

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 950**

51 Int. Cl.:

H04N 19/176	(2014.01)
H04N 19/70	(2014.01)
H04N 19/46	(2014.01)
H04N 19/61	(2014.01)
H04N 19/126	(2014.01)
H04N 19/154	(2014.01)
H04N 19/18	(2014.01)
H04N 19/177	(2014.01)
H04N 19/174	(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2007 PCT/CN2007/000862**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2007 WO07104265**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2007 E 07711093 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 1995971**

54 Título: **Un método y un dispositivo para realizar una cuantificación en codificación-descodificación**

30 Prioridad:

16.03.2006 CN 200610064857

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

19.05.2017

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (50.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, CN y
TSINGHUA UNIVERSITY (50.0%)

72 Inventor/es:

ZHENG, JIANHUA;
CHEN, JIANWEN;
HE, YUN y
MENG, XINJIAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 612 950 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

Un método y dispositivo para realizar una cuantificación en codificación-descodificación.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a codificación de imágenes, y en particular a la tecnología de cuantificación en codificación/descodificación.

Antecedentes de la invención

10 En la tecnología de codificación de imágenes, se cuantifican coeficientes transformados usando una matriz de cuantificación. A continuación, el resultado cuantificado se somete a codificación de entropía para producir una corriente de bits comprimida. La calidad de la imagen codificada se puede controlar ajustando los coeficientes en la matriz de cuantificación.

La imagen puede incluir una imagen estacionaria, un cuadro de imágenes móviles, una imagen residual de dos imágenes adyacentes de imágenes móviles o una imagen objetivo que resulta de realizar un cálculo en una cualquiera de las imágenes móviles.

15 Durante un procedimiento de codificación, la cuantificación de los coeficientes transformados se lleva a cabo normalmente mediante una matriz de cuantificación. Por ejemplo, la cuantificación se puede realizar usando la siguiente ecuación:

$$Q(i, j) = \left[\frac{Coe(i, j)}{QM(i, j)} \right] \quad (1)$$

20 donde, $Coe(i, j)$ es el valor del píxel (i, j) de un bloque de imágenes transformadas, que se denomina, para abreviar, coeficiente transformado; QM es una matriz de cuantificación; $QM(i, j)$ es un valor de coeficiente de la matriz de cuantificación; $Q(i, j)$ representa el valor cuantificado y redondeado del coeficiente transformado $Coe(i, j)$, en el que $Q(i, j)$ se denomina, para abreviar, coeficiente cuantificado, y $[*]$ es una operación de redondeo.

25 Detalles de zonas diferentes en una imagen representan características de frecuencia diferentes de la imagen, y el ojo humano tiene una percepción subjetiva diferente para partes diferentes de una imagen, así, se deberían aplicar métodos de cuantificación diferentes que se adapten a las características del ojo humano, respectivamente, según contenidos de imagen diferentes.

30 Actualmente, la cuantificación de imágenes codificadas se implementa con una matriz constante de cuantificación en los estándares de codificación de imágenes de JPEG (Grupo de expertos fotográficos unidos), MPEG (Grupo de expertos de imágenes en movimiento), MPEG-2 y MPEG-4, y similares. En estos estándares, la matriz de cuantificación se fija en el encabezamiento de imagen para el JPEG, mientras que para el MPEG-1, el MPEG-2 y el MPEG-4, la matriz de cuantificación se fija en el encabezamiento de secuencia. Por lo tanto, para una secuencia de imágenes, cada secuencia tiene una matriz de cuantificación según los estándares MPEG. En otras palabras, una cuantificación de las imágenes en toda la secuencia se realiza con una única matriz de cuantificación fija.

35 Cuando un ser humano mira una imagen, la evaluación de la calidad de imagen se consigue y se basa en la calidad de imagen subjetiva capaz de ser percibida por el ojo humano. Así, se puede obtener una mejor calidad de imagen subjetiva empleando métodos de cuantificación que se adapten a las características visuales humanas. Esto significa que se tiene que seleccionar una matriz de cuantificación apropiada para las imágenes diferentes en una secuencia a fin de obtener una calidad subjetiva satisfactoria para la secuencia de imágenes codificadas.

40 Sin embargo, los contenidos de la imagen en una secuencia no son siempre los mismos, más bien, las variaciones y los detalles de cada imagen en una secuencia de imágenes son significativamente diferentes entre sí. Como consecuencia, la aplicación de una única matriz de cuantificación para todas las imágenes en la secuencia no puede conseguir la mejor calidad de imagen subjetiva para las imágenes codificadas.

45 Por lo tanto, en el estándar H.264/AVC, tanto el encabezamiento de secuencia como el encabezamiento de imagen incluyen matrices de cuantificación definidas por el usuario, para seleccionar una matriz de cuantificación apropiada en un nivel de imagen para imágenes de vídeo diferentes, ya que el contenido de la imagen en una secuencia varía significativamente.

Se describen brevemente en lo que sigue varias matrices de cuantificación representativas en los estándares actuales de codificación de imágenes/vídeo.

Matriz de cuantificación en el JPEG

50 En el estándar JPEG, hay solamente un tamaño de transformada de coseno discreta (DCT), es decir, una transformada 8x8; la matriz de cuantificación es también, así, una matriz 8x8, y hay en total 64 coeficientes de

cuantificación. Se usan matrices de cuantificación diferentes para la componente de luminancia y la componente de croma de una imagen. La matriz de cuantificación para la componente de luminancia es:

$$QM_Y = [16, 11, 10, 16, 24, 40, 51, 61, \\ 12, 12, 14, 19, 26, 58, 60, 55, \\ 14, 13, 16, 24, 40, 57, 69, 56, \\ 14, 17, 22, 29, 51, 87, 80, 62, \\ 18, 22, 37, 56, 68, 109, 103, 77, \\ 24, 35, 55, 64, 81, 104, 113, 92, \\ 49, 64, 78, 87, 103, 121, 120, 101, \\ 72, 92, 95, 98, 112, 100, 103, 99];$$

La matriz de cuantificación para la componente de croma es:

$$QM_C = [17, 18, 24, 47, 99, 99, 99, 99, \\ 18, 21, 26, 66, 99, 99, 99, 99, \\ 24, 26, 56, 99, 99, 99, 99, 99, \\ 47, 66, 99, 99, 99, 99, 99, 99, \\ 99, 99, 99, 99, 99, 99, 99, 99, \\ 99, 99, 99, 99, 99, 99, 99, 99, \\ 99, 99, 99, 99, 99, 99, 99, 99, \\ 99, 99, 99, 99, 99, 99, 99, 99].$$

5

Todos los coeficientes de las matrices de cuantificación del JPEG se fijan en el encabezamiento de imagen, y hay una matriz de cuantificación de luminancia y una matriz de cuantificación de croma para cada imagen.

(2) MPEG-2

10 En el estándar MPEG-2, hay solamente un tamaño de la DCT, es decir, una transformada 8x8; la matriz de cuantificación es también, así, una matriz 8x8, y hay en total 64 coeficientes de cuantificación. Se aplican una matriz de cuantificación intracuadros y una matriz de cuantificación intercuadros al codificar la imagen en la que, la matriz de cuantificación intracuadros es:

$$QM_INTRA = [8, 16, 19, 22, 26, 27, 29, 34, \\ 16, 16, 22, 24, 27, 29, 34, 37, \\ 19, 22, 26, 27, 29, 34, 34, 38, \\ 22, 22, 26, 27, 29, 34, 37, 40, \\ 22, 26, 27, 29, 32, 35, 40, 48, \\ 26, 27, 29, 32, 35, 40, 48, 58, \\ 26, 27, 29, 34, 38, 46, 56, 69, \\ 27, 29, 35, 38, 46, 56, 69, 83];$$

La matriz de cuantificación intercuadros es:

QC_INTER= [16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16,
 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16,
 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16,
 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16,
 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16,
 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16,
 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 16].

5 En el MPEG-2, solamente una matriz de cuantificación intracuos y solamente una matriz de cuantificación intercuos están disponibles para todas las imágenes en cada secuencia, y todos los 64 coeficientes se fijan en el encabezamiento de secuencia. El MPEG-2 permite también una matriz de cuantificación definida por el usuario, que se fija en la extensión del encabezamiento de secuencia.

3. H.264/AVC

10 En el estándar H.264/AVC, hay dos tamaños de la DCT: 8x8 y 4x4, y hay, así, dos conjuntos de matrices de cuantificación de 8x8 y 4x4, correspondientemente. Para la matriz de cuantificación 8x8, se usan en total 64 coeficientes para normalizar la cuantificación de componentes de frecuencia diferentes; para la matriz de cuantificación 4x4, se usan en total 16 coeficientes para normalizar la cuantificación de componentes de frecuencia diferentes.

15 En el Perfil alto del estándar H.264/AVC, existen matrices de cuantificación tanto en el encabezamiento de secuencia como en el encabezamiento de imagen. Existen matrices de cuantificación correspondientes a los bloques 4x4 y 8x8. Así, el Perfil alto del H.264/AVC no solamente permite que todas las imágenes en cada secuencia tengan la misma matriz de cuantificación sino también permite que imágenes diferentes en la misma secuencia tengan matrices de cuantificación diferentes, aunque solamente se puede usar una matriz de cuantificación durante la codificación de una imagen de la misma secuencia.

La calidad de la imagen codificada se controla así de modo flexible ajustando la matriz de cuantificación durante la codificación de vídeo.

20 El control de calidad de una imagen codificada se lleva a cabo ajustando los coeficientes de las matrices de cuantificación en el encabezamiento de secuencia y el encabezamiento de imagen.

La matriz de cuantificación tiene un tamaño de $M \times N$ ($M, N=2, 4, 8, 16$ u otro tamaño). Hay matrices de cuantificación diferentes para tamaños de transformada diferentes.

25 Actualmente, todos los valores de coeficiente o todos los valores transformados de los valores de coeficiente en una matriz de cuantificación se incluyen en el encabezamiento de secuencia o el encabezamiento de imagen durante la codificación de vídeo. Los valores de coeficiente de la matriz de cuantificación son los valores correspondientes al coeficiente de transformación del bloque de imágenes. Para cada coeficiente transformado del bloque de imágenes, existe un coeficiente de cuantificación correspondiente en la matriz de cuantificación. De modo similar, los valores transformados de los coeficientes de la matriz de cuantificación hacen referencia a los valores de ponderación/normalización en la matriz de cuantificación o a los valores transformados de los valores de ponderación/normalización en la matriz de cuantificación, tales como los valores diferenciales a partir de una matriz de cuantificación por defecto.

35 Se puede ver de los procesos de cuantificación anteriores del método individual de codificación que, durante la aplicación práctica, es necesario ajustar un valor correspondiente a cada componente de frecuencia en la matriz de cuantificación a fin de controlar la calidad de imagen, lo que aumenta la complejidad del procesamiento. Por otro lado, se presenta una sobrecarga cuando se transfieren los coeficientes matriciales correspondientes, lo que afecta al rendimiento de la codificación de imágenes y al comportamiento de la transferencia.

40 En este campo, un codificador y un decodificador para imágenes fijas y móviles se describen en el documento WO 9835503. El codificador tiene una memoria para almacenar una matriz de cuantificación por defecto que incluye una pluralidad de elementos de cuantificación que tienen valores predeterminados. Además, se proporciona un generador para producir una matriz de cuantificación particular después de varios cuadros. La cuantificación particular se lee en un patrón en zigzag predeterminado, y la lectura se termina en una posición seleccionada que está en medio del patrón en zigzag. Se añade un código extremo después de los elementos de cuantificación leídos de una parte anterior de la matriz de cuantificación particular. Los elementos de cuantificación en la matriz de cuantificación por defecto se leen en el mismo patrón en zigzag desde una posición inmediatamente después de la posición seleccionada, produciendo una parte posterior de la matriz de cuantificación por defecto. La parte anterior

de la matriz de cuantificación particular y la parte posterior de la matriz de cuantificación por defecto se sintetizan para formar una matriz de cuantificación sintetizada.

Wax et al., en el documento XP009002659, proporcionan un método para una inversión eficiente de una matriz de Toeplitz de bloques Toeplitz. En el mismo, una matriz R de bloques, cuyo bloque (i, j), R_{ij} , es una función de (i-j), se denomina una matriz de Toeplitz de bloques. Cuando el propio R_{ij} es una matriz de Toeplitz, R se denomina una matriz de Toeplitz de bloques Toeplitz. Las matrices de Toeplitz de bloques Toeplitz surgen en muchas áreas del procesamiento de señales, tales como un procesamiento de agrupaciones, un sistema bidimensional (2-D) de procesamiento de imágenes y una identificación de sistemas. Alguna otra clase de matrices relacionadas se proporcionan también en los documentos XP0021985 y XP010029664, que comprenden parámetros diferentes y complicados que harían más alta la sobrecarga en la corriente de bits. Compendio de la invención

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un método de cuantificación, según la reivindicación 1, y un aparato de codificación/descodificación, según las reivindicaciones 18 o 24, que hace posible implementar una cuantificación escribiendo unos pocos parámetros en la corriente de bits. Mejora eficazmente el rendimiento de la codificación y garantiza la calidad subjetiva de la imagen codificada.

Una realización de la presente invención proporciona un método de cuantificación para implementar una cuantificación en codificación, que incluye:

generar un parámetro de corriente de bits en la corriente de bits codificada según la información de los parámetros de modelo correspondiente a un modelo paramétrico, en el que el modelo paramétrico corresponde exclusivamente a una matriz de coeficientes, y el método para establecer el modelo paramétrico que incluye, asignar un parámetro de banda de frecuencia para cada zona de frecuencia de una matriz de coeficientes, que está dividida en varias zonas de frecuencia, asignar un parámetro de distribución de bandas de frecuencia correspondiente a una cierta distribución de los parámetros de banda de frecuencia en la matriz de coeficientes y establecer a continuación el modelo paramétrico según los parámetros de banda de frecuencia y el parámetro de distribución de bandas de frecuencia, en el que el parámetro de modelo incluye los parámetros de banda de frecuencia y el parámetro de distribución de bandas de frecuencia; y

escribir el parámetro de corriente de bits en el encabezamiento de una unidad separable de codificación.

Una realización de la presente invención proporciona un método para implementar una descuantificación en descodificación, que incluye:

determinar una matriz de coeficientes según los parámetros de corriente de bits en el encabezamiento de una unidad de codificación, en el que los parámetros de corriente de bits se generan según la información de los parámetros de modelo correspondiente a un modelo paramétrico, y el modelo paramétrico corresponde exclusivamente a una matriz de coeficientes, en el que el método para establecer el modelo paramétrico incluye, asignar un parámetro de banda de frecuencia para cada zona de frecuencia de una matriz de coeficientes, asignar un parámetro de distribución de bandas de frecuencia correspondiente a una cierta distribución de los parámetros de banda de frecuencia en la matriz de coeficientes anterior, y se establece a continuación el modelo paramétrico, que corresponde exclusivamente a la matriz de coeficientes por los parámetros de banda de frecuencia predeterminada y el parámetro de distribución de bandas de frecuencia;

realizar una descuantificación en la unidad codificada usando la matriz de coeficientes.

Una realización de la presente invención proporciona un aparato de cuantificación parametrizada en un extremo de codificación, en la que el aparato incluye:

una memoria del modelo paramétrico de cuantificación, configurada para almacenar la información de los parámetros de modelo incluida en un modelo paramétrico necesario para el extremo de codificación, en el que el parámetro de modelo incluye unos parámetros de banda de frecuencia y un parámetro de distribución de bandas de frecuencia para una matriz de coeficientes, el modelo paramétrico se establece asignando el parámetro de banda de frecuencia para cada zona de frecuencia de una matriz de coeficientes de banda de frecuencia, asignando el parámetro de distribución de bandas de frecuencia correspondiente a una cierta distribución de los parámetros de banda de frecuencia en la matriz de coeficientes y estableciendo el modelo paramétrico según los parámetros de banda de frecuencia y el parámetro de distribución de bandas de frecuencia;

un procesador de cuantificación con ponderación de parámetros, configurado para adquirir el parámetro de modelo almacenado en la memoria del modelo paramétrico de cuantificación y realizar una cuantificación en los datos de imagen según el parámetro de modelo.

Una realización de la presente invención proporciona un aparato de descuantificación parametrizada en un extremo de descodificación, en la que el aparato incluye:

un procesador de parámetros de corriente de bits de modelo, configurado para leer parámetros de corriente de bits de una corriente de bits y determinar un parámetro correspondiente de modelo según los parámetros de corriente de

bits;

5 una memoria del modelo paramétrico de cuantificación, configurada para almacenar la información de los parámetros de modelo adquirida mediante el procesador de parámetros de corriente de bits de modelo, en el que el parámetro de modelo incluye unos parámetros de banda de frecuencia y un parámetro de distribución de bandas de frecuencia para una matriz de coeficientes;

un procesador de descuantificación con ponderación de parámetros, configurado para obtener la información de los parámetros de modelo a partir de la memoria del modelo paramétrico de cuantificación y realizar una descuantificación en los datos de imagen usando el parámetro de modelo.

10 Se ve de la tecnología de cuantificación parametrizada, proporcionada por las realizaciones de la presente invención, que es posible adquirir la matriz de cuantificación en la unidad de codificación de nivel inferior usando unos pocos bits en la unidad de codificación de nivel superior, escribiendo unos pocos parámetros en la corriente de bits durante la codificación. Además, se mejora el rendimiento de la codificación debido al ahorro de bits de codificación, al tiempo que se mejora la calidad subjetiva de la imagen codificada.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1(a) es un primer diagrama esquemático de una configuración de distribución de parámetros de modelo de una realización de la presente invención;

la figura 1(b) es un segundo diagrama esquemático de una configuración de distribución de parámetros de modelo de una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método según una realización de la presente invención; y

20 la figura 3 es un diagrama esquemático de un sistema según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

25 Según las realizaciones de la presente invención, por un lado, se puede controlar la calidad de una imagen codificada mediante un modelo paramétrico y se puede mejorar la calidad de las zonas de imagen en las que se concentra el ojo humano. Por otro lado, según las realizaciones de la presente invención, se puede obtener una matriz de cuantificación a partir de la sintaxis de una unidad de codificación de nivel inferior aumentando poco la sobrecarga de bits en la sintaxis de una unidad de codificación de nivel superior.

30 Como se muestra en la figura 1(a), específicamente, según una realización de la presente invención, se modelan diversas bandas de frecuencia de coeficientes transformados como un modelo paramétrico representado por una pluralidad de parámetros. El modelo paramétrico incluye una configuración de distribución de parámetros de banda de frecuencia (es decir, representada por un parámetro de distribución de bandas de frecuencia) y unos parámetros de banda de frecuencia. En este caso, la configuración de distribución de parámetros de banda de frecuencia puede ser un número o un índice, que representa distribuciones diferentes de parámetro de banda de frecuencia o un conjunto de índices de los parámetros de banda de frecuencia dentro de una matriz, o un conjunto de lugares de los parámetros de banda de frecuencia distribuidos dentro de la matriz. Los parámetros de banda de frecuencia hacen referencia a un conjunto de valores para bandas diferentes que pueden indicar todos los coeficientes de ponderación en las bandas correspondientes. El parámetro de banda puede ser un número o un índice, que representa el valor de ponderación de frecuencia y que indica si la ponderación es positiva o negativa, en la que el coeficiente de ponderación Coe está definido como:

$$\begin{cases} Coe > T & \text{ponderación positiva} \\ Coe < T & \text{ponderación negativa} \end{cases}$$

40 Donde T es un umbral predefinido. Un valor de ponderación mayor que el umbral es una ponderación positiva y un valor de ponderación menor que el umbral es una ponderación negativa. La calidad de ciertas zonas que interesan al ojo humano en una imagen se puede mejorar ponderando las frecuencias, para mejorar la calidad de imágenes que corresponde al ojo humano.

45 Una realización de la presente invención proporciona un método para implementar una cuantificación en codificación y decodificación, cuyas etapas detalladas se describen en lo que sigue.

(1) En primer lugar, la información de las bandas de frecuencia de una matriz de cuantificación se modela como un modelo paramétrico.

50 La información de las bandas de frecuencia de la matriz de cuantificación incluye la división de la matriz de cuantificación en la banda de frecuencia, los parámetros de banda de frecuencia asignados a cada una de las bandas de la matriz de cuantificación y la distribución de valores en las bandas de frecuencia en la matriz de

cuantificación y similares. En otras palabras, la matriz de cuantificación se divide en bandas, y las zonas de bandas divididas se representan con parámetros. La distribución de los parámetros de banda se representa con una estructura de patrones. El modelo paramétrico incluye, pero no se limita a información tal como la configuración de distribución de parámetros de banda de frecuencia (es decir, el parámetro de distribución de bandas de frecuencia) y los valores de los parámetros de banda de frecuencia.

5 (2) A continuación, los coeficientes de ponderación de cuantificación, es decir, los coeficientes de ponderación en diferente banda de frecuencia, se calculan usando el modelo paramétrico predeterminado.

10 Específicamente, la configuración de distribución de parámetros de banda de frecuencia y los valores de los parámetros de banda de frecuencia se determinan según el modelo paramétrico correspondiente a la matriz de cuantificación modelada, y los coeficientes de ponderación de cuantificación en diferente banda de frecuencia se calculan según la configuración de distribución de parámetros de banda de frecuencia y los valores de los parámetros de banda de frecuencia.

15 Los coeficientes de ponderación de cuantificación comprenden ponderación positiva y ponderación negativa; la ponderación positiva indica que el coeficiente transformado se mejora después de la ponderación y la ponderación negativa indica que el coeficiente transformado se reduce después de la ponderación.

(3) Finalmente, la matriz de cuantificación inicial de la etapa (1) se actualiza usando los coeficientes de ponderación de cuantificación calculados, generando por ello una nueva matriz de cuantificación, que se usa, a su vez, para cuantificar los coeficientes transformados de imagen.

20 Específicamente, se obtienen nuevos valores de cuantificación en diferente banda de frecuencia ponderando la matriz de cuantificación inicial con los coeficientes de ponderación de cuantificación en las bandas de frecuencia según la configuración de distribución de bandas de frecuencia y se actualiza a continuación la matriz de cuantificación inicial hasta una matriz ponderada de cuantificación. Los coeficientes transformados de imagen se cuantifican usando la matriz de cuantificación actualizada. La ponderación en la matriz de cuantificación incluye, pero no se limita a operaciones aritméticas de adición, sustracción, multiplicación, división, desplazamiento y filtrado.

25 Una realización de la presente invención proporciona un método para codificar/descodificar una corriente de bits usando un modelo paramétrico, incluyendo el método específicamente las siguientes etapas:

A. Procesar en un extremo de codificación o un extremo de transmisión de corrientes de bits

(1) En primer lugar, los parámetros de corriente de bits se calculan usando un modelo paramétrico o unos valores transformados del modelo paramétrico.

30 Específicamente, los parámetros de modelo se adquieren de un modelo paramétrico determinado. Los parámetros de modelo incluyen, pero no se limitan a una configuración de distribución de bandas de frecuencia, unos valores de los parámetros de banda de frecuencia, etc. Los parámetros de modelo se transforman en los parámetros correspondientes de corriente de bits, en el que la transformada consiste en convertir un conjunto de parámetros A en un conjunto de parámetros B adecuado para el almacenamiento de corrientes de bits. Es decir,

35 $B\{x_1, x_2, \dots, x_M\} = \Psi(A\{x_1, x_2, \dots, x_N\})$, donde M, N son el número de parámetros en el conjunto de parámetros antes y después de la transformación; M y N pueden ser iguales o desiguales entre sí; la transformada Ψ debe ser una transformada reversible, es decir, $A\{x_1, x_2, \dots, x_N\} = \Psi^{-1}(B\{x_1, x_2, \dots, x_M\})$.

A continuación, el parámetro de corriente de bits se escribe en el encabezamiento de una unidad de codificación.

40 Específicamente, el parámetro de corriente de bits correspondiente al modelo paramétrico se escribe en el encabezamiento de la unidad de codificación, y a cada parámetro de corriente de bits se asignan varios bits, donde:

el número de bits asignados puede ser constante o variable;

la unidad de codificación es una unidad separable en una estructura de corrientes de bits que incluye, pero no se limita a una secuencia, un grupo de imágenes, una imagen, una sección, un macrobloque, etc.;

45 el encabezamiento de la unidad de codificación hace referencia a la sintaxis del encabezamiento de la unidad de codificación en la estructura de corrientes de bits, tal como un encabezamiento de secuencia, un encabezamiento de grupo de imágenes, un encabezamiento de imagen, un encabezamiento de sección o un encabezamiento de macrobloque, etc.

B. Procesar en un extremo de descodificación o un extremo de recepción de corrientes de bits

50 Los parámetros de modelo correspondientes a la unidad de codificación se determinan según los parámetros de corriente de bits en la unidad de codificación. La matriz de coeficientes correspondiente a la unidad de codificación se determina a continuación según el método para establecer un modelo paramétrico, y la unidad de codificación se cuantifica usando la matriz de coeficientes.

Por ejemplo, una matriz de cuantificación se calcula como una matriz de cuantificación por defecto para imágenes en una secuencia según el parámetro de corriente de bits, con varios bits escritos en el encabezamiento de secuencia, y una matriz de cuantificación se calcula separadamente para cada imagen en una secuencia según el parámetro de corriente de bits, con varios bits escritos en cada encabezamiento de imagen en la secuencia.

5 En el extremo de recepción de corrientes de bits, un parámetro de corriente de bits adquirido del encabezamiento de una unidad de codificación de nivel superior se puede tomar como referencia calculando el parámetro de corriente de bits de una unidad de codificación de nivel inferior, y se determina a continuación la matriz de coeficientes correspondiente a la unidad de codificación de nivel inferior, pudiéndose usar la matriz de coeficientes a fin de cuantificar la unidad correspondiente de codificación de nivel inferior.

10 Las unidades de codificación de nivel superior y de nivel inferior son unidades de corrientes de bits codificadas independientemente, y la unidad de codificación de nivel inferior es un subconjunto de la unidad de codificación de nivel superior, o un subconjunto del subconjunto de la unidad de codificación de nivel superior. Por ejemplo, una sección es un subconjunto de una imagen, un macrobloque es un subconjunto de una sección y un macrobloque es un subconjunto del subconjunto de una imagen.

15 Un ejemplo de cómo tomar el parámetro de corriente de bits de la unidad de codificación de nivel superior como referencia, calculando el parámetro de corriente de bits de la unidad de codificación de nivel inferior, es el siguiente:

(1) Se puede atribuir al macrobloque de una imagen una matriz de cuantificación por defecto en el nivel de imagen según el parámetro de corriente de bits, con varios bits escritos en el encabezamiento de imagen. Es decir, se pueden determinar los parámetros de modelo del nivel de imagen según el parámetro de corriente de bits en el encabezamiento de imagen, y se puede calcular la matriz de cuantificación para cada macrobloque con referencia a los parámetros de modelo del nivel de imagen. Específicamente, la matriz de cuantificación para el macrobloque se calcula directamente usando el parámetro de corriente de bits en el encabezamiento de imagen; o, los parámetros de modelo para el macrobloque se convierten a partir de los parámetros de corriente de bits en el encabezamiento de imagen, según la información sobre el macrobloque (tal como la información de energía) y con un método de transformada predefinido, y se calcula a continuación la matriz de cuantificación para el macrobloque según los parámetros de modelo para dicho macrobloque.

(2) Se puede determinar el parámetro de modelo de niveles de imagen según el parámetro de corriente de bits, con varios bits escritos en el encabezamiento de imagen. Se puede calcular una matriz de cuantificación para una cierta zona de la imagen con referencia al parámetro de modelo del nivel de imagen. Específicamente, la matriz de cuantificación para una zona de imagen se calcula directamente usando el parámetro de modelo o los parámetros de modelo de zonas para la zona de imagen se convierten a partir del parámetro de modelo del nivel de imagen con un método predefinido según la información sobre la zona de imagen (tal como la información de energía de la zona), y se calcula a continuación la matriz de cuantificación para la zona de imagen. Así, una zona específica de imagen puede tener una matriz de cuantificación independiente sin ningún bit más almacenado en la corriente de bits codificada de esa zona. La zona de imagen incluye, pero no se limita a un bloque, un macrobloque, una sección y un objeto específico (es decir, un objeto designado), etc.

A fin de facilitar la comprensión de las realizaciones de la presente invención, una descripción detallada de una realización se proporciona en lo que sigue con referencia a la figura 2.

40 La cuantificación de un modelo paramétrico durante la codificación/descodificación según una realización de la presente invención se muestra en la figura 2, que incluye específicamente las siguientes etapas.

El procesamiento en el extremo de codificación incluye:

Etapas 21: la matriz de cuantificación dividida en varias bandas se modela como un modelo paramétrico.

45 Los coeficientes de la matriz de cuantificación se dividen en una pluralidad de bandas según la característica de los coeficientes transformados de la imagen y las propiedades del sistema de visión humana, representando cada banda una parte de frecuencia diferente de los coeficientes en la matriz. La matriz se puede dividir en bandas como una zona de ponderación positiva, una zona de ponderación negativa y una zona no cambiada; alternativamente, se puede dividir también basándose en los valores de los coeficientes transformados o los valores de los coeficientes transformados en partes de frecuencia diferentes. El tamaño de un bloque de coeficientes puede ser $M \times N$ ($M, N = 2, 4, 8, 10$ u otro número). Se asigna un parámetro a cada banda de frecuencia de los coeficientes transformados. Se asigna un parámetro de distribución de bandas a una cierta configuración de distribución de parámetros de banda de frecuencia diferentes en la matriz de coeficientes transformados;

Etapas 22: los coeficientes de ponderación en las bandas de frecuencia se calculan a partir del modelo paramétrico;

55 Etapas 23: se obtiene una nueva matriz de cuantificación actualizando una matriz de cuantificación inicial con los coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia, y la matriz de cuantificación actualizada se usa para cuantificar los coeficientes transformados de imagen;

Etapa 24: los parámetros de corriente de bits se obtienen de los parámetros de modelo o los valores transformados de los parámetros de modelo correspondientes al modelo paramétrico;

Etapa 25: los parámetros de corriente de bits se escriben en la sintaxis del encabezamiento de la unidad de codificación.

- 5 Es decir, durante la codificación, los parámetros de modelo se convierten en parámetros de corriente de bits correspondientes a los parámetros de modelo mediante una correspondencia de conjuntos de parámetros y los parámetros de corriente de bits se almacenan en la sintaxis del encabezamiento de la unidad de codificación.

El procesamiento en el extremo de decodificación incluye:

- 10 Etapa 26: la matriz de cuantificación para el macrobloque actual se determina a partir del parámetro de corriente de bits en la corriente de bits recibida.

- 15 Es decir, durante la decodificación, la corriente de bits del parámetro de modelo se elimina primero del encabezamiento de la unidad de codificación, y cada bit del parámetro de corriente de bits correspondiente al modelo se obtiene según la definición de la estructura de la sintaxis de la corriente de bits; el parámetro original de modelo se recupera usando correspondencia inversa a partir del conjunto de parámetros, y la matriz de coeficientes de ponderación se calcula usando el parámetro de distribución de bandas de frecuencia, los parámetros de banda de frecuencia, así como la indicación de una ponderación positiva o negativa en el modelo paramétrico. La matriz de coeficientes de ponderación se aplica a la matriz de cuantificación para obtener una matriz de cuantificación actualizada. Se puede calcular una matriz de cuantificación independiente para cada unidad de codificación, tal como un macrobloque.

- 20 En lo que sigue, para facilitar la comprensión de las realizaciones de la presente invención, se describirán varias configuraciones de distribución de los parámetros de banda de frecuencia con referencia a la figura 1(a), en la que se ilustran modelos paramétricos con tamaño de bloque de 8x8 y 6 parámetros de banda de frecuencia. Cada configuración de distribución de parámetros de banda de frecuencia corresponde a una clase individual de división de bandas de frecuencia, es decir, corresponde a un parámetro de distribución de banda de frecuencia, simbolizado como q_modo . En la misma configuración de distribución, se asigna a cada banda de frecuencia un parámetro, así, se puede determinar exclusivamente un modelo de cuantificación parametrizada (modelo paramétrico) gracias al parámetro q_modo de distribución de bandas de frecuencia y a los parámetros ($p1\sim ph$) de banda de frecuencia.

Ejemplo 1 para el modelo de cuantificación parametrizada:

- 30 la figura 1(a) muestra un modelo a modo de ejemplo de cuantificación parametrizada con matrices de tamaño 8x8, 6 parámetros ($q_para[i], i=1,\dots,6$) de banda y 4 parámetros ($q_modo=0,\dots,3$) de distribución de bandas.

En otras palabras, en la figura 1(a), se asignan 6 parámetros ($p1, pa, pb, pc, pd, ph$) para representar 6 bandas de frecuencia. Las posiciones de los parámetros ($p1, pa, pb, pc, pd, ph$) en cada una de las matrices 8x8 son diferentes y corresponden a un tipo de modelo de distribución de bandas de frecuencia. El modelo de distribución está designado con el parámetro q_modo de distribución de bandas.

- 35 Por ejemplo, la figura 1(a) enumera 4 clases de modelo de distribución de bandas de frecuencia, es decir, el parámetro de distribución de bandas puede tener un valor de 0, 1, 2 o 3.

Por consiguiente, el modelo de cuantificación correspondiente se expresa como:

$$WQ_{x,y}[i] = (q_modo, q_para[i]) \quad i = 1\dots 6, x, y = 0\dots 7;$$

o,

- 40 $WQ_{x,y}[i] = (q_para[i], q_modo) \quad i = 1\dots 6, x, y = 0\dots 7.$

- 45 Donde, WQ representa una matriz de parámetros de cuantificación con ponderación; i es el índice de banda de los coeficientes de cuantificación que están agrupados en seis bandas, es decir, el índice del parámetro de cuantificación con ponderación; x, y son la posición de los parámetros de cuantificación con ponderación en la matriz WQ , estando los valores de x, y determinados por el modelo de distribución de bandas de frecuencia indicado por q_modo . Se puede hacer referencia a la figura 1(a) para más detalles.

Ejemplo 2 para el modelo de cuantificación parametrizada:

la figura 1(b) muestra un modelo a modo de ejemplo de cuantificación parametrizada con matrices 8x8, 7 parámetros ($q_para[i], i = 1,\dots,7$) de banda y 4 parámetros de distribución de bandas.

- 50 En otras palabras, la figura 1(b) muestra un ejemplo de configuraciones de distribución con 7 parámetros de banda de frecuencia, en el que los 7 parámetros ($pd, p1, pa, pb, pc, pd, ph$) representan 7 bandas de frecuencia. En este caso, los modelos de cuantificación parametrizada correspondientes se expresan como:

$$WQ_{x,y}[i] = (q_modo, q_para[i]) \quad i = 1...7, x, y = 0...7;$$

o,

$$WQ_{x,y}[i] = (q_para[i], q_modo) \quad i = 1...7, x, y = 0...7.$$

Así, un modelo de cuantificación parametrizada con n parámetros de banda se puede expresar como:

$$5 \quad WQ_{x,y}[i] = (q_modo, q_para[i]) \quad i = 1...n, x = 0...M-1, y = 0...N-1 \quad (2)$$

O,

$$WQ_{x,y}[i] = (q_para[i], q_modo) \quad i = 1...n, x = 0...M-1, y = 0...N-1 \quad (3)$$

Donde, $n < M \times N$ ($M, N = 2, 4, 8, 16$ u otro tamaño; M, N son los tamaños de la matriz de coeficientes transformados o la matriz de cuantificación).

10 Ejemplo 3 para el modelo de cuantificación parametrizada

La figura 1(a) muestra un modelo a modo de ejemplo de cuantificación parametrizada con matrices 8x8, 4 clases de configuración para 6 parámetros ($q_para[i], i=1,...,6$) de banda, por ello, 4 parámetros ($q_modo=0,...,3$) de distribución de bandas.

15 Donde, $q_para[i], i(=1...n)$ es un conjunto de parámetros de banda de frecuencia; un conjunto de parámetros se determina proporcionando un conjunto de valores para $q_para[i], i=1...n$. El índice del conjunto de parámetros está designado por wq_param_k .

Tomando como ejemplo el modelo de 6 parámetros de banda de la figura 1(a), un conjunto de parámetros con diferentes parámetros de banda de frecuencia se puede obtener para valores diferentes del parámetro (p_1, pa, pb, pc, pd, ph) de banda de frecuencia, tales como:

20 Primer conjunto de parámetros de banda: $wq_param_1=(p_1, pa_1, pb_1, pc_1, pd_1, ph_1)$

$$=(128, 98, 106, 116, 116, 128)$$

Segundo conjunto de parámetros de banda: $wq_param_2=(p_2, pa_2, pb_2, pc_2, pd_2, ph_2)$

$$=(135, 143, 143, 160, 160, 213)$$

Tercer conjunto de parámetros de banda: $wq_param_3=(p_3, pa_3, pb_3, pc_3, pd_3, ph_3)$

25 $=(128, 167, 154, 141, 141, 128)$

Cuarto conjunto de parámetros de banda: $wq_param_4=(p_4, pa_4, pb_4, pc_4, pd_4, ph_4)$

$$=(122, 115, 115, 102, 102, 78)$$

Por lo tanto, un modelo de cuantificación parametrizada con n parámetros de banda se puede expresar de la siguiente forma de un índice de conjuntos de parámetros, es decir:

$$30 \quad WQ_{x,y}[i] = (q_modo, wq_param_k), \text{ donde, } k = 1...K, \text{ siendo el índice del conjunto de parámetros, } x = 0...M-1, y = 0...N-1; \quad (4)$$

o

$$WQ_{x,y}[i] = (wq_param_k, q_modo), \text{ donde, el subíndice } k = 1...K, \text{ siendo el índice del conjunto de parámetros, } x = 0...M-1, y = 0...N-1. \quad (5)$$

35 En la figura 1(a), suponiendo que $q_modo=0$, es decir, se usa la primera configuración para la distribución de parámetros de la figura 1(a) en el primer conjunto de parámetros $wq_param_1=(128, 98, 106, 116, 116, 128)$, el modelo paramétrico de cuantificación correspondiente $WQ_{x,y}[i]$ con matriz 8x8 y 6 parámetros de banda se expresa como:

$$WQ_{x,y}[i] = (q_modo, wq_param_1)=(0, 128, 98, 106, 116, 116, 128) \quad (6)$$

40 o

$$WQ_{x,y}[i] = (wq_param_1, q_modo)=(128, 98, 106, 116, 116, 128, 0) \quad (7)$$

Según la primera configuración de distribución de parámetros, para la que q_modo es igual a 0, la matriz de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia correspondiente al modelo paramétrico de cuantificación

expresado en las Ecuaciones (6) o (7) se expresa como:

$$[coe] = \begin{bmatrix} 128 & 128 & 128 & 116 & 116 & 116 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 116 & 116 & 116 & 116 & 128 & 128 \\ 128 & 116 & 106 & 106 & 98 & 98 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 106 & 106 & 98 & 128 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 98 & 98 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 98 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \end{bmatrix} \quad (8)$$

5 En la figura 1(a), suponiendo que q_modo es igual a 1, es decir, se usa la segunda configuración de distribución de parámetros en la figura 1(a), para el segundo conjunto de parámetros wq_param₂=(135, 143, 143, 160, 160, 213), el modelo paramétrico de cuantificación correspondiente WQ_{x,y}[j] con matriz 8x8 y 6 parámetros de banda se expresa como:

$$WQ_{x,y}[j] = (q_modo, wq_param_2)=(1, 135, 143, 143, 160, 160, 213) \quad (9)$$

o

$$WQ_{x,y}[j] = (wq_param_2, q_modo)=(135, 143, 143, 160, 160, 213, 1) \quad (10)$$

10 Para el modelo paramétrico de cuantificación expresado en las Ecuaciones (9) o (10), la segunda configuración de distribución de parámetros, es decir, q_modo es igual a 1, por ello, la matriz correspondiente de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia es:

$$[coe] = \begin{bmatrix} 135 & 135 & 135 & 160 & 160 & 160 & 213 & 213 \\ 135 & 135 & 160 & 160 & 160 & 160 & 213 & 213 \\ 135 & 160 & 143 & 143 & 143 & 143 & 213 & 213 \\ 160 & 160 & 143 & 143 & 143 & 213 & 213 & 213 \\ 160 & 160 & 143 & 143 & 213 & 213 & 213 & 213 \\ 160 & 160 & 143 & 213 & 213 & 213 & 213 & 213 \\ 213 & 213 & 213 & 213 & 213 & 213 & 213 & 213 \\ 213 & 213 & 213 & 213 & 213 & 213 & 213 & 213 \end{bmatrix} \quad (11)$$

15 Para el primer conjunto de parámetros wq_param₁=(128, 98, 106, 116, 116, 128) y el segundo conjunto de parámetros wq_param₂=(135, 143, 143, 160, 160, 213), así como las cuatro clases de configuración de distribución de parámetros en la figura 1(a), las ocho clases correspondientes de matrices de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia se enumeran en lo que sigue.

Para el primer conjunto de parámetros, wq_param₁ y q_modo=0...3

Coe(wq_param₁ q_modo=0)

= [128 128 128 116 116 116 128 128
 128 128 116 116 116 116 128 128
 128 116 106 106 98 98 128 128
 116 116 106 106 98 128 128 128
 116 116 98 98 128 128 128 128
 116 116 98 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128]

Coe(wq_param₁ q_modo=1)

= [128 128 128 116 116 116 128 128
 128 128 116 116 116 116 128 128
 128 116 106 106 106 98 128 128
 116 116 106 106 98 128 128 128
 116 116 106 98 128 128 128 128
 116 116 98 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128]

Coe(wq_param₁ q_mod=2)

= [128 128 128 116 116 116 128 128
 128 128 116 116 116 106 128 128
 128 116 116 116 106 98 128 128
 116 116 116 106 98 128 128 128
 116 116 106 98 128 128 128 128
 116 106 98 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128]

Coe(wq_param₁ q_mod=3)

= [128 128 128 116 106 98 128 128
 128 128 116 116 106 98 128 128
 128 116 116 116 106 98 128 128
 116 116 116 116 106 128 128 128
 106 106 106 106 128 128 128 128
 98 98 98 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128]

Para el segundo conjunto de parámetros, wq_param₂ y q_mod=0...3

Coe(wq_param₂ q_mod=0)

= [135 135 135 160 160 160 213 213
 135 135 160 160 160 160 213 213
 135 160 143 143 143 143 213 213
 160 160 143 143 143 213 213 213
 160 160 143 143 213 213 213 213
 160 160 143 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213]

Coe(wq_param₂ q_mod=2)

= [135 135 135 160 160 160 213 213
 135 135 160 160 160 143 213 213
 135 160 160 160 143 143 213 213
 160 160 160 143 143 213 213 213
 160 160 143 143 213 213 213 213
 160 143 143 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213]

Coe(wq_param₂ q_mod=1)

= [135 135 135 160 160 160 213 213
 135 135 160 160 160 160 213 213
 135 160 143 143 143 143 213 213
 160 160 143 143 143 213 213 213
 160 160 143 143 213 213 213 213
 160 160 143 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213]

Coe(wq_param₂ q_mod=3)

= [135 135 135 160 143 143 213 213
 135 135 160 160 143 143 213 213
 135 160 160 160 143 143 213 213
 160 160 160 160 143 213 213 213
 143 143 143 143 213 213 213 213
 143 143 143 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213]

Realización 1: codificación/descodificación de corrientes de bits según un modelo paramétrico de cuantificación

5 En el extremo de codificación:

se supone que el modelo de cuantificación parametrizada se expresa por la Ecuación (2), según el modelo de 6 parámetros mostrado en la figura (1a) y suponiendo que el encabezamiento de la unidad de codificación es un encabezamiento de imagen, el procesamiento en el extremo de codificación incluye específicamente las siguientes etapas:

10 (1) Los coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia se calculan usando el parámetro de modelo (q_mod, q_para[i]) i=1...6. Suponiendo que el umbral T de los valores de ponderación es igual a 10, por consiguiente, se fija una ponderación positiva cuando q_para[i] es mayor que T y se fija una ponderación negativa cuando es menor que T.

15 Por ejemplo, el modelo de cuantificación con ponderación de 6 parámetros para la configuración de distribución en la que q_mod es igual a 0 es:

(q_mod = 0, q_para[1~6])=(0, 0, 3, 2, 1, 1, -1);

los parámetros de banda son: q_para[1~6]=(10, 13, 12, 11, 11, 9).

(2) Una nueva matriz de cuantificación se calcula usando los coeficientes de ponderación de las bandas de frecuencia, y la nueva matriz de cuantificación actualizada se usa para realizar una cuantificación.

La matriz de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia se obtiene de $(q_modo, q_para[i]) i=1...6$, que es:

$$[coe] = \begin{bmatrix} 10 & 10 & 10 & 11 & 11 & 11 & 9 & 9 \\ 10 & 10 & 12 & 12 & 12 & 12 & 9 & 9 \\ 10 & 11 & 12 & 12 & 13 & 13 & 9 & 9 \\ 11 & 11 & 12 & 12 & 13 & 9 & 9 & 9 \\ 11 & 11 & 13 & 13 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 11 & 11 & 13 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \end{bmatrix}$$

5 Si la matriz de coeficientes de ponderación se aplica mediante multiplicación, entonces, $QM^*=QM \times [coe]$, donde QM^* es la matriz de cuantificación actualizada.

(3) El parámetro q_modo de distribución de bandas del modelo paramétrico de cuantificación con ponderación y los parámetros $q_para[1\sim6]$ de banda de frecuencia se convierten en los parámetros de corriente de bits correspondientes al modelo paramétrico de cuantificación con ponderación. Se supone que la corriente de bits se codifica con el método de codificación de entropía, por ejemplo, $se(v)$.

Así, $(q_modo=0, q_para[1\sim6])=(0, 0, 3, 2, 1, 1, -1)$, y codificados con el código $se(v)$.

(4) Los parámetros codificados de corriente de bits del modelo paramétrico de cuantificación con ponderación se escriben en el encabezamiento de imagen.

En el extremo de decodificación:

15 El procesamiento en el extremo de decodificación correspondiente a la codificación descrita previamente incluye:

(1) Los parámetros de modelo se extraen y se analizan sintácticamente a partir del encabezamiento de imagen: $(q_modo, q_para[i]) i=1...6=(0, 0, 3, 2, 1, 1, -1)$.

(2) La matriz de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia, $[coe]$, se obtiene de los parámetros de modelo $(q_modo, q_para[1\sim6])$, por ejemplo, q_modo es igual a 0, $q_para[1\sim6]$ es igual a $(0, 0, 3, 2, 1, 1, -1)$, respectivamente.

(3) La matriz de cuantificación QM^* para la imagen actual se calcula por $QM^*=QM \times [coe]$ a partir de la matriz $[coe]$ de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia, obteniendo así una matriz de cuantificación adaptativa a los niveles de imagen.

Realización 2: codificación/descodificación de corrientes de bits según un modelo paramétrico de cuantificación

25 En el extremo de codificación:

se supone que el modelo de cuantificación parametrizada se expresa por la Ecuación (4), según el modelo de 6 parámetros mostrado en la figura (1a) y suponiendo que el encabezamiento de la unidad de codificación es un encabezamiento de imagen, el procesamiento en el extremo de codificación incluye específicamente las siguientes etapas:

(1) Los coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia se calculan usando el modelo paramétrico de cuantificación $WQ_{x,y}[l] = (q_modo, wq_param_k)$, donde, $k=1...K$. $x=0...M-1$, $y=0...N-1$.

Suponiendo que el umbral T de los valores de ponderación es igual a 128, se fija una ponderación positiva cuando $q_para[i]$ es mayor que 128 y se fija una ponderación negativa cuando es menor que 128.

35 Por ejemplo, para la configuración de distribución en la que q_modo es igual a 0, el conjunto de parámetros utilizado es $wq_param_1=(128, 98, 106, 116, 116, 128)$, es decir, el modelo de cuantificación con ponderación de 6 parámetros con el índice de conjuntos de parámetros de 1 es:

$$WQ_{x,y}[l] = (q_modo, wq_param_1)=(0, 128, 98, 106, 116, 116, 128)$$

Así, el parámetro de banda de frecuencia es $wq_param_1=(128, 98, 106, 116, 116, 128)$.

40 Si se toma T (igual a 128) como el umbral para todos los 6 parámetros de ponderación, los parámetros de modelo a escribir en la corriente de bits se pueden expresar como: $(q_modo=0, q_para[1\sim6])=(0, 0, -30, -22, -12, -12, 0)$;

(2) Una nueva matriz de cuantificación se calcula usando los coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia, y la nueva matriz de cuantificación actualizada se usa para realizar una cuantificación.

La matriz de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia se obtiene de $WQ_{x,y}[i] = (q_modo, wq_param_1)$, que es:

$$[coe] = \begin{bmatrix} 128 & 128 & 128 & 116 & 116 & 116 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 116 & 116 & 116 & 116 & 128 & 128 \\ 128 & 116 & 106 & 106 & 98 & 98 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 106 & 106 & 98 & 128 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 98 & 98 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 98 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \end{bmatrix}$$

5

Suponiendo que la matriz de coeficientes de ponderación se aplica mediante multiplicación, entonces, $QM^* = QM \times [coe]$, donde, si QM es la matriz de cuantificación, entonces, QM' es la matriz de cuantificación actualizada; si QM es una matriz de normalización, entonces, QM* es la matriz de normalización actualizada;

10 (3) El parámetro q_mod0 de distribución de bandas de frecuencia del modelo de cuantificación con ponderación y los parámetros q_para[1~6] de banda se convierten en los parámetros de corriente de bits correspondientes al modelo de cuantificación con ponderación, así, q_mod0 es igual a 0 y q_para[1~6] es igual a (0, 0, -30, -22, -12, -12), respectivamente, entonces, la corriente de bits se codifica con el método de codificación de entropía, por ejemplo, se(v).

15 (4) Los parámetros codificados q_mod0, q_para[1~6] de corriente de bits del modelo paramétrico de cuantificación con ponderación se escriben en el encabezamiento de imagen; alternatively, en vez de eso, los parámetros codificados q_mod0, wq_param1 de corriente de bits del modelo paramétrico de cuantificación con ponderación se pueden escribir también en el encabezamiento de imagen.

En el extremo de decodificación:

El procesamiento en el extremo de decodificación correspondiente al procesamiento de codificación incluye:

20 (1) Los parámetros de corriente de bits de modelo se extraen y se analizan sintácticamente a partir del encabezamiento de imagen: (q_mod0, wq_param1) o (q_mod0, q_para[i]) i=1...6=(0, 0, -30, -22, -12, -12, 0).

(2) La matriz de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia, [coe], se obtiene del parámetro (q_mod0, q_para[1~6]) de corriente de bits de modelo, por ejemplo (q_mod0=0, q_para[1~6])=(0, 0, -30, -22, -12, -12, 0).

25 Suponiendo que T (por ejemplo, es igual a 128) se fija como el umbral para todos los 6 parámetros de ponderación, el parámetro de banda decodificado es:

$$wq_param_1 = (128, 98, 106, 116, 116, 128).$$

Y el modelo paramétrico de cuantificación decodificado es:

$$WQ_{x,y}[i] = (q_modo, wq_param_1) = (0, 128, 98, 106, 116, 116, 128).$$

30 La matriz de coeficientes de ponderación de bandas de frecuencia [coe] se calcula según el modelo paramétrico de cuantificación, que es:

$$[coe] = \begin{bmatrix} 128 & 128 & 128 & 116 & 116 & 116 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 116 & 116 & 116 & 116 & 128 & 128 \\ 128 & 116 & 106 & 106 & 98 & 98 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 106 & 106 & 98 & 128 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 98 & 98 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 116 & 116 & 98 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \\ 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 & 128 \end{bmatrix}$$

(3) La matriz de cuantificación inversa actualizada o la matriz normal inversa QM* para el cuadro actual se calcula

por $QM^* = QM \times [coe]$, según la matriz de coeficientes de ponderación de bandas $[coe]$.

Si QM es la matriz de cuantificación inversa, QM^* es la matriz de cuantificación inversa actualizada; si QM es la matriz de normalización inversa, QM^* es la matriz de normalización inversa actualizada.

5 Una realización de la presente invención proporciona también un aparato de cuantificación parametrizada utilizado en codificación/descodificación de imágenes, la estructura del aparato se muestra en la figura 3, que incluye específicamente un cuantificador parametrizado en el extremo de codificación (es decir, un aparato de cuantificación parametrizada en el extremo de codificación) y un cuantificador parametrizado en el extremo de descodificación (es decir, un aparato de cuantificación parametrizada en el extremo de descodificación). Los detalles de ambos aparatos se describen en lo que sigue.

10 A. Cuantificador parametrizado en el extremo de descodificación

El cuantificador parametrizado se usa para realizar una cuantificación con ponderación parametrizada en el extremo de codificación e incluye principalmente un procesador de cuantificación con ponderación parametrizada, una memoria del modelo paramétrico de cuantificación y un procesador de parámetros de corriente de bits del modelo paramétrico de cuantificación, en el que,

15 (1) Memoria del modelo paramétrico de cuantificación

La memoria del modelo paramétrico de cuantificación está configurada para almacenar parámetros del modelo paramétrico de cuantificación necesarios para el extremo de codificación, que incluye específicamente:

20 una pluralidad de unidades de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda, configuradas para almacenar los parámetros de banda de frecuencia en el extremo de codificación, cada conjunto de parámetros de banda de frecuencia utilizado en la diferente banda de frecuencia de la matriz de coeficientes se almacena en una de las unidades de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda. El número de las unidades de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda depende del número de los conjuntos de parámetros de banda a almacenar. En el cuantificador en el extremo de codificación, se puede aumentar o disminuir, cuando sea necesario, el número de las unidades de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda;

25 una unidad de almacenamiento de direcciones/índices de conjuntos de parámetros, configurada para almacenar la información de las direcciones de todas las unidades de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda en el extremo de codificación. La memoria del modelo paramétrico de cuantificación puede leer los valores de un conjunto de parámetros de banda almacenados en la unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda usando la dirección;

30 una unidad de almacenamiento de parámetros de distribución de bandas, configurada para almacenar el parámetro de distribución de bandas del parámetro de modelo, por ejemplo, almacenando la configuración del modelo paramétrico mostrado en las figuras 1(a) y 1(b), que es el parámetro de distribución de bandas.

35 La memoria del modelo paramétrico de cuantificación en el extremo de codificación incluye también un controlador de parámetros de modelo para controlar el cambio de los parámetros de modelo de cuantificación. Típicamente, el controlador puede controlar directamente la operación de leer la información de la unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda o controlar indirectamente la operación de leer la información de la unidad de almacenamiento de parámetros de distribución de bandas según la información de direcciones en la unidad de almacenamiento de direcciones/índices de conjuntos de parámetros. El controlador puede controlar también la operación de leer la información de la unidad de almacenamiento de parámetros de distribución de bandas.

40 Además, se deberán observar los siguientes puntos:

1. La memoria anterior del modelo paramétrico de cuantificación puede estar colocada en un módulo de almacenamiento del cuantificador en el extremo de codificación o ser independiente del cuantificador y estar configurada como una unidad de almacenamiento separada en el extremo de codificación;

45 2. Es evidente que el número n de unidades de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda se puede fijar discontinuamente en una memoria física. La dirección de partida de una unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda se puede direccionar fácilmente mediante la unidad de almacenamiento de direcciones/índices de conjuntos de parámetros;

50 3. La unidad de almacenamiento de parámetros de distribución de bandas y la unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda o la unidad de almacenamiento de direcciones/índices de conjuntos de bandas se pueden fijar en una memoria física continua o discontinuamente.

(2) Procesador de cuantificación con ponderación parametrizada

El procesador de cuantificación con ponderación parametrizada está configurado para adquirir el parámetro de banda y el parámetro de distribución del modelo paramétrico a partir de la memoria del modelo paramétrico de

cuantificación en el extremo de codificación y para calcular la matriz de coeficientes de ponderación de bandas, la matriz de cuantificación o la matriz de normalización a fin de conseguir la cuantificación de imágenes en el extremo de codificación. El procesador incluye específicamente:

5 una unidad de cálculo de coeficientes de ponderación de bandas, configurada para calcular la matriz de coeficientes de ponderación de bandas según el parámetro de banda y el parámetro de distribución de bandas almacenados en la memoria del modelo paramétrico de cuantificación;

10 una unidad de cálculo y actualización de matrices de operaciones de cuantificación, configurada para calcular y actualizar la matriz de operaciones de cuantificación actual según la matriz de coeficientes de ponderación de bandas calculada por la unidad de cálculo de coeficientes de ponderación de bandas, en el que la matriz de operaciones de cuantificación podría ser una matriz de cuantificación o una matriz de transformación normal; la operación de ponderación en la matriz de cuantificación o la matriz normal incluye, pero no se limita a operaciones aritméticas tales como adición, sustracción, multiplicación, división, desplazamiento, filtrado y similares;

15 una unidad de cálculo de cuantificación, configurada para realizar una cuantificación en los datos de imagen usando la matriz de operaciones de cuantificación actualizada, que incluye la matriz de cuantificación actualizada o la matriz de normalización actualizada.

(3) Procesador de parámetros de corriente de bits de modelo

20 El procesador de parámetros de corriente de bits de modelo está configurado para convertir el parámetro de modelo de cuantificación, utilizado en el extremo de codificación, en un parámetro de corriente de bits adecuado para el almacenamiento en la corriente de bits codificada. El parámetro de corriente de bits se almacena en un encabezamiento de una unidad de codificación en la corriente de bits codificada. El procesador incluye específicamente:

25 una unidad de procesamiento de parámetros de corriente de bits de modelo, configurada para leer la información de los parámetros, almacenada en la memoria actual del modelo paramétrico de cuantificación en el extremo de codificación, en el que la información de los parámetros incluye los valores de los parámetros de banda o la dirección/índice de la unidad de almacenamiento de parámetros de banda, y los valores de los parámetros de distribución de bandas, y calcular los parámetros de corriente de bits adecuados para el almacenamiento en la corriente de bits según los valores de los parámetros de modelo que se han leído, por ejemplo, las operaciones anteriores se pueden realizar mediante un codificador diferencial o un codificador se(v);

30 una unidad de almacenamiento de parámetros de corriente de bits, configurada para escribir la salida de parámetros de corriente de bits por la unidad de procesamiento de parámetros de corriente de bits de modelo en el encabezamiento de una unidad de codificación, que incluye, pero no se limita a un encabezamiento de secuencia, un encabezamiento de grupo de imágenes, un encabezamiento de imagen, un encabezamiento de sección, un encabezamiento de macrobloque y un encabezamiento de bloque, etc.

B. Descuantificador parametrizado en el extremo de descodificación

35 El descuantificador parametrizado está configurado para realizar la descuantificación con ponderación parametrizada en el extremo de descodificación e incluye una memoria del modelo paramétrico de cuantificación, un procesador de descuantificación con ponderación parametrizada y una unidad de procesamiento de parámetros de corriente de bits del modelo paramétrico de cuantificación, en el que:

(1) Memoria del modelo paramétrico de cuantificación

40 La memoria del modelo paramétrico de cuantificación está configurada para almacenar la información de los parámetros de modelo, que pertenece al modelo paramétrico de cuantificación necesario en el extremo de descodificación, que incluye específicamente una unidad de almacenamiento de una pluralidad de conjuntos de parámetros de banda, una memoria de direcciones/índices de unidades de conjuntos de parámetros y una unidad de almacenamiento de parámetros de distribución de bandas.

45 La función y el principio de funcionamiento de la memoria del modelo paramétrico de cuantificación en el extremo de descodificación son completamente los mismos en la del extremo de codificación, a excepción de que la memoria del modelo paramétrico de cuantificación en el extremo de descodificación no incluye el controlador de parámetros de modelo. El control actualizado de la información de los parámetros de modelo en la memoria del modelo paramétrico de cuantificación está sometido al resultado calculado a partir del procesador de parámetros de corriente de bits de modelo.

(2) Procesador de descuantificación con ponderación parametrizada

El procesador de descuantificación con ponderación parametrizada está configurado para extraer los parámetros de ponderación de bandas de frecuencia y el parámetro de distribución de bandas correspondiente al modelo paramétrico a partir de la memoria del modelo paramétrico de cuantificación en el extremo de descodificación y

calcular la matriz de coeficientes de ponderación de bandas, la matriz de descuantificación o la matriz de desnormalización a fin de conseguir una descuantificación en los datos de imagen codificada en el extremo de descodificación. Los datos de imagen descuantificados se alimentan a una unidad siguiente, tal como una unidad de transformada inversa en el decodificador de imágenes.

5 El procesador de descuantificación con ponderación parametrizada incluye específicamente:

una unidad de cálculo de coeficientes de ponderación de bandas, configurada para calcular la matriz de coeficientes de ponderación de bandas según el parámetro de banda y el parámetro de distribución de bandas en la memoria del modelo paramétrico de cuantificación;

10 una unidad de cálculo y actualización de matrices de operaciones de descuantificación, configurada para calcular y actualizar la matriz de descuantificación actual según la matriz de coeficientes de ponderación de bandas, en el que la matriz de operaciones de descuantificación podría ser una matriz de descuantificación o una matriz de desnormalización. La ponderación del método en la matriz de descuantificación o la matriz de desnormalización incluye, pero no se limita a operaciones aritméticas de adición, sustracción, multiplicación, división, desplazamiento, filtrado, etc.;

15 una unidad de cálculo de descuantificación, configurada para realizar una descuantificación en los datos de imagen a descodificar usando la matriz de descuantificación actualizada, en la que la matriz de descuantificación podría ser una matriz de descuantificación o una matriz de desnormalización.

(3) Procesador de parámetros de corriente de bits de modelo

20 El procesador de parámetros de corriente de bits de modelo está configurado para leer la información de los parámetros de corriente de bits para el modelo paramétrico de cuantificación almacenado en la corriente de bits codificada, convertir los parámetros de corriente de bits en los parámetros de modelo de cuantificación y alimentar a la memoria del modelo paramétrico de cuantificación para la actualización o el almacenamiento en memoria intermedia.

El procesador de parámetros de corriente de bits de modelo incluye específicamente:

25 una unidad de lectura de parámetros de corriente de bits, configurada para leer parámetros de corriente de bits del encabezamiento de una unidad de codificación de la corriente de bits recibida. El encabezamiento de la unidad de codificación incluye, pero no se limita a un encabezamiento de secuencia, un encabezamiento de grupo de imágenes, un encabezamiento de imagen, un encabezamiento de sección, un encabezamiento de macrobloque o un encabezamiento de bloque, etc.;

30 una unidad de procesamiento de parámetros de corriente de bits de modelo, configurada para convertir el parámetro de corriente de bits de modelo, leído por la unidad de lectura de parámetros de corriente de bits, en los parámetros de modelo, en el que los parámetros de modelo incluyen los valores de los parámetros de banda o el índice del parámetro de banda y los valores de los parámetros del modelo de distribución de bandas. Los valores de los parámetros del modelo de cuantificación convertidos se envían a continuación a la memoria del modelo paramétrico de cuantificación para la actualización o el almacenamiento en memoria intermedia.

35 El convertidor del extremo decodificador debería corresponder al del extremo codificador y, por ejemplo, puede ser un decodificador diferencial o un decodificador $se(v)$ correspondiente al codificador diferencial o al codificador $se(v)$ en el extremo codificador, respectivamente.

40 En resumen, según las realizaciones de la presente invención, reemplazando el modelo de matrices de cuantificación por el modelo de cuantificación con ponderación parametrizada, es posible cuantificar los coeficientes transformados de imagen en forma de cuantificación con ponderación parametrizada. Por ello, se puede obtener una matriz de cuantificación que se adapta al sistema de visión humana controlando varios parámetros de modelo, así, el usuario puede controlar la calidad de la imagen codificada mediante varios parámetros de modelo en vez de mediante todos los coeficientes de la matriz de cuantificación. Además, no hay necesidad de almacenar una gran cantidad de información de la matriz de cuantificación en la corriente de bits, en vez de eso, se almacena solamente la información de varios parámetros correspondientes. Como consecuencia, se mejora significativamente el rendimiento de la codificación. Mientras tanto, la cuantificación de los coeficientes transformados de imagen se puede hacer usando varios parámetros de modelo, así, la operación de cuantificación se puede adaptar fácilmente al contenido de la imagen. En otras palabras, a la misma tasa de bits de codificación, los detalles de la imagen se mantienen después de una cuantificación y se mejora por ello la calidad subjetiva de la imagen codificada.

50 En conclusión, el método y el aparato según las realizaciones de la presente invención tienen las siguientes ventajas:

1. A la misma tasa de bits de codificación, una tecnología de codificación por modelo paramétrico de cuantificación puede conservar la información detallada de la imagen y mejorar la calidad subjetiva de la imagen codificada;

2. Un usuario puede controlar de modo flexible la calidad subjetiva de imagen;

3. Se proporciona un método para adquirir la matriz de cuantificación en la unidad de codificación de nivel inferior usando unos pocos bits en la unidad de codificación de nivel superior de la estructura de corrientes de bits. También ahorra bits y mejora el rendimiento de la codificación.

5. Además, se prueba experimentalmente que, bajo la misma tasa de bits de codificación, la calidad subjetiva de imagen se mejora significativamente usando el método según las realizaciones de la presente invención.

La descripción anterior es solamente de las realizaciones preferidas de la invención y no está destinada a limitar el alcance de dicha invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente y mejora dentro del alcance de la invención están destinadas a ser incluidas en el alcance de dicha invención.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método de cuantificación para implementar una cuantificación en codificación, que comprende:

generar parámetros de corriente de bits según la información de los parámetros de modelo correspondiente a un modelo paramétrico, en el que el modelo paramétrico corresponde exclusivamente a una matriz de coeficientes, y el modelo paramétrico se establece asignando un parámetro de banda para cada zona de frecuencia de la matriz de coeficientes, que está dividida en zonas diferentes, asignando un parámetro de distribución de bandas correspondiente a una configuración de distribución de los parámetros de banda en la matriz de coeficientes y estableciendo el modelo paramétrico según los parámetros de banda y el parámetro de distribución de bandas, en el que el parámetro de modelo incluye los parámetros de banda y el parámetro de distribución de bandas; y

escribir los parámetros de corriente de bits en el encabezamiento de una unidad separable de codificación.
2. El método de cuantificación según la reivindicación 1, en el que la etapa de generar un parámetro de corriente de bits comprende además:

obtener los parámetros de corriente de bits correspondientes al modelo paramétrico a partir de los parámetros o valores de modelo de los parámetros de modelo después de la transformada, en el que la transformada es reversible.
3. El método de cuantificación según la reivindicación 1, en el que la etapa de escribir el parámetro de corriente de bits en el encabezamiento de una unidad separable de codificación comprende además:

escribir los parámetros de corriente de bits en el encabezamiento de una unidad de codificación que comprende una secuencia, un grupo de imágenes, una imagen, una sección o un macrobloque, en el que el encabezamiento es un encabezamiento de sintaxis de la unidad de codificación, que incluye un encabezamiento de secuencia, un encabezamiento de grupo de imágenes, un encabezamiento de imagen, un encabezamiento de sección o un encabezamiento de macrobloque.
4. El método de cuantificación según la reivindicación 1, en el que en la etapa de escribir los parámetros de corriente de bits en el encabezamiento de una unidad separable de codificación, una unidad de codificación de nivel inferior es un subconjunto de una unidad de codificación de nivel superior, o una unidad de codificación de nivel inferior es un subconjunto de un subconjunto de la unidad de codificación de nivel superior.
5. El método de cuantificación según la reivindicación 1, en el que el parámetro de corriente de bits escrito en el encabezamiento de una unidad de codificación incluye, al menos, un elemento en los parámetros del parámetro de distribución de bandas y los parámetros de banda, en el que el parámetro de banda es un parámetro de banda, un conjunto de parámetros de banda o un índice del conjunto de parámetros de banda.
6. Un método para implementar una descuantificación en descodificación, que comprende:

determinar una matriz de coeficientes según los parámetros de corriente de bits en un encabezamiento de una unidad de codificación, en el que el parámetro de corriente de bits se genera según la información de los parámetros de modelo correspondiente a un modelo paramétrico, en el que el modelo paramétrico corresponde exclusivamente a una matriz de coeficientes, y el modelo paramétrico se establece asignando un parámetro de banda para cada zona de frecuencia de la matriz de coeficientes, que está dividida en zonas diferentes, y asignando un parámetro de distribución de bandas correspondiente a una configuración de distribución de los parámetros de banda en la matriz de coeficientes, y el modelo paramétrico se establece según los parámetros de banda y el parámetro de distribución de bandas; y

realizar una descuantificación en los datos de la unidad de codificación en la corriente de bits usando la matriz de coeficientes.
7. El método según la reivindicación 6, en el que la etapa de determinar una matriz de coeficientes según el parámetro de corriente de bits en un encabezamiento de una unidad de codificación comprende:

determinar una matriz de cuantificación de secuencias por defecto para cada imagen de secuencia según los parámetros de corriente de bits de varios bits almacenados en un encabezamiento de secuencia; calcular la matriz individual de cuantificación para cada imagen según los parámetros de corriente de bits de varios bits almacenados en un encabezamiento de imagen.
8. El método según la reivindicación 6, en el que la etapa de realizar una descuantificación en la unidad de codificación de una corriente de bits comprende:

adquirir, en un extremo de descodificación de corrientes de bits, los parámetros de corriente de bits de modelo a partir de un encabezamiento de una unidad de codificación de nivel superior como un dato de referencia para determinar los parámetros de modelo de una unidad de codificación de nivel inferior,

- 5 determinar, mediante la unidad de codificación de nivel inferior, los parámetros de modelo para la unidad de codificación de nivel inferior según los parámetros de corriente de bits de modelo almacenados en la unidad de codificación de nivel inferior y un modo de conversión definido, de otra manera, heredado del parámetro de modelo de la unidad de codificación de nivel superior como el parámetro de modelo de la unidad de codificación de nivel inferior; y
- determinar la matriz de coeficientes correspondiente a la unidad de codificación de nivel inferior según el parámetro de modelo determinado de la unidad de codificación de nivel inferior y realizar una descuantificación en la unidad de codificación de nivel inferior usando la matriz de coeficientes.
- 10 9. El método según la reivindicación 8, en el que la etapa de determinar el parámetro de modelo para la unidad de codificación de nivel inferior comprende:
- 15 determinar una matriz de descuantificación de los niveles de imagen por defecto para un macrobloque de una imagen según los parámetros de corriente de bits de varios bits almacenados en el encabezamiento de imagen; calcular la matriz individual de descuantificación para cada macrobloque usando directamente los parámetros de corriente de bits almacenados en el encabezamiento de imagen, de otra manera, convertir el parámetro de corriente de bits en el encabezamiento de imagen según la información sobre el macrobloque usando un método de conversión definido para adquirir el parámetro de modelo para el macrobloque y calcular a continuación la matriz de descuantificación para el macrobloque; o,
- 20 determinar un parámetro de modelo de niveles de imagen usando el parámetro de corriente de bits según el parámetro de corriente de bits de varios bits almacenados en el encabezamiento de imagen, calcular la matriz individual de descuantificación para cada zona de la imagen usando directamente el parámetro de modelo; o convertir el parámetro de modelo según la información sobre la zona usando un método de conversión definido para adquirir el parámetro de modelo para la zona y calcular a continuación la matriz de descuantificación para la zona.
10. El método según la reivindicación 9, en el que la zona incluye un bloque, un macrobloque, una sección o un objeto especificado.
- 25 11. El método según la reivindicación 10, en el que el parámetro de corriente de bits incluye, al menos, uno del parámetro de distribución de bandas y del parámetro de banda; y el parámetro de banda comprende un parámetro de banda, un conjunto de parámetros de banda o un índice del conjunto de parámetros de banda.
12. El método según la reivindicación 11, en el que el conjunto de parámetros de banda es un conjunto de parámetros de banda, en el que cuatro conjuntos de valores típicos correspondientes al conjunto de parámetros de banda comprenden:
- 30 primer conjunto de parámetros de banda: 128, 98, 106, 116, 116, 128;
- segundo conjunto de parámetros de banda: 135, 143, 143, 160, 160, 213;
- tercer conjunto de parámetros de banda: 128, 167, 154, 141, 141, 128;
- cuarto conjunto de parámetros de banda: 122, 115, 115, 102, 102, 78.
- 35 13. El método según la reivindicación 12, en el que el parámetro de distribución de bandas incluye cuatro modelos de distribución típicos de parámetros de banda y, si se designa el primer conjunto de parámetros de banda, las matrices de coeficientes de ponderación de bandas correspondientes a los cuatro modelos se determinan, respectivamente, como:
- | | |
|---|---|
| <p>[128 128 128 116 116 116 128 128
 128 128 116 116 116 116 128 128
 128 116 106 106 98 98 128 128
 116 116 106 106 98 128 128 128
 116 116 98 98 128 128 128 128
 116 116 98 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128]</p> | <p>[128 128 128 116 116 116 128 128
 128 128 116 116 116 116 128 128
 128 116 106 106 106 98 128 128
 116 116 106 106 98 128 128 128
 116 116 106 98 128 128 128 128
 116 116 98 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128]</p> |
|---|---|

ES 2 612 950 T3

[128 128 128 116 116 116 128 128
 128 128 116 116 116 106 128 128
 128 116 116 116 106 98 128 128
 116 116 116 106 98 128 128 128
 116 116 106 98 128 128 128 128
 116 106 98 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128]

[128 128 128 116 106 98 128 128
 128 128 116 116 106 98 128 128
 128 116 116 116 106 98 128 128
 116 116 116 116 106 128 128 128
 106 106 106 106 128 128 128 128
 98 98 98 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128
 128 128 128 128 128 128 128]

si se designa el segundo conjunto de parámetros de banda, las matrices de coeficientes de ponderación de bandas correspondientes a los cuatro modelos se determinan, respectivamente, como:

[135 135 135 160 160 160 213 213
 135 135 160 160 160 160 213 213
 135 160 143 143 143 143 213 213
 160 160 143 143 143 213 213 213
 160 160 143 143 213 213 213 213
 160 160 143 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213]

[135 135 135 160 160 160 213 213
 135 135 160 160 160 143 213 213
 135 160 160 160 143 143 213 213
 160 160 160 143 143 213 213 213
 160 160 143 143 213 213 213 213
 160 143 143 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213]

[135 135 135 160 160 160 213 213
 135 135 160 160 160 160 213 213
 135 160 143 143 143 143 213 213
 160 160 143 143 143 213 213 213
 160 160 143 143 213 213 213 213
 160 160 143 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213]

[135 135 135 160 143 143 213 213
 135 135 160 160 143 143 213 213
 135 160 160 160 143 143 213 213
 160 160 160 160 143 213 213 213
 143 143 143 143 213 213 213 213
 143 143 143 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213 213
 213 213 213 213 213 213 213]

5

14. El método según la reivindicación 6, en el que el método comprende además:

adquirir del modelo paramétrico para determinar los valores de los parámetros de banda, así como un valor del parámetro de distribución de bandas correspondiente a la configuración de distribución de los parámetros de banda, y calcular a continuación los coeficientes de ponderación de bandas;

10 realizar un cálculo en la matriz de coeficientes usando los coeficientes de ponderación de bandas para producir una matriz de coeficientes actualizados;

realizar una operación de descuantificación correspondiente en la descodificación con la matriz de coeficientes actualizados.

15 El método según la reivindicación 14, en el que la matriz de coeficientes comprende, al menos, uno de los siguientes elementos:

una matriz de coeficientes transformados, una matriz de cuantificación, una matriz de transformada de normalización y una matriz de transformada que tiene bandas en correspondencia con la matriz de coeficientes transformados y/o la matriz de cuantificación.

20 16. El método según la reivindicación 14, en el que el coeficiente de ponderación de bandas es de ponderación positiva y/o de ponderación negativa, en el que la ponderación positiva indica que una componente de frecuencia del coeficiente transformado se mejora después de ser ponderada con los coeficientes de ponderación y la ponderación negativa indica que la componente de frecuencia del coeficiente transformado se reduce después de ser ponderada con el coeficiente de ponderación.

25 17. El método según la reivindicación 14, en el que la etapa de realizar un cálculo en la matriz de coeficientes usando los coeficientes de ponderación de bandas para producir una matriz de coeficientes actualizados comprende además:

calcular la matriz de coeficientes usando una operación aritmética de adición, sustracción, multiplicación, división, desplazamiento, filtrado, o sus combinaciones, según los coeficientes de ponderación de bandas para producir la matriz de coeficientes actualizados.

18. Un aparato de cuantificación parametrizada en un extremo de codificación, que comprende:

5 una memoria del modelo paramétrico de cuantificación, configurada para almacenar la información de los parámetros de modelo de un modelo paramétrico necesario para el extremo de codificación, en el que el parámetro de modelo incluye unos parámetros de banda y un parámetro de distribución de bandas para una matriz de coeficientes, el modelo paramétrico se establece asignando un parámetro de banda para cada zona de frecuencia de la matriz de coeficientes, que está dividida en zonas, asignando un parámetro de distribución de bandas correspondiente a una configuración de distribución de los parámetros de banda en la matriz de coeficientes y estableciendo el modelo paramétrico según los parámetros de banda y el parámetro de distribución de bandas;

10 un procesador de cuantificación con ponderación de parámetros, configurado para adquirir el parámetro de modelo almacenado en la memoria del modelo paramétrico de cuantificación y realizar una cuantificación en los datos de imagen según los parámetros de modelo.

15 19. El aparato de cuantificación parametrizada en un extremo de codificación según la reivindicación 18, que comprende además un procesador de parámetros de corriente de bits de modelo, configurado para convertir los parámetros de modelo, utilizados en una cuantificación por el procesador de cuantificación con ponderación de parámetros, en parámetros de corriente de bits y escribir los parámetros de corriente de bits en un encabezamiento de una unidad separable de codificación.

20. El aparato de cuantificación parametrizada en un extremo de codificación según la reivindicación 18, en el que la memoria del modelo paramétrico de cuantificación comprende:

20 al menos una unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda, configurada para almacenar el parámetro de banda en el extremo de descodificación, y cada conjunto de parámetros para la división de bandas de la matriz de coeficientes se almacena en una unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda;

una memoria de direcciones/índices de unidades de conjuntos de parámetros, configurada para almacenar la información de las direcciones de cada unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda;

25 una unidad de almacenamiento de parámetros de distribución de bandas, configurada para almacenar el parámetro de distribución de bandas.

21. El aparato de cuantificación parametrizada en un extremo de codificación según la reivindicación 18, en el que la memoria del modelo paramétrico de cuantificación está acoplada además a un controlador de parámetros de modelo, configurado para controlar la información que lee de la unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda y de la unidad de almacenamiento de parámetros de distribución de bandas.

30 22. El aparato de cuantificación parametrizada en un extremo de codificación según la reivindicación 18, en el que el procesador de cuantificación con ponderación de parámetros comprende:

una unidad de cálculo de coeficientes de ponderación de bandas, configurada para calcular la matriz de coeficientes de ponderación de bandas según los parámetros de banda y el parámetro de distribución de bandas almacenados en la memoria del modelo paramétrico de cuantificación;

35 una unidad de cálculo y actualización de matrices de operaciones de cuantificación, configurada para calcular y actualizar la matriz de operaciones de cuantificación actual según la matriz de coeficientes de ponderación de bandas calculada por la unidad de cálculo de coeficientes de ponderación de bandas, en el que la matriz de operaciones de cuantificación incluye una matriz de cuantificación o una matriz de normalización;

40 una unidad de cálculo de cuantificación, configurada para realizar una cuantificación en los datos de imagen usando la matriz de operaciones de cuantificación actualizada.

23. El aparato de cuantificación parametrizada en un extremo de codificación según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 22, en el que el procesador de parámetros de corriente de bits de modelo comprende:

45 una unidad de procesamiento de parámetros de corriente de bits de modelo, configurada para adquirir la información de los parámetros de modelo utilizada actualmente por el procesador de cuantificación con ponderación de parámetros en el extremo de codificación a partir de la memoria del modelo paramétrico de cuantificación, y determinar los parámetros de corriente de bits adecuados para el almacenamiento en la corriente de bits según los valores leídos de parámetro de modelo a partir de la memoria del modelo paramétrico de cuantificación;

50 una unidad de almacenamiento de parámetros de corriente de bits, configurada para escribir la salida de parámetros de corriente de bits por la unidad de procesamiento de parámetros de corriente de bits de modelo en el encabezamiento de una unidad de codificación en la corriente de bits.

24. Un aparato de descuantificación parametrizada en un extremo de descodificación, caracterizado por que el aparato comprende:

- un procesador de parámetros de corriente de bits de modelo, configurado para leer parámetros de corriente de bits de una corriente de bits y determinar un parámetro correspondiente de modelo según el parámetro de corriente de bits;
- 5 una memoria del modelo paramétrico de cuantificación, configurada para almacenar la información de los parámetros de modelo adquirida mediante el procesador de parámetros de corriente de bits de modelo, en el que el parámetro de modelo incluye unos parámetros de banda y un parámetro de distribución de bandas para una matriz de coeficientes;
- 10 un procesador de descuantificación con ponderación parametrizada, configurado para obtener la información de los parámetros de modelo a partir de la memoria del modelo paramétrico de cuantificación y realizar una descuantificación en los datos de imagen a descodificar usando los parámetros de modelo.
25. El aparato de descuantificación parametrizada en un extremo de descodificación según la reivindicación 24, en el que el procesador de parámetros de corriente de bits de modelo comprende:
- una unidad de lectura de parámetros de corriente de bits, configurada para leer el parámetro de corriente de bits de un encabezamiento de una unidad separable de codificación de la corriente de bits recibida;
- 15 una unidad de procesamiento de parámetros de corriente de bits de modelo, configurada para convertir el parámetro de corriente de bits de modelo, leído por la unidad de lectura de parámetros de corriente de bits, en parámetros de modelo, incluyendo los valores de los parámetros de banda o el valor del índice del parámetro de banda, y un valor del parámetro de distribución de bandas, y alimentar los valores a la memoria del modelo paramétrico de cuantificación.
- 20 26. El aparato de descuantificación parametrizada en un extremo de descodificación según la reivindicación 24, en el que la memoria del modelo paramétrico de cuantificación comprende:
- al menos una unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda, configurada para almacenar los parámetros de banda para el extremo de descodificación, y cada conjunto de parámetros de banda para la configuración de la distribución de parámetros de banda en la matriz de coeficientes se almacena en una unidad individual de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda;
- 25 una memoria de direcciones/índices de unidades de conjuntos de parámetros, configurada para almacenar la información de las direcciones de cada unidad de almacenamiento de conjuntos de parámetros de banda; y
- una unidad de almacenamiento de parámetros de distribución de bandas, configurada para almacenar el parámetro de distribución de bandas del parámetro de modelo.
- 30 27. El aparato de cuantificación parametrizada en un extremo de descodificación según la reivindicación 24, 25 o 26, en el que el procesador de descuantificación con ponderación parametrizada comprende específicamente:
- una unidad de cálculo de coeficientes de ponderación de bandas, configurada para calcular una matriz de coeficientes de ponderación de bandas según el parámetro de banda y el parámetro de distribución de bandas en la memoria del modelo paramétrico de cuantificación;
- 35 una unidad de cálculo y actualización de matrices de operaciones de descuantificación, configurada para calcular y actualizar una matriz de operaciones de descuantificación actual según la salida de la matriz de coeficientes de ponderación de bandas mediante la unidad de cálculo de coeficientes de ponderación de bandas, en el que la matriz de operaciones de descuantificación incluye una matriz de descuantificación o una matriz de desnormalización; y
- 40 una unidad de cálculo de descuantificación, configurada para realizar una descuantificación en los datos de imagen a descodificar usando la matriz de operaciones de descuantificación actualizada.

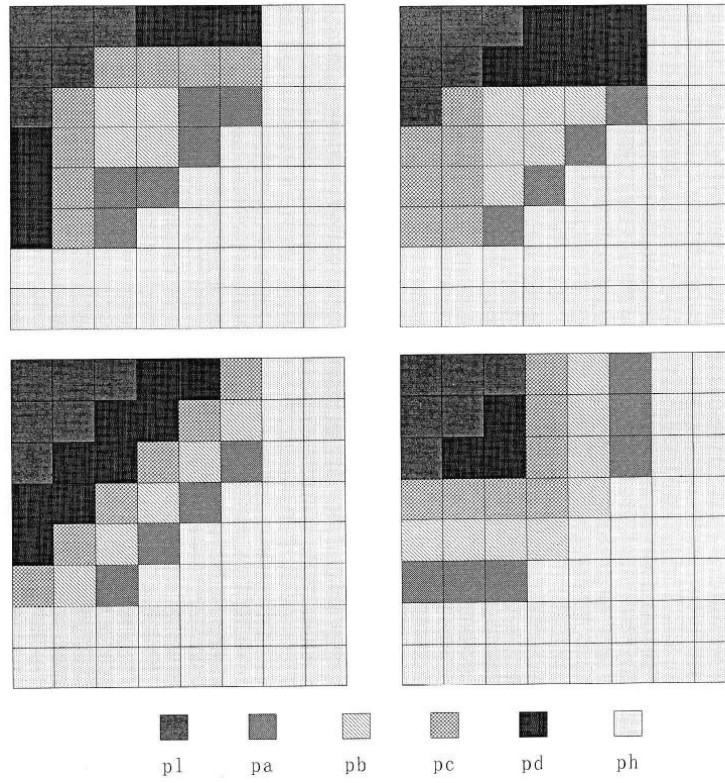


Fig.1(a)

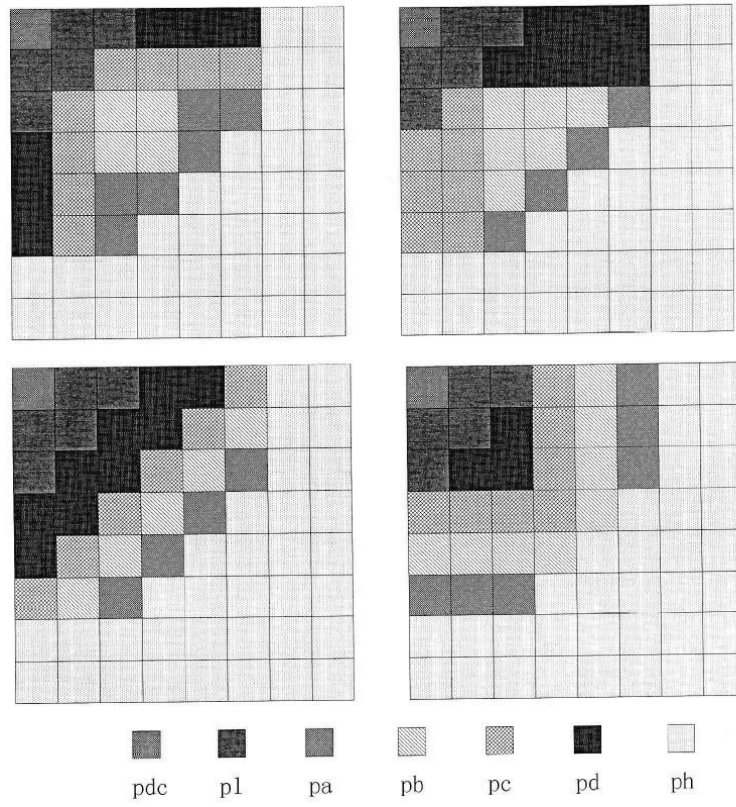


Fig.1(b)

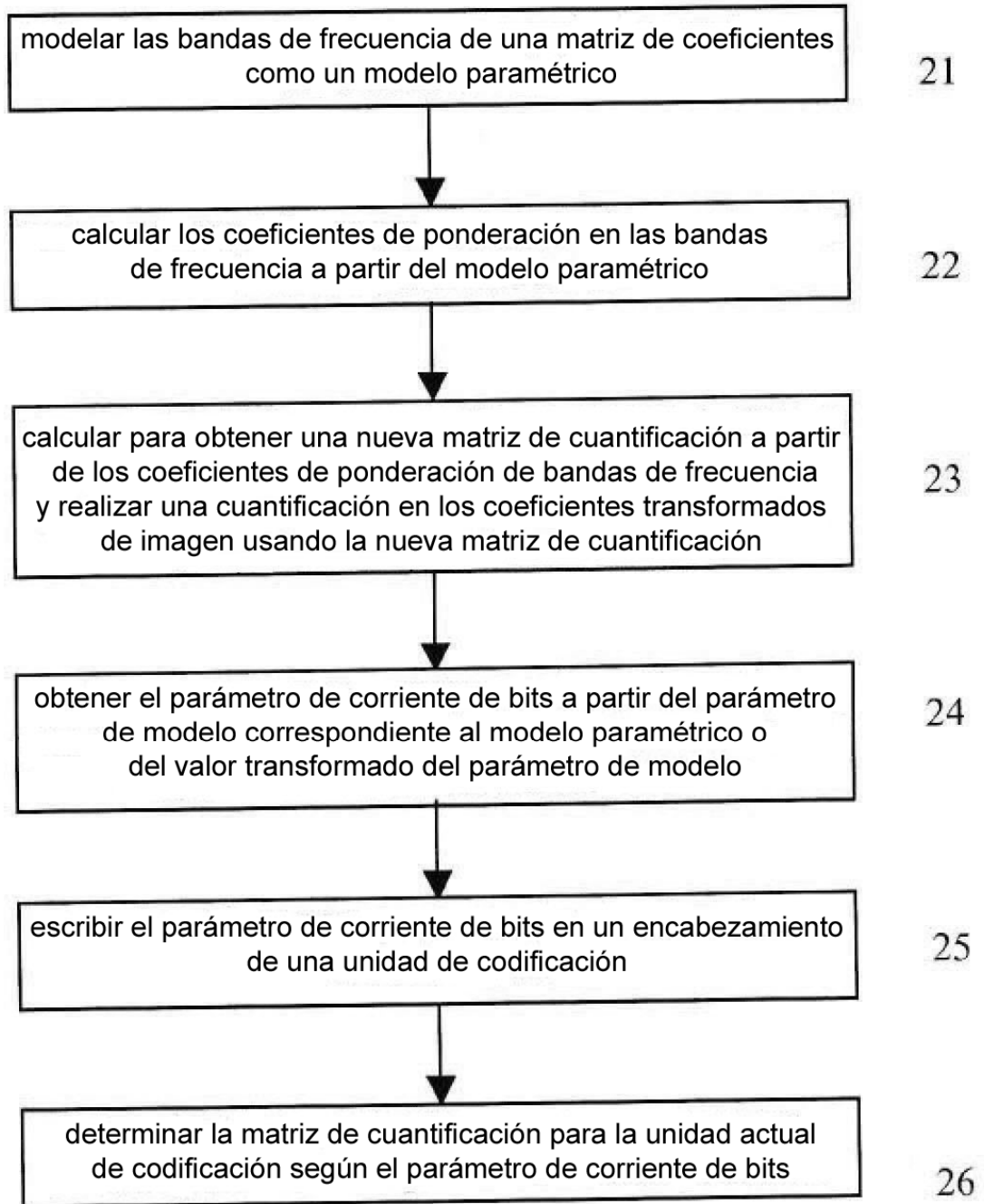


Fig.2

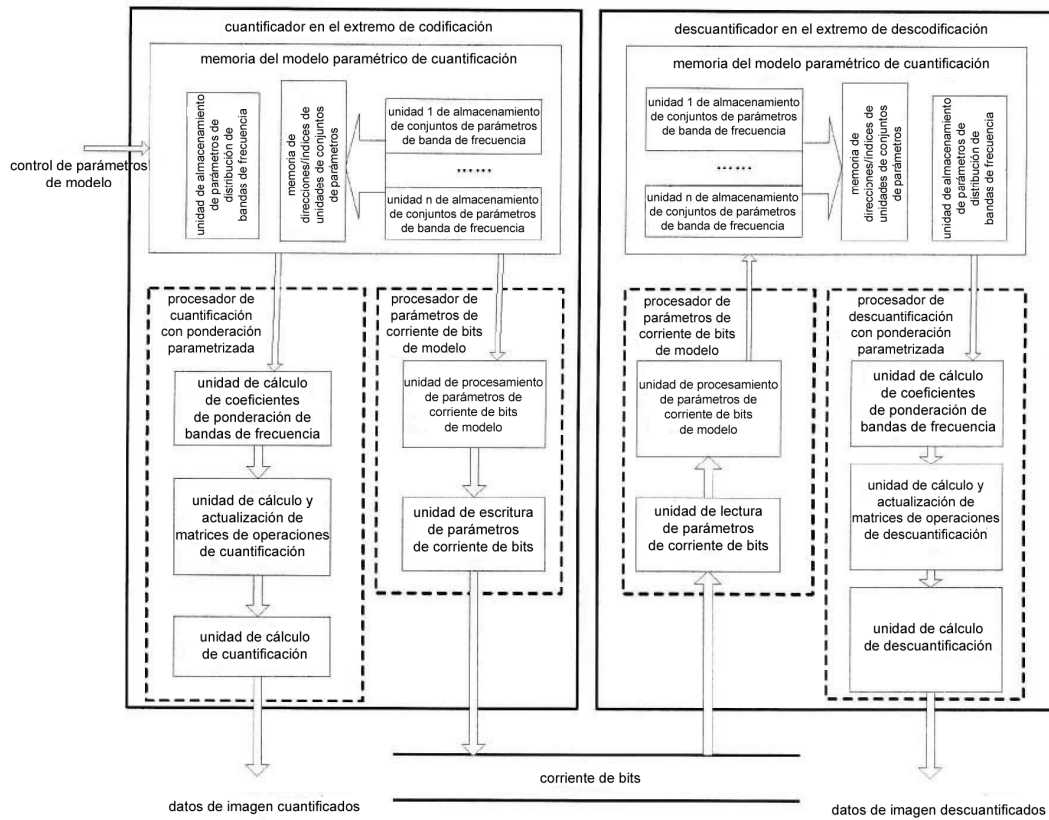


Fig.3