocidad de transmisión de bits total para cada repartidor.

25

A partir de las ecuaciones anteriores, se observa que más velocidades de transmisión de bits son asignadas al canal con el promedio más alto de los valores máximos del plano de bits.

La figura 5 muestra un cuadro de flujo que asigna diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas a diferentes canales en un proceso de truncado escalable según una forma de realización de la invención.

30

En 501, se determina si una velocidad total objetivo BS^T es menor que o igual a la suma de una primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_1^P para un primer canal y una segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_2^P para un segundo canal de una pluralidad de canales.

35

Si es que sí, diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales en 503 sobre la base de la velocidad de transmisión de bits total objetivo BS^T , la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_1^P y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_2^P . En un ejemplo, la velocidad de transmisión de bits total objetivo BS^T se puede dividir en dos velocidades de transmisión de bits truncadas diferentes sobre la base de la relación entre la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual.

40

Si en 501 se determina que la velocidad de transmisión de bits total objetivo es mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_1^P para el primer canal y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_2^P para el segundo canal, diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas a diferentes canales en 505 sobre la base de la velocidad de transmisión de bits

45

total objetivo BS^T , la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_1^P , la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_2^P , una primera velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del primer canal y una segunda velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del segundo canal. En un ejemplo, la velocidad de transmisión de bits total objetivo BS^T puede ser dividida en dos velocidades de transmisión de bits truncadas diferentes sobre la base de la relación entre la primera velocidad de transmisión de bits de intensificación y la segunda velocidad de transmisión de bits de intensificación.

Después de que se determina la diferente velocidad de transmisión de bits truncada para diferentes canales en 503 o 505, un flujo de bits puede ser truncado de forma escalable sobre la base de diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas. En un ejemplo, una señal de audio de entrada ha sido cualificada en un flujo sin pérdidas mediante el codificador sin pérdidas escalable SLS 300, 350, descrito antes en este documento. El flujo de bits sin pérdidas resultante es entonces truncado/comprimido utilizando las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas como se han asignado en 503 o 505 antes en este documento, de modo que el flujo de transmisión de bits truncado puede estar formado para situaciones con únicamente una velocidad de transmisión de bits total objetivo limitada.

Las formas de realización de la asignación de las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas para diferentes canales se describen en las figuras 6A – 6C con más detalle.

La figura 6A muestra un flujo de bits sin pérdidas, en donde BS_1 y BS_2 representan el flujo de bits para el primer canal y el segundo canal, respectivamente. BS_1^P y BS_2^P indican el núcleo perceptual para los canales primero y segundo en el flujo de bits sin pérdidas. Los flujos de bits $BS_1 - BS_1^P$ y $BS_2 - BS_2^P$ representan el flujo de bits de intensificación para el primer canal y el segundo canal respectivamente.

En una forma de realización, la velocidad de transmisión de bits total objetivo BS^T es menor que o igual a la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_1^P y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_2^P , esto es $BS^T \leq BS_1^P + BS_2^P$. A fin de optimizar la calidad perceptual básica, las velocidades de transmisión de bits truncadas son repartidas como se representa en la figura 6B según las siguientes ecuaciones:

$$BS_1^T = BS^T \cdot \frac{BS_1^P}{BS_1^P + BS_2^P},$$

$$BS_2^T = BS^T \cdot \frac{BS_2^P}{BS_1^P + BS_2^P}$$

Como se ve a partir del flujo de bits resultante en la figura 6B, los flujos de bits de intensificación para el primer canal y el segundo canal han sido extraídos y el primer flujo de bits del núcleo perceptual y el segundo flujo de bits del núcleo perceptual han sido truncados sobre la base de la relación entre el primer flujo de bits del núcleo perceptual y el segundo flujo de bits del núcleo perceptual.

En otra forma de realización, la velocidad de transmisión de bits total objetivo BS^T es mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_1^P y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual BS_2^P , esto es $BS^T > BS_1^P + BS_2^P$. En este caso, el flujo de bits del núcleo perceptual se puede mantener y el flujo de bits de intensificación se puede truncar. El flujo de bits truncado resultante para cada canal como se representa en la figura 6C se determina según las siguientes ecuaciones:

$$BS_1^T = BS_1^P + (BS^T - BS_1^P - BS_2^P) \cdot \frac{BS_1 - BS_1^P}{BS_1 - BS_1^P + BS_2 - BS_2^P},$$

$$BS_2^T = BS_2^P + (BS^T - BS_1^P - BS_2^P) \cdot \frac{BS_2 - BS_2^P}{BS_1 - BS_1^P + BS_2 - BS_2^P}$$

Como se ve a partir de la figura 6B el primer flujo de bits del núcleo perceptual y el segundo flujo de bits del núcleo perceptual se han retenido y los flujos de bits de intensificación para el primer canal y para el segundo canal se han truncado sobre la base de la relación entre el primer flujo de bits de intensificación y el segundo flujo de bits de intensificación.

Se debe observar que el flujo de bits sin pérdidas puede ser un flujo de bits sin núcleo sin el primer flujo de bits del núcleo perceptual y el segundo flujo de bits del núcleo perceptual. Las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas sobre la base de la relación entre el primer flujo de bits para el primer canal y el segundo flujo de bits para el segundo canal.

En otras formas de realización, las velocidades de transmisión de bits truncadas para diferentes canales pueden ser asignadas de tal modo que la velocidad de transmisión de bits para uno de algunos de la pluralidad de canales se trunca más. Por ejemplo, la velocidad de transmisión de bits más truncada puede ser asignada al canal central comparado con aquella del canal lateral de tal modo que el flujo de bits del canal lateral se trunca más que el flujo de bits el canal central. Esto ilustrativamente significa que las velocidades de transmisión de bits se truncan con prioridades en el canal central.

La figura 7 muestra la estructura de un codificador sin pérdidas escalable SLS y un truncador según una forma de realización de la invención.

La señal de audio se codifica a través del codificador sin pérdidas escalable SLS 710, resultando en un flujo de bits sin pérdidas 712. El flujo de bits sin pérdidas 712 incluye información de cabecera, información lateral y los datos para cada canal de la pluralidad de canales. En este ejemplo, el codificador sin pérdidas escalable SLS 710 puede ser el codificador sin pérdidas escalable SLS 300, 350 de las figuras 3A y 3B.

Un truncador 720 está incluido para asignar diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas a diferentes canales, de tal modo que el flujo de bits sin pérdidas 712 se trunca para formar el flujo de bits truncado 722 sobre la base de la velocidad de transmisión de bits truncada diferente asignada. Una velocidad de transmisión de bits objetivo 724 es utilizada por el truncador para determinar las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas para diferentes canales. Y las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas pueden ser asignadas según las formas de realización descritas con referencia a las figuras 5 y 6 anteriores.

Según las formas de realización anteriores de la invención para la asignación de las diferentes velocidades de transmisión de bits o las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas para los diferentes canales, no está implicada una información lateral ni una complejidad adicional ya que la velocidad de transmisión de bits para el canal se codifica en el flujo de bits en el codificador-descodificador original.

La figura 8 muestra un descodificador sin pérdidas escalable SLS para la descodificación de un flujo de bits truncado a partir de un truncador según una forma de realización de la invención.

El flujo de bits sin pérdidas 812 puede ser truncado por un truncador 820 para formar un flujo de bits truncado 822, similar a la figura 7 descrita antes en este documento. El flujo de bits sin pérdidas 812 se trunca sobre la base de las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas asignadas a diferentes canales por el truncador 820. Como se ve a partir del flujo de bits truncado 822, los datos para cada canal han sido truncados.

Un descodificador sin pérdidas escalable SLS 810 descodifica el flujo de bits truncado 822 para formar una señal de audio reconstruida. La señal de audio reconstruida puede ser una señal con pérdidas ya que el flujo de bits truncado 822 es un flujo de bits con pérdidas.

El procedimiento de la descodificación escalable de un flujo de bits y el correspondiente descodificador sin pérdidas escalable SLS según las formas de realización de la invención se describen en lo que sigue a continuación.

La figura 9 muestra un cuadro de flujo de la descodificación de un flujo de bits en un proceso de descodificación de audio escalable según una forma de realización de la invención.

En 901, se determina una información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits de un flujo de bits. La información de la asignación de la velocidad de transmisión puede ser recibida desde otro dispositivo, por ejemplo, un codificador de audio escalable, o puede estar integrada en el flujo de bits.

En una forma de realización, el flujo de bits puede ser un flujo de bits sin pérdidas codificado por el codificador sin pérdidas escalable 300, 350 de las figuras 3A y 3B, por ejemplo. La información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits puede indicar diferentes velocidades de transmisión de bits asignadas a los diferentes canales del flujo de bits en el proceso de codificación de audio escalable como se ha descrito en las diversas formas de realización antes en este documento.

En otra forma de realización, el flujo de bits puede ser un flujo de bits truncado derivado a partir de un truncador 720, 802 de las figuras 7 y 8, por ejemplo. La información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits puede indicar diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas para diferentes canales utilizados para truncar el flujo de bits como ha sido descrito en las formas de realización antes en este documento.

5 Sobre la base de la información de la asignación de una velocidad de transmisión de bits determinada, el flujo de bits se descodifica en un proceso de descodificación de audio escalable en 903.

10 Las figuras 10A y 10B muestran la estructura de un descodificador de audio sin pérdidas escalable 1000, 1050 según diversas formas de realización de la invención.

15 En la figura 10A, el descodificador de audio sin pérdidas escalable (SLS) 1000 incluye un circuito de desmultiplexación del flujo de bits 1001 configurado para desmultiplexar un flujo de bits sin pérdidas codificado en un flujo de bits de la capa del núcleo y un flujo de bits de la capa de intensificación.

20 El descodificador 1000 adicionalmente incluye un circuito de descodificación perceptual 1003 para la descodificación del flujo de bits de la capa del núcleo para formar una señal de la capa del núcleo, la cual puede constituir la unidad mínima velocidad/calidad de la señal de audio original. El circuito de descodificación perceptual 1003 puede ser denominado también como el circuito de descodificación de la capa del núcleo. En un ejemplo, el circuito de descodificación 1003 es un descodificador MPEG-4 AAC (codificación de audio avanzada).

25 El descodificador sin pérdidas escalable SLS 1000 incluye un circuito de descodificación del plano de bits 1005 configurado para descodificar el plano de bits del flujo de bits de la capa de intensificación para formar una señal de la capa de intensificación descodificada del plano de bits. El circuito de descodificación del plano de bits 1005 puede estar configurado para descodificar el flujo de bits de la capa de intensificación sobre la base de una información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits, la cual indica diferentes velocidades de transmisión de bits asignadas a diferentes canales del flujo de bits de la capa de intensificación, por ejemplo.

30 Un circuito de asignación de errores inverso 1007 está incluido para realizar un proceso inverso de asignación de errores sobre la base de la señal de la capa del núcleo y la señal de la capa de intensificación descodificada del plano de bits, resultando en una señal corregida de error.

35 El descodificador sin pérdidas escalable SLS 1000 adicionalmente incluye un circuito de descodificación central/lateral 1009 configurado para descodificar la señal corregida de error para formar una señal descodificada central/lateral. Por ejemplo, si la señal corregida de error tiene canales central y lateral, la señal descodificada central/lateral se descodifica a los canales izquierdo y derecho.

40 La señal descodificada central/lateral es entonces introducida en un circuito de transformación de dominio inverso 1011 para ser inversamente transformada a una señal de audio descodificada. El circuito de transformación de dominio inverso 1011 puede ser una transformada de coseno discreto modificada de enteros inversa (IntMDCT inversa), por ejemplo. La señal de audio descodificada puede ser una reconstrucción sin pérdidas de la señal de audio codificada original.

45 Se observa que el circuito de descodificación perceptual anterior 1003 del descodificador sin pérdidas escalable SLS 1000 se utiliza para descodificar el flujo de bits de la capa del núcleo según la forma de realización anterior.

La figura 10B muestra un descodificador de audio sin pérdidas escalable sin núcleo 1050 según otra forma de realización de la invención.

50 El descodificador sin pérdidas escalable SLS 1050 incluye un circuito de descodificación del plano de bits 1051 configurado para descodificar el plano de bits de un flujo de bits sin pérdidas para formar una señal descodificada del plano de bits. El circuito de descodificación del plano de bits 1050 puede estar configurado para descodificar el flujo de bits sin pérdidas sobre la base de una información de la asignación de la velocidad de transmisión de bits, la cual indica diferentes velocidades de transmisión de bits asignadas a diferentes canales del flujo de bits sin pérdidas, por ejemplo.

55 El descodificador sin pérdidas escalable SLS 1050 adicionalmente incluye un circuito de descodificación central/lateral 1053 configurado para descodificar la señal descodificada del plano de bits para formar una señal descodificada central/lateral. Por ejemplo, si la señal descodificada del plano de bits tiene canales central y lateral, la señal descodificada central/lateral se descodifica a los canales izquierdo y derecho.

60 La señal descodificadas central/lateral es entonces introducida en el circuito de transformación de dominio inverso 1055 para ser transformada inversamente a una señal de audio descodificada. El circuito de transformación de dominio inverso 1055 puede ser una transformada de coseno discreto modificada de enteros inversa (IntMDCT inversa), por ejemplo. La señal de audio descodificada puede ser una reconstrucción sin pérdidas de la señal de audio codificada original.

El descodificador sin pérdidas escalable SLS sin núcleo 1050 puede ser utilizado de tal modo que la información perceptual del flujo de bits sin pérdidas codificado no se utilice para determinar las diferentes velocidades de transmisión de bits para diferentes canales en el proceso de descodificación del plano de bits.

- 5 El descodificador sin pérdidas escalable SLS sin núcleo 1050 también puede tener la estructura del descodificador sin pérdidas escalable SLS 1000 de la figura 10A, en donde el circuito de descodificación perceptual 1003 está inhabilitado.
- 10 Mientras la invención ha sido particularmente representada y descrita con referencia a formas de realización específicas, aquellos expertos en la técnica deben entender que se pueden realizar diversos cambios en la forma y los detalles de la misma sin por ello salirse del ámbito de la invención como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la asignación de velocidades de transmisión de bits a una pluralidad de canales en un proceso de codificación de audio escalable, el procedimiento comprendiendo: la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits a diferentes canales en el proceso de codificación de audio escalable, en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales en un proceso de codificación del plano de bits, en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales sobre la base de los valores del plano de bits para los diferentes canales.

2. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la pluralidad de canales comprende un canal central y un canal lateral de un proceso de codificación estéreo central/lateral; en el que una primera velocidad de transmisión de bits es asignada al canal central y una segunda velocidad de transmisión de bits, la cual es diferente de la primera velocidad de transmisión de bits, es asignada al canal lateral, o en el que la pluralidad de canales comprende un canal izquierdo y un canal derecho; en donde una primera velocidad de transmisión de bits es asignada al canal izquierdo y una segunda velocidad de transmisión de bits, la cual es diferente de la primera velocidad de transmisión de bits, es asignada al canal derecho.

3. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a los diferentes canales preferiblemente sobre la base de la relación de los valores del plano de bits para los diferentes canales; en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a los diferentes canales preferiblemente sobre la base de la relación de los valores máximos del plano de bits para los diferentes canales; en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a los diferentes canales preferiblemente sobre la base de la relación de un primer valor máximo promedio del plano de bits el cual comprende un valor promedio de una pluralidad de valores máximos del plano de bits para un primer canal de la pluralidad de canales y un segundo valor máximo promedio del plano de bits el cual comprende un valor promedio de una pluralidad de valores máximos del plano de bits para un segundo canal de la pluralidad de canales.

4. El procedimiento de la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo: la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas a diferentes canales en un proceso de truncado de audio escalable, en el que el procedimiento opcionalmente comprende adicionalmente: la determinación de si una velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de una primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un primer canal de la pluralidad de canales y una segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un segundo canal de la pluralidad de canales; en el caso de que la velocidad de transmisión de bits total objetivo sea menor que o igual a la suma de la velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales, la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas a los diferentes canales en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la velocidad de transmisión de bits total, la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, en el que en el caso de que la velocidad de transmisión de bits total objetivo sea menor que o igual a la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales, las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas son asignadas preferiblemente a canales diferentes en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la velocidad de transmisión de bits total y una relación entre la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, en el que en el caso en que la velocidad de transmisión de bits total objetivo sea menor que o igual a la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales, una primera velocidad de transmisión de bits truncada preferiblemente se asigna a un primer canal de la pluralidad de canales según la siguiente ecuación:

$$BS_1^T = BS^T \cdot \frac{BS_1^P}{BS_1^P + BS_2^P};$$

una segunda velocidad de transmisión de bits truncada preferiblemente se asigna a un segundo canal de la pluralidad de canales según la siguiente ecuación:

$$BS_2^T = BS^T \cdot \frac{BS_2^P}{BS_1^P + BS_2^P}$$

en donde

BS_1^T indica la primera velocidad de transmisión de bits truncada asignada al primer canal de la pluralidad de canales;

BS^T indica la velocidad de transmisión de bits total objetivo;

BS_1^P indica la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales;

BS_2^P indica la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales;

BS_2^T indica la segunda velocidad de transmisión de bits truncada asignada al segundo canal de la pluralidad de canales.

5. El procedimiento de la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo: la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas a diferentes canales en un proceso de truncado de audio escalable; en el que el procedimiento opcionalmente comprende adicionalmente la determinación de si una velocidad de transmisión de bits total objetivo es menor que o igual a la suma de una primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un primer canal de la pluralidad de canales y una segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para un segundo canal de la pluralidad de canales; en el caso en que la velocidad de transmisión de bits total objetivo sea mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales, la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas a los diferentes canales en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la velocidad de transmisión de bits total, la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, una primera velocidad de bits de intensificación para una capa de intensificación del primer canal y una segunda velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del segundo canal, en el que en el caso en que la velocidad de transmisión de bits total objetivo sea mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales, las diferentes velocidades de transmisión de bits truncadas son preferiblemente asignadas a los diferentes canales en el proceso de truncado de audio escalable sobre la base de la velocidad de transmisión de bits total, la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual, la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual y una relación entre la primera velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del primer canal y la segunda velocidad de transmisión de bits de intensificación para una capa de intensificación del segundo canal, en el que en el caso en que la velocidad de transmisión de bits total objetivo sea mayor que la suma de la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales y la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales, una primera velocidad de transmisión de bits truncada preferiblemente es asignada a un primer canal de la pluralidad de canales según la siguiente ecuación:

$$BS_1^T = BS_1^P + (BS^T - BS_1^P - BS_2^P) \cdot \frac{BS_1 - BS_1^P}{BS_1 - BS_1^P + BS_2 - BS_2^P};$$

una segunda velocidad de transmisión de bits truncada preferiblemente es asignada a un segundo canal de la pluralidad de canales según la siguiente ecuación:

$$BS_2^T = BS_2^P + (BS^T - BS_1^P - BS_2^P) \cdot \frac{BS_2 - BS_2^P}{BS_1 - BS_1^P + BS_2 - BS_2^P}$$

en donde

BS_1^T indica la primera velocidad de transmisión de bits truncada asignada al primer canal de la pluralidad de canales;

BS^T indica la velocidad de transmisión de bits total objetivo;

BS_1^P indica la primera velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el primer canal de la pluralidad de canales;

BS_2^P indica la segunda velocidad de transmisión de bits del núcleo perceptual para el segundo canal de la pluralidad de canales;

BS_1 indica una primera velocidad de transmisión de bits parcial provista para el primer canal de la pluralidad de canales;

BS_2 indica una segunda velocidad de transmisión de bits parcial provista para el segundo canal de la pluralidad de canales;

BS_2^T indica la segunda velocidad de transmisión de bits truncada asignada al segundo canal de la pluralidad de canales.

6. Un medio legible por ordenador, provisto de un programa grabado en el mismo en el que el programa está configurado para hacer que un ordenador ejecute un procedimiento para la asignación de velocidades de transmisión de bits a una pluralidad de canales en un proceso de codificación de audio escalable que comprende: la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits a diferentes canales en el proceso de codificación de audio escalable, en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales en un proceso de codificación del plano de bits, en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales sobre la base de los valores del plano de bits para los diferentes canales.

7. Un codificador para la codificación de audio escalable que comprende: un circuito de asignación configurado para asignar diferentes velocidades de transmisión de bits a diferentes canales de una pluralidad de canales en el proceso de codificación de audio escalable, en el que el circuito de asignación está configurado para asignar las diferentes velocidades de transmisión de bits a los diferentes canales en un proceso de codificación del plano de bits, en el que el circuito de asignación está configurado para asignar las diferentes velocidades de transmisión de bits a los diferentes canales sobre la base de los valores del plano de bits para los diferentes canales.

8. El codificador de la reivindicación 7 en el que el codificador es un codificador de audio sin pérdidas escalable que comprende: un circuito de transformación de dominio configurado para transformar una señal de audio para formar una señal transformada; un circuito de codificación configurado para codificar la señal transformada para formar un flujo de bits de la capa del núcleo; un circuito de codificación central/lateral configurado para codificar la señal transformada para formar una señal codificada central/lateral; un circuito de asignación de errores configurado para realizar una asignación de errores sobre la base de la señal codificada central-lateral y el flujo de bits de la capa del núcleo para extraer información que ha sido codificada en el flujo de bits de la capa del núcleo, resultando en una señal de error; un circuito de codificación del plano de bits configurado para codificar el plano de bits de la señal de error sobre la base de las diferentes velocidades de transmisión de bits para formar un flujo de bits de la capa de intensificación, en el que el circuito de codificación del plano de bits comprende el circuito de asignación configurado para asignar las diferentes velocidades de transmisión de bits a los diferentes canales de la pluralidad de canales en el proceso de codificación del plano de bits; y un circuito de multiplexado configurado para multiplexar el flujo de bits de la capa del núcleo y el flujo de bits de la capa de intensificación, generando de ese modo un flujo de bits codificado escalable.

9. Un elemento de programa de ordenador el cual está configurado para hacer que un ordenador ejecute un procedimiento para la asignación de las velocidades de transmisión de bits a una pluralidad de canales en un proceso de codificación de audio escalable que comprende: la asignación de diferentes velocidades de transmisión de bits a diferentes canales en el proceso de codificación de audio escalable, en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales en un proceso de codificación del plano de bits, en el que las diferentes velocidades de transmisión de bits son asignadas a diferentes canales sobre la base de los valores del plano de bits para los diferentes canales.

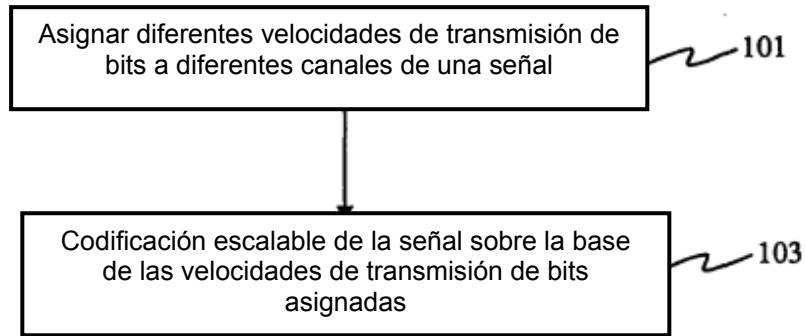


FIG. 1

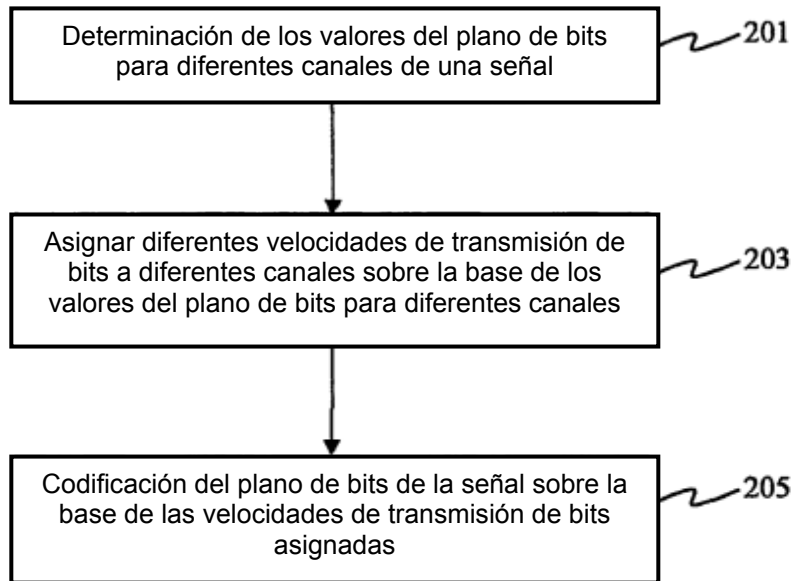


FIG. 2

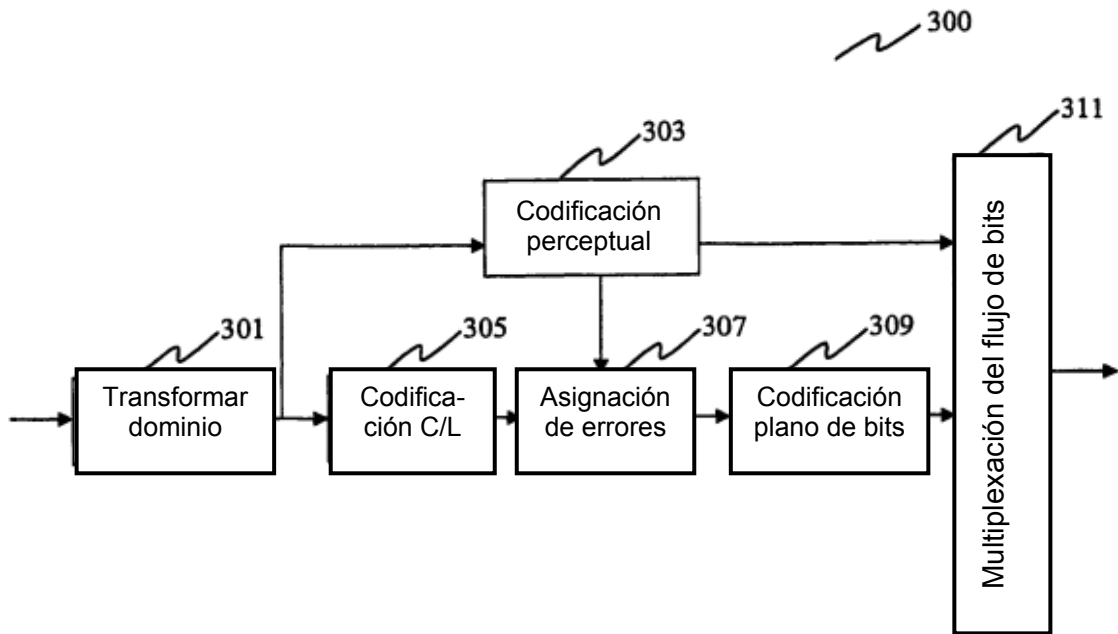


FIG. 3A

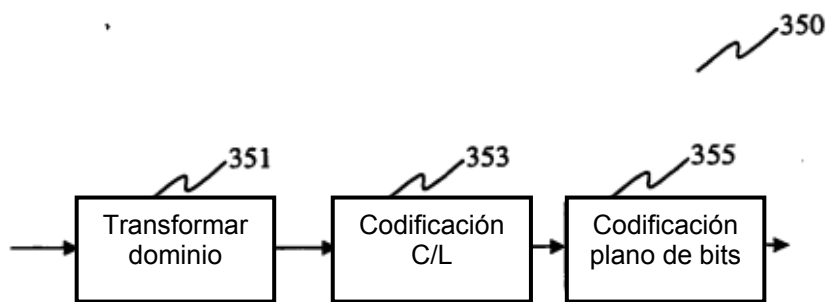


FIG. 3B

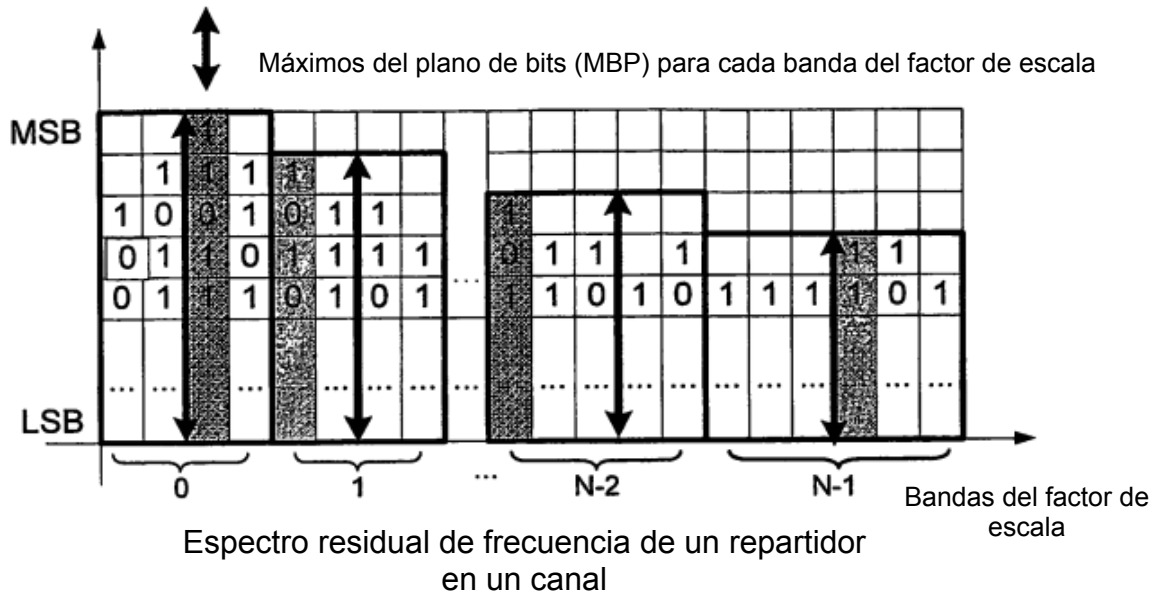


FIG. 4

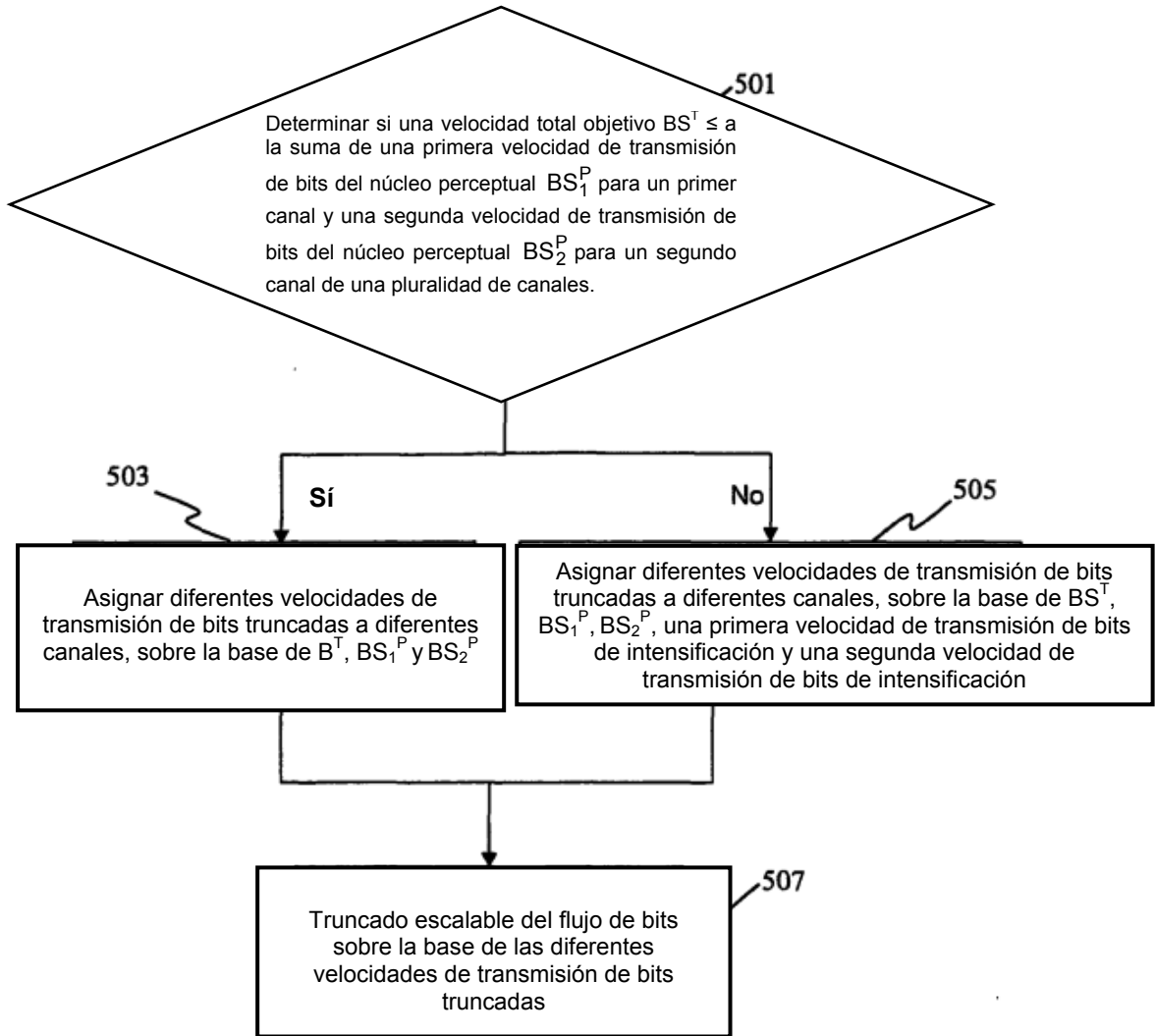


FIG. 5

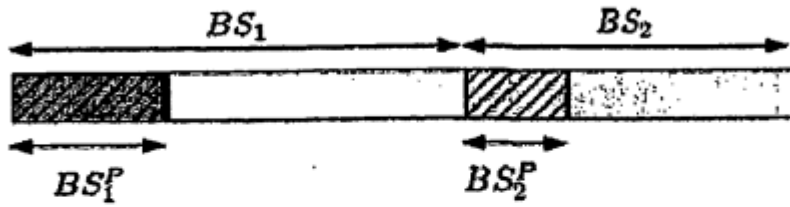


FIG. 6A

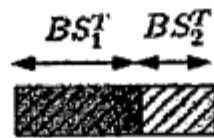


FIG. 6B

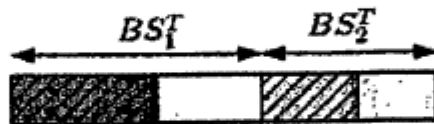


FIG. 6C

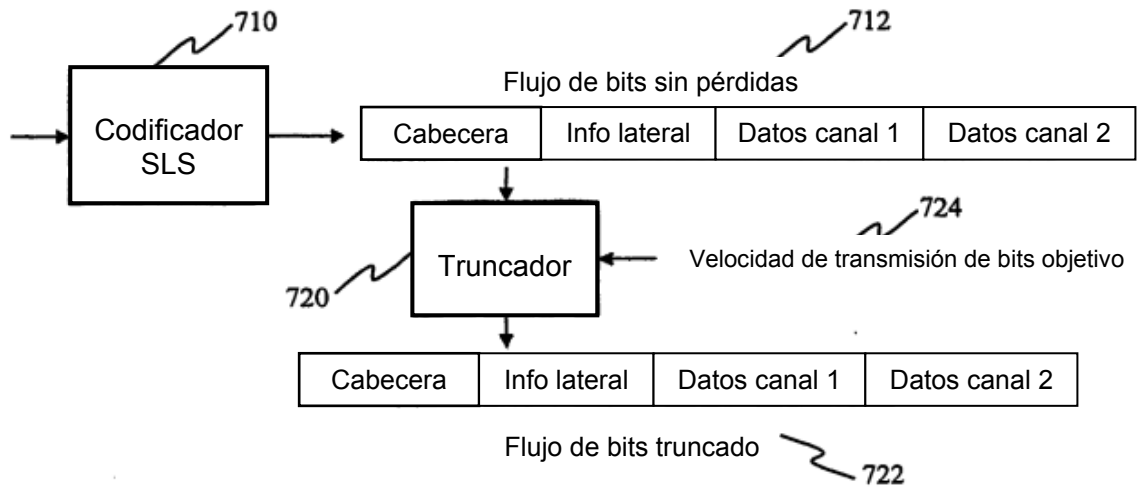


FIG. 7

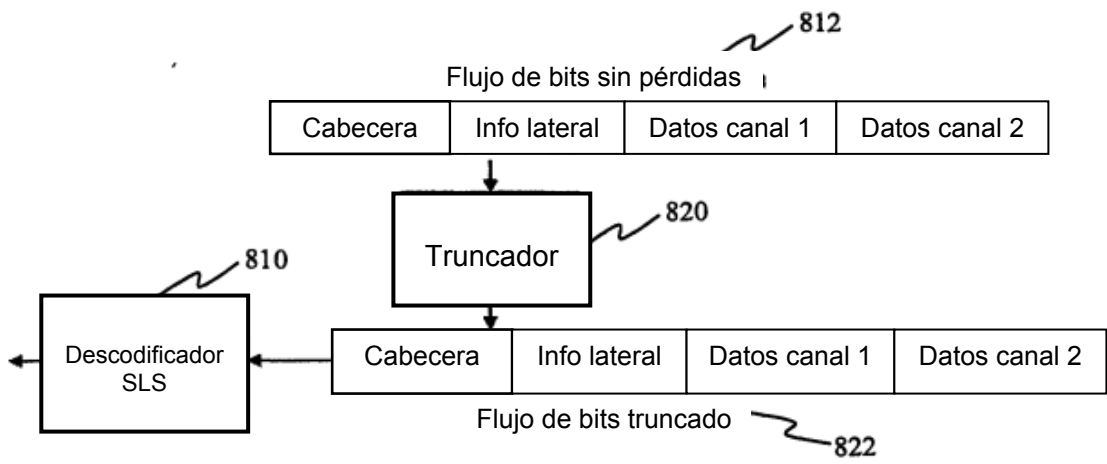


FIG. 8

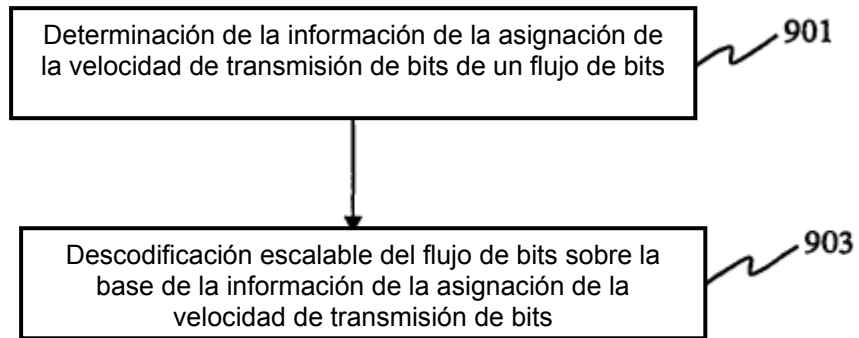


FIG. 9

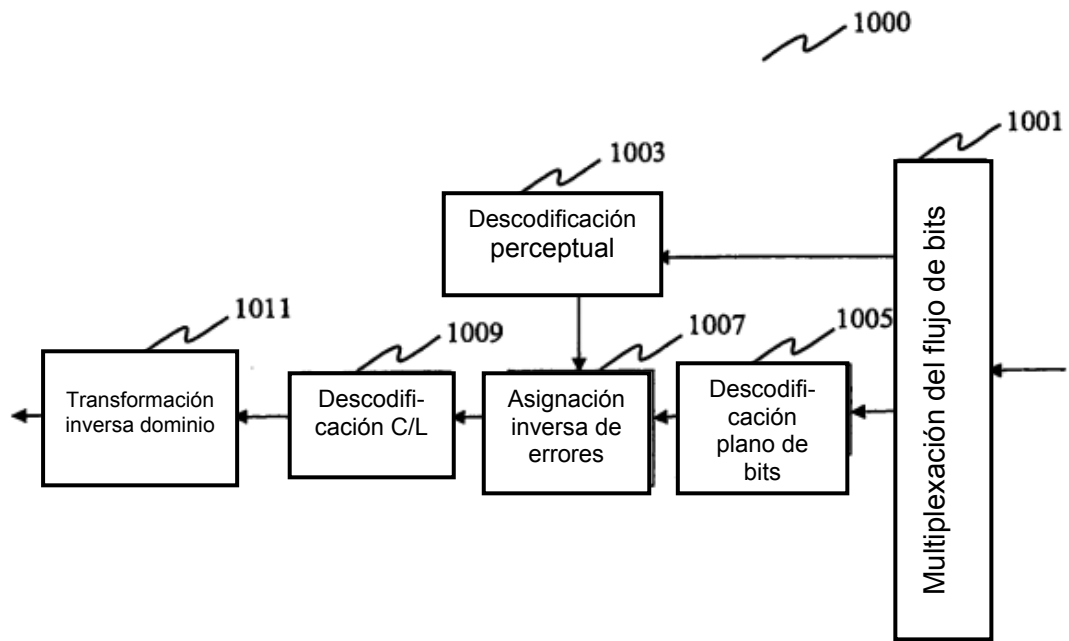


FIG. 10A

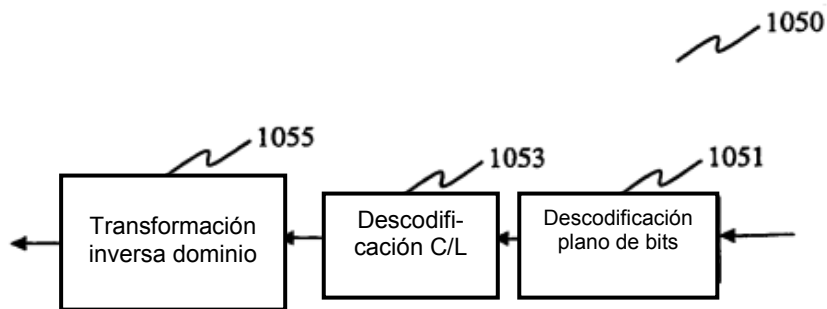


FIG. 10B