

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 726 324**

(51) Int. Cl.:

H04N 19/463 (2014.01)
H04N 19/50 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/61 (2014.01)
H04N 19/124 (2014.01)
H04N 19/436 (2014.01)
H04N 19/167 (2014.01)
H04N 19/91 (2014.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2012 E 17176381 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3253060**

(54) Título: **Dispositivo de codificación de imagen, procedimiento para codificar la imagen, programa para ello, dispositivo de decodificación de imagen, procedimiento para decodificar la imagen y programa para ello**

(30) Prioridad:

09.03.2011 JP 2011051267

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.10.2019

(73) Titular/es:

CANON KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
30-2 Shimomaruko 3-chome
Ohta-kuTokyo 146-8501, JP

(72) Inventor/es:

MAEDA, MITSURU

(74) Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 726 324 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

5 Dispositivo de codificación de imagen, procedimiento para codificar la imagen, programa para ello, dispositivo de decodificación de imagen, procedimiento para decodificar la imagen y programa para ello

10 5 Sector técnico

15 10 La presente invención se refiere a un dispositivo de codificación de imagen, un procedimiento para codificar una imagen, un programa para ello, un dispositivo de decodificación de imagen, un procedimiento para decodificar una imagen y un programa para ello. Más concretamente, la presente invención se refiere a un procedimiento de codificación predictiva para parámetros de cuantificación en una imagen.

20 15 Antecedentes de la técnica

25 20 Como procedimiento para comprimir y grabar una imagen en movimiento, se conoce el H.264/MPEG4AVC (de aquí en adelante conocido como H.264) (ISO/IEC 1449610; 2004 Tecnología de la Información Codificación de objetos audiovisuales Parte 10: Codificación de video avanzada). El H.264 se utiliza ampliamente para la difusión digital terrestre de un segmento.

30 25 El H.264 permite cambiar los parámetros de cuantificación en unidades de macrobloques (16x16 píxeles), utilizando el código `mb_qp_delta`. Una fórmula 723 explicada en el documento antes mencionado añade un valor de diferencia `mb_qp_delta` a un parámetro de cuantificación. `QPYPREV` de un macrobloque decodificado por última vez para cambiar los parámetros de cuantificación en unidades de macrobloques (16x16 píxeles).

35 30 En los últimos años, se ha iniciado una actividad para estandarizar internacionalmente la Codificación de video de alta eficiencia (HEVC, High Efficiency Video Coding). (El HEVC es un procedimiento de codificación de una eficiencia aún mayor que es un sucesor del H.264.) Esta actividad, con el aumento del tamaño de la pantalla, considera la división por tamaños de bloques mayores que los macrobloques convencionales (16x16 píxeles). Según la contribución del JCTVC JCTVCA205.doc, un bloque básico que tiene un tamaño mayor se denomina Bloque de árbol de codificación más grande (LCTB, Largest Coding Tree Block). La consideración se basa en un tamaño de 64x64 píxeles (contribución del JCTVC JCTVCA205.doc <http://wftp3.itu.int/avarch/jctvcsite/2010_04_A_Dresden/>). El LCTB está dividido, además, en una serie de subbloques, es decir, bloques de árbol de codificación (CTB, Coding Tree Blocks) sometidos a transformación y cuantificación. Como procedimiento de división, se utiliza una estructura de región de árbol cuaternario (quadtree) para dividir un bloque en cuatro subbloques (dos verticales y dos horizontales).

40 35 La figura 2A muestra la estructura de la región de árbol cuaternario. Un fotograma grueso 10000 indica un bloque básico que está formado por 64x64 píxeles, para simplificar las descripciones. Cada uno de los subbloques 10001 y 10010 está formado por 16x16 píxeles. Cada uno de los subbloques 10002 a 10009 está formado por 8x8 píxeles.

45 40 Los subbloques se forman y utilizan de esta manera para transformación y otro procesamiento de la codificación.

50 45 Con el HEVC, se considera que el control del parámetro de cuantificación se realiza por bloques básicos de una manera similar a los macrobloques del H.264. Sin embargo, desde el punto de vista de la calidad de la imagen, es realmente deseable realizar el control de los parámetros de cuantificación en un subbloque base. En este caso, se espera que la cuantificación en unidades más pequeñas se realice mediante el control de parámetros de cuantificación por subbloques.

55 50 Sin embargo, el procesamiento se realiza basándose en la estructura de la región de árbol cuaternario incluso si la cuantificación en unidades más pequeñas es posible. Por lo tanto, no ha sido posible llevar a cabo eficientemente el procesamiento en paralelo por subbloques, impidiendo la mejora en la velocidad de procesamiento de la codificación y la decodificación. Concretamente, haciendo referencia a la figura 2A, el subbloque 10001 (16x16 píxeles), los subbloques 10002 a 10009 (8x8 píxeles) y el subbloque 10010 (16x16 píxeles) se procesan en este orden. Puesto que cada uno de los parámetros de cuantificación de los subbloques se calcula utilizando un valor de diferencia de un parámetro de cuantificación del subbloque anterior como valor predicho, dichos parámetros de cuantificación deben someterse a un procesamiento sucesivo, impidiendo de este modo un procesamiento paralelo eficiente por subbloques.

60 55 Además, cuando se intenta la optimización de los parámetros de cuantificación para cada subbloque, los valores de la diferencia variarán, ya que el procesamiento para obtener un valor de diferencia de los parámetros de cuantificación se realiza en base a la estructura de la región de árbol cuaternario. Por ejemplo, la figura 2B muestra un valor del parámetro de cuantificación indicado en el centro de cada subbloque. El ejemplo de la figura 2B supone un caso en el que los valores de los parámetros de cuantificación cambian gradualmente de la parte superior izquierda a la inferior derecha. Este fenómeno es probable que ocurra en imágenes naturales ordinarias. Dado que el subbloque 10001 tiene un parámetro de cuantificación de 12 y el subbloque 10002 tiene un parámetro de cuantificación de 14, el subbloque 10002 tiene un valor de diferencia de +2 con respecto al subbloque 10001. Los valores siguientes de la diferencia son +4, 6, +6, 6, +0, +2, +4 y +2. Obtener de esta manera los valores de la

diferencia según la estructura de la región de árbol cuaternario hace fluctuar aleatoriamente los valores de diferencia, provocando el problema de que se generan códigos grandes.

[Características de la invención]

- 5 La presente invención está dirigida a permitir que la codificación y la decodificación para cada subbloque se lleven a cabo en paralelo para conseguir no solo un procesamiento a alta velocidad, sino también una codificación y decodificación de los parámetros de cuantificación altamente eficiente. Según un aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de codificación de imagen tal como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3. Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de codificación de imagen tal como se expone en cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6. Según otro aspecto de la presente invención se da a conocer un procedimiento de codificación de imagen según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9. Según otro aspecto más de la presente invención, se da a conocer un procedimiento de decodificación de imagen según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12. En otro aspecto se da a conocer un programa informático según la reivindicación 13.
- 10
- 15 Según un aspecto de la presente invención, un dispositivo de codificación de imagen incluye: medios de división, configurados para dividir una imagen de entrada en una serie de subbloques sometidos a control de cuantificación; medios de cálculo de parámetros de cuantificación de subbloques, configurados para calcular un parámetro de cuantificación de cada uno de los subbloques; medios de cálculo de parámetros de cuantificación de bloque básico, configurados para ajustar un bloque básico que incluye, por lo menos, dos subbloques, y para calcular un parámetro de cuantificación del bloque básico; medios de cálculo del valor de diferencia, configurados para calcular un valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloque básico y el parámetro de cuantificación de cada subbloque incluido en el bloque básico; medios de codificación del valor de diferencia, configurados para codificar el valor de diferencia.
- 20
- 25 Según una realización a modo de ejemplo de la presente invención, es posible codificar y decodificar independientemente cada parámetro de cuantificación de los subbloques en base a un parámetro de cuantificación de bloque básico por subbloques, facilitando el procesamiento en paralelo por subbloque. Además, restringir el error de predicción permite una codificación y una decodificación de los parámetros de cuantificación altamente eficientes.
- 30 Otras características y aspectos de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.
- 35 Breve descripción de los dibujos
- 40 Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y constituyen una parte de la memoria descriptiva, muestran realizaciones a modo de ejemplo, características y aspectos de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.
- 45 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de codificación de imagen según una primera realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- 50 La figura 2A muestra una división de bloques a modo de ejemplo.
- 55 La figura 2B muestra una división de bloques a modo de ejemplo.
- 60 La figura 3 es un diagrama de bloques detallado que muestra una unidad de codificación de los parámetros de cuantificación en el dispositivo de codificación de imagen según la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- 65 La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de codificación de la imagen por el dispositivo de codificación de imagen según la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- La figura 5A muestra el procesamiento en paralelo en el momento de la codificación.
- La figura 5B muestra el procesamiento en paralelo en el momento de la codificación.
- La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de decodificación de imagen según una segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- La figura 7 es un diagrama de bloques detallado que muestra una unidad de decodificación de parámetros de cuantificación según la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de decodificación de la imagen por el dispositivo de decodificación de imagen según la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 9A muestra el procesamiento en paralelo en la decodificación.

La figura 9B muestra el procesamiento en paralelo en la decodificación.

5 La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de codificación de imagen según una tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención.

10 La figura 11 es un diagrama de bloques detallado que muestra una unidad de codificación de parámetros de cuantificación en un dispositivo de codificación de imagen según la tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de codificación de la imagen por el dispositivo de codificación de imagen según la tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención.

15 La figura 13 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de decodificación de imagen según una cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

20 La figura 14 es un diagrama de bloques detallado que muestra una unidad de decodificación de los parámetros de cuantificación en el dispositivo de decodificación de imagen según la cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 15 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de decodificación de la imagen por el dispositivo de decodificación de imagen según la cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

25 La figura 16 es un diagrama de bloques detallado que muestra una unidad de codificación de los parámetros de cuantificación en un dispositivo de codificación de imagen según una quinta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

30 La figura 17 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de codificación de la imagen por el dispositivo de codificación de imagen según la quinta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 18 es un diagrama de bloques detallado que muestra una unidad de decodificación de los parámetros de cuantificación en un dispositivo de decodificación de imagen según una sexta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

35 La figura 19 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de decodificación de la imagen por el dispositivo de decodificación de imagen según la sexta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

40 La figura 20 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de hardware de un ordenador que se aplica al dispositivo de codificación de imagen y el dispositivo de decodificación de imagen según las realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención.

Descripción de realizaciones

45 A continuación, se describirán con detalle algunas realizaciones a modo de ejemplo, características y aspectos de la invención, haciendo referencia a los dibujos. La invención está expuesta en el conjunto de reivindicaciones adjuntas; los demás ejemplos llamados realizaciones en la descripción son ejemplos ilustrativos.

50 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un dispositivo de codificación de imagen según una primera realización a modo de ejemplo de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 1, el dispositivo de codificación de imagen introduce datos de imagen desde un terminal 1000.

Una unidad de división de bloques 1001 divide la imagen de entrada en una serie de bloques básicos, es decir, recorta un bloque básico de la imagen de entrada una serie de veces y, si es necesario, divide cada bloque básico en una serie de subbloques. El dispositivo de codificación de imagen realiza el control de cuantificación para cada subbloque. Aunque se supone que la imagen de entrada tiene valores de píxel de 8 bits para simplificar descripciones, el valor de píxel no se limita a ello. El tamaño de un bloque básico es de 64x64 píxeles y el tamaño mínimo de un subbloque es de 8x8 píxeles. En este caso, el bloque básico incluye cuatro subbloques. Aunque la división de bloques se describirá a continuación basándose en un procedimiento para dividir un bloque en cuatro subbloques (dos verticales y dos horizontales), la forma y el tamaño de los bloques no se limitan a esto. El bloque básico debe incluir, por lo menos, dos subbloques. La división en subbloques no está limitada a ningún procedimiento concreto. Por ejemplo, la imagen completa se puede dividir en una serie de subbloques después del cálculo de la cantidad de borde y la agrupación. Específicamente, los subbloques pequeños se disponen en una porción en la que existen muchos bordes, y los subbloques grandes se disponen en una parte plana. Una unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 determina un parámetro de cuantificación de cada bloque básico y un parámetro de cuantificación de cada subbloque.

- Una unidad de predicción de bloques 1003 realiza la predicción para cada subbloque formado por la unidad de división de bloques 1001, para calcular un error de predicción para cada subbloque. La unidad de predicción de bloques 1003 aplica intrapredicción a intrafotogramas de una imagen fija y una imagen en movimiento y, asimismo, 5 aplica la predicción de compensación de movimiento a una imagen en movimiento. Una unidad de transformación de bloques 1004 aplica la transformación ortogonal a un error de predicción para cada subbloque, para calcular un coeficiente de transformación ortogonal. La transformación ortogonal no está limitada a ningún procedimiento en concreto, y puede estar basada en la transformada discreta del coseno y en la transformada de Hadamard. Una 10 unidad de cuantificación de bloques 1005 cuantifica el coeficiente de transformación ortogonal antes mencionado en base a cada parámetro de cuantificación de subbloque determinado por la unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002. Esta cuantificación permite obtener un coeficiente de cuantificación. Una unidad de codificación de bloques 1006 aplica codificación de longitud variable a un coeficiente de cuantificación para cada subbloque obtenido de esta manera para generar datos de código del coeficiente de cuantificación. La codificación 15 no está limitada a ningún procedimiento concreto y puede basarse en el código de Huffman o en el código aritmético. Una unidad de generación de imagen 1007 reproduce un error de predicción realizando una operación inversa de la unidad de cuantificación de bloques 1005 y la unidad de transformación de bloques 1004 para generar una imagen decodificada del bloque básico en base a un resultado del procesamiento por la unidad de predicción de bloques 1003. Los datos de la imagen reproducida se almacenan y utilizan para la predicción mediante la unidad de predicción de bloques 1003.
- 20 Una unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1008 codifica el parámetro de cuantificación de bloque básico y cada parámetro de cuantificación de subbloque determinado por la unidad 1002 de determinación de parámetros de cuantificación para generar datos de código de parámetro de cuantificación.
- 25 Una unidad de integración y codificación 1009 genera información de cabecera y codifica la predicción relacionada con la misma e integra los datos de código del parámetro de cuantificación generados por la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1008 y los datos de código del coeficiente de cuantificación generados por la unidad de codificación de bloques 1006. La unidad de integración y codificación 1009 envía la secuencia de bits generada al exterior a través de un terminal 1010.
- 30 A continuación, se describirá el procesamiento de codificación de la imagen por el dispositivo de codificación de imagen según la presente realización a modo de ejemplo. Aunque, en la presente realización a modo de ejemplo, los datos de una imagen en movimiento se introducen en unidades de fotograma, pueden introducirse datos de imágenes fijas para un fotograma.
- 35 La unidad de división de bloques 1001 introduce datos de imagen para un fotograma desde el terminal 1000 y divide los datos de la imagen en una serie de bloques básicos, cada uno de los cuales está formado de 64x64 píxeles. Si es necesario, la unidad de división de bloques 1001 divide, además, cada bloque básico en una serie de subbloques, cada uno de los cuales está formado, por lo menos, por 8x8 píxeles. La unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 y la unidad de predicción de bloques 1003 introducen información acerca de la 40 división en subbloques y los datos de la imagen dividida.
- 45 La unidad de predicción de bloques 1003 realiza la predicción referida a la imagen reproducida almacenada en la unidad de generación de imágenes reproducidas de bloques 1007, genera un error de predicción y emite el error de predicción generado hacia la unidad de transformación de bloques 1004 y a la unidad de generación de imágenes reproducidas de bloques 1007. La unidad de transformación de bloques 1004 aplica la transformación ortogonal al error de predicción de entrada, calcula un coeficiente de transformación ortogonal y emite el coeficiente de transformación ortogonal calculado a la unidad de cuantificación de bloques 1005.
- 50 A la vista de la cantidad de códigos de entrada que se producen en cada subbloque, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 determina un parámetro de cuantificación óptimo en base al equilibrio entre la calidad de imagen y la cantidad de códigos por subbloque. Por ejemplo, se puede utilizar una técnica explicada en la Solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública N° 4-323961. La unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 emite cada uno de los parámetros de cuantificación de subbloque determinados hacia la 55 unidad de cuantificación de bloques 1005, hacia la unidad de generación de imágenes reproducidas de bloques 1007 y hacia la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1008.
- 60 La unidad de cuantificación de bloques 1005 cuantifica el coeficiente de transformación ortogonal (introducido desde la unidad de transformación de bloques 1004) en base a cada parámetro de cuantificación determinado por la unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 para generar un coeficiente de cuantificación. La unidad de cuantificación de bloques 1005 envía el coeficiente de cuantificación generado a la unidad de codificación de bloques 1006 y a la unidad de generación de imágenes reproducidas de bloques 1007. La unidad de generación de imágenes reproducidas de bloques 1007 introduce el coeficiente de cuantificación y reproduce un coeficiente de transformación ortogonal en base a cada parámetro de cuantificación determinado por la unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002. La unidad de generación de imágenes reproducidas de bloques 1007 aplica 65 una transformación ortogonal inversa al coeficiente de transformación ortogonal reproducido para reproducir un error

de predicción, genera una imagen reproducida en base al error de predicción reproducido y el valor de píxel al que se hace referencia en el momento de la predicción, y almacena la imagen reproducida. La unidad de codificación de bloques 1006 codifica el coeficiente de cuantificación para generar datos de código del coeficiente de cuantificación y envía los datos de código del coeficiente de cuantificación generados a la unidad de integración y codificación 1009.

La unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1008 codifica para cada bloque básico los parámetros de cuantificación determinados por la unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002.

10 La figura 3 es un diagrama de bloques detallado que muestra la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1008. Haciendo referencia a la figura 3, la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1008 introduce a través del terminal 1 el parámetro de cuantificación de cada subbloque desde la unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 en la figura 1. Una unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación 2 almacena una vez los parámetros de cuantificación de subbloque. Una unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 3 determina un parámetro de cuantificación de bloque básico en base a cada parámetro de cuantificación de subbloque almacenado en la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación 2. Una unidad de codificación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 4 codifica el parámetro de cuantificación de bloque básico para generar un código de parámetro de cuantificación de bloque básico. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 4 envía a través de un terminal 5 el código del parámetro de cuantificación de bloque básico generado a la unidad de integración y codificación 1009 en la figura 1. Una unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloque 6 obtiene la diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloque básico y el parámetro de cuantificación de cada subbloque. Una unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 7 codifica la diferencia para generar un parámetro de cuantificación de subbloque con un código de valor de diferencia. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 7 envía a través de un terminal 8 el código del valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque generado a la unidad de integración y codificación 1009 en la figura 1.

30 Con la configuración mencionada anteriormente, la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación 2 almacena para cada bloque básico los parámetros de cuantificación de subbloques introducidos desde el terminal 1.

35 Cuando todos los parámetros de cuantificación de subbloques se han almacenado en la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación 2, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 3 calcula el parámetro de cuantificación del bloque básico. Con la presente realización a modo de ejemplo, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 3 calcula un promedio de los parámetros de cuantificación de subbloques. Haciendo referencia a la figura 2B, la media es 14,6. Cuando la codificación del parámetro de cuantificación se realiza por enteros, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 3 redondea la media 14,6 y, por lo tanto, ajusta el parámetro de cuantificación del bloque básico a 15. La unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 3 envía el parámetro de cuantificación del bloque básico determinado a la unidad de codificación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 4 y a la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 6. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 4 codifica el parámetro de cuantificación de bloque básico de entrada mediante la codificación Golomb para generar un código de parámetro de cuantificación de bloque básico, y envía el código del parámetro de cuantificación de bloque básico generado al exterior a través del terminal 5.

45 La unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 6 calcula una diferencia entre el parámetro de cuantificación de cada subbloque y el parámetro de cuantificación del bloque básico. Haciendo referencia a la figura 2B, los valores de diferencia son -3, -1, +3, -3, +3, -3, -3, -1, -1 y +5 en el orden de la estructura de la región de árbol cuaternario. La unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 6 envía dichos valores de diferencia a la unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 7. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 7 codifica dichos valores de diferencia junto con la existencia o

50 ausencia de un cambio. El parámetro de cuantificación del primer subbloque 10001 difiere del parámetro de cuantificación del bloque básico o 15. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 7 codifica el valor de un bit "1" que indica un cambio y un valor de diferencia "-3" mediante la codificación de Golomb, y emite el código resultante al exterior a través del terminal 8 como datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque. Posteriormente, la unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 7 codifica el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque del segundo subbloque 10002. Dado que este valor de diferencia difiere del parámetro de cuantificación de bloque básico, la unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 7 genera un código de Golomb compuesto por un valor "1" de un bit indicando un cambio y un valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque "-1" al exterior a través del terminal 8. Posteriormente, de manera similar a lo anterior, la unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 7 codifica un valor "1" de un bit que indica un cambio y un valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloques para generar datos de valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque.

65 Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, la unidad de integración y codificación 1009 genera una secuencia de imágenes, un encabezamiento de fotograma y otros códigos. Para cada bloque básico, la unidad de integración y codificación 1009 obtiene información tal como el modo de predicción de la unidad de predicción de bloques 1003 y

codifica la información. A continuación, la unidad de integración y codificación 1009 introduce el código de parámetro de cuantificación del bloque básico desde la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1008. Posteriormente, la unidad de integración y codificación 1009 integra los datos codificados del valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque y los datos de código del coeficiente de cuantificación para cada subbloque, y emite como flujo de bits los datos integrados hacia el exterior a través del terminal 1010.

5 La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de codificación de la imagen por el dispositivo de codificación de imagen según la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención. En la etapa S001, la unidad de integración y codificación 1009 genera una secuencia, un encabezamiento de fotograma y otros 10 códigos, y envía los códigos generados al exterior a través del terminal 1010.

En la etapa S002, la unidad de división de bloques 1001 recorta secuencialmente cada bloque básico desde la imagen de entrada comenzando con la esquina superior izquierda de la misma.

15 10 En la etapa S003, la unidad de división de bloques 1001 divide, además, cada bloque básico en una serie de subbloques.

En la etapa S004, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 determina los parámetros de 20 cuantificación de subbloques. En la etapa S005, el dispositivo de codificación de imagen determina un parámetro de cuantificación de bloque básico en base a los parámetros de cuantificación de subbloques determinados en la etapa S004. Para simplificar las descripciones, la aplicación de codificación de imagen según la presente realización a modo de ejemplo calcula un promedio de parámetros de cuantificación de subbloques en el bloque básico como parámetro de cuantificación de bloque básico.

25 En la etapa S006, el dispositivo de codificación de imagen codifica el parámetro de cuantificación del bloque básico (determinado en la etapa S005) mediante la codificación de Golomb y emite el código resultante como un código de parámetro de cuantificación de bloque básico.

30 En la etapa S007, el dispositivo de codificación de imagen codifica el parámetro de cuantificación de subbloque para cada subbloque. Cuando se utiliza un parámetro de cuantificación que es el mismo que el parámetro de cuantificación de bloque básico en el orden de la estructura de árbol cuaternario de la región, el dispositivo de codificación de imagen emite un código "0" de un bit. Cuando se utiliza un parámetro de cuantificación diferente, el dispositivo de codificación de imagen emite un código "1" de un bit y una diferencia entre el parámetro de cuantificación de cada subbloque y el parámetro de cuantificación del bloque básico.

35 35 En la etapa S008, el dispositivo de codificación de imagen realiza una predicción para los datos de imagen de subbloque para obtener un error de predicción, aplica la transformación ortogonal y la cuantificación al error de predicción, codifica el coeficiente de cuantificación obtenido y emite los datos de código del coeficiente de cuantificación.

40 40 En la etapa S009, el dispositivo de codificación de imagen aplica una cuantificación inversa y una transformación inversa al coeficiente de cuantificación obtenido para calcular un error de predicción. El dispositivo de codificación de imagen genera una imagen reproducida del subbloque relevante, en base al error de predicción y un valor predicho obtenido a partir de la imagen reproducida.

45 45 En la etapa S010, el dispositivo de codificación de imagen determina si se ha completado el procesamiento de codificación para todos los subbloques en el bloque básico. Cuando el proceso de codificación se ha completado para todos los subbloques (Sí en la etapa S010), el procesamiento continúa a la etapa S011. De lo contrario, cuando el procesamiento de codificación no se ha completado para todos los subbloques (NO en la etapa S010), el procesamiento vuelve a la etapa S007 para procesar el siguiente subbloque.

55 55 En la etapa S011, el dispositivo de codificación de imagen determina si se ha completado el procesamiento de codificación para todos los bloques básicos. Cuando el procesamiento de codificación se ha completado para todos los bloques básicos (Sí en la etapa S011), el procesamiento finaliza. En caso contrario, cuando el procesamiento de codificación no se ha completado para todos los bloques básicos (NO en la etapa S011), el procesamiento vuelve a la etapa S002 para procesar el siguiente bloque básico.

60 Concretamente en las etapas S005 a S009, la configuración y las operaciones mencionadas anteriormente permiten codificar cada valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque utilizando el parámetro de cuantificación de bloque básico, restringiendo de este modo la cantidad de códigos generados.

65 Aunque, en la presente realización a modo de ejemplo, se utiliza un promedio de parámetros de cuantificación de subbloques como es como parámetro de cuantificación de bloques básicos, el parámetro de cuantificación de bloques básicos no está limitado a ello y puede ser el valor del parámetro de cuantificación real de subbloque más cercano al promedio. Por ejemplo, aunque el promedio es de 14,6 en el ejemplo de la figura 2B, se puede utilizar el valor real del parámetro de cuantificación de subbloque más cercano al promedio, es decir, 14 en lugar de un valor obtenido

redondeando el promedio. La obtención de esta manera del parámetro de cuantificación de subbloque permite ajustar el código que indica un cambio a "0", reduciendo el número de valores de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque a transmitir.

5 La configuración mencionada anteriormente permite, además, realizar de manera eficiente la predicción, la cuantificación, la transformación y la codificación en paralelo, consiguiendo un procesamiento de alta velocidad.

10 Las figuras 5A y 5B muestran un ejemplo de procesamiento en paralelo para aplicar procesamiento de cuantificación, transformación y codificación a los subbloques 10001 a 10005 en el bloque básico 10000 mostrado en la figura 2A. En este caso, se supone que se utilizan tres procesadores para el procesamiento de codificación, para simplificar las descripciones. Los procesadores A C calculan cada parámetro de cuantificación de subbloque (QP), calculan y codifican cada valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque (.delta.QP), aplican transformación ortogonal y cuantificación al error de predicción, y codifican el coeficiente de cuantificación. En este caso, estos códigos son integrados por otro procesador.

15 15 La figura 5A muestra un ejemplo de procesamiento en paralelo convencional. En primer lugar, el dispositivo de codificación de imagen indica el procesamiento del subbloque 10001 al procesador A, el procesamiento del subbloque 10002 al procesador B y el procesamiento del subbloque 10003 al procesador C. El tiempo de procesamiento para el cálculo de QP depende del tamaño del bloque y de la complejidad de la imagen. Existe una tendencia de que el cálculo del parámetro de cuantificación para el subbloque 10001 que tiene un tamaño de bloque mayor necesite un tiempo más largo que el cálculo del parámetro de cuantificación para los subbloques 10002 y 10003.

20 25 Después del cálculo del parámetro de cuantificación, el dispositivo de codificación de imagen calcula los valores de diferencia del parámetro de cuantificación. El cálculo del parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10001 debe completarse para iniciar el cálculo del valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10002. Esto significa que el procesador B espera hasta que el procesador A completa el cálculo del parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10001. Si se tarda más tiempo en calcular el parámetro de cuantificación del subbloque 10002 que en calcular el del subbloque 10003, el cálculo del parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10002 debe completarse para iniciar el cálculo del valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10003. El procesador C espera hasta que el procesador B completa el cálculo del parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10002.

25 30 La figura 5B muestra un ejemplo de procesamiento en paralelo según la presente realización a modo de ejemplo. Similar al caso convencional, el dispositivo de codificación de imagen asigna el procesamiento del subbloque 10001 al procesador A, el procesamiento del subbloque 10002 al procesador B y el procesamiento del subbloque 10003 al procesador C. Después del cálculo del parámetro de cuantificación de subbloque, el dispositivo de codificación de imagen calcula valores de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque. Dado que el parámetro de cuantificación del bloque básico se ha completado, el cálculo del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10002 puede iniciarse inmediatamente después de calcular el parámetro de cuantificación de subbloque. De este modo, la presente invención consigue un procesamiento en paralelo eficiente. En concreto, cuando existen subbloques que tienen una serie de tamaños, la presente invención da a conocer un efecto importante de reducir el intervalo de procesamiento.

35 40 Aunque en la presente realización a modo de ejemplo se codifica el propio valor del parámetro de cuantificación de bloques básicos, la predicción puede realizarse utilizando un parámetro de cuantificación de bloque básico procesado anteriormente.

45 50 Aunque, en la presente realización a modo de ejemplo, se forma un bloque básico de 64x64 píxeles, y un subbloque está formado por hasta 8x8 píxeles, la configuración de píxeles no está limitada a esto. Por ejemplo, el tamaño de bloque de un bloque básico se puede cambiar a 128x128 píxeles. La forma del bloque básico y del subbloque no se limita a un cuadrado, y puede ser un rectángulo como 8x4 píxeles. La esencia de la presente invención no cambia.

55 60 Aunque en la presente realización a modo de ejemplo, un promedio de parámetros de cuantificación de subbloque se considera como parámetro de cuantificación de bloque básico, el parámetro de cuantificación de bloque básico no se limita a ello. Por supuesto, es posible, por ejemplo, que el parámetro de cuantificación de bloque básico pueda ser una mediana de los parámetros de cuantificación de subbloque o un valor más frecuente del parámetro de cuantificación de subbloque. Por supuesto, es posible preparar una serie de procedimientos de cálculo de esta manera y seleccionar un parámetro de cuantificación de bloque básico más eficaz.

65 Aunque está dispuesto un código de un bit que indica un cambio en los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque, el procesamiento no está limitado a ello. Por supuesto, es posible codificar el valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque incluso cuando no hay ningún cambio.

65 Aunque, en la presente realización a modo de ejemplo, se utiliza la codificación de Golomb para codificar el parámetro de cuantificación de bloque básico, el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de

subbloque y el coeficiente de cuantificación, el procesamiento no está limitado a ello. Por supuesto, es posible utilizar, por ejemplo, la codificación de Huffman y otros procedimientos de codificación aritmética, y emitir los valores antes mencionados como están sin codificación.

- 5 Aunque la presente realización a modo de ejemplo se ha descrito específicamente basándose en fotogramas utilizando intrapredicción, es evidente que la presente realización a modo de ejemplo es también aplicable a fotogramas que pueden utilizar la predicción intermedia que implica compensación de movimiento en la predicción.
- 10 A continuación, se describirá una segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención, basada en un procedimiento de decodificación de la imagen para decodificar datos de código codificados utilizando el procedimiento de codificación según la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención. La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un dispositivo de decodificación de imagen según la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención.
- 15 El dispositivo de decodificación de imagen introduce una secuencia de bits codificada desde un terminal 1100. La unidad de decodificación y separación 1101 decodifica la información de cabecera de la secuencia de bits, separa los códigos requeridos de la secuencia de bits y envía los códigos separados a la etapa siguiente. La unidad de decodificación y separación 1101 realiza una operación inversa a la de la unidad de integración y codificación 1009 en la figura 1. Una unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1102 decodifica datos codificados de parámetros de cuantificación. Una unidad de decodificación de bloques 1103 decodifica cada código del coeficiente de cuantificación de subbloque para reproducir un coeficiente de cuantificación. Una unidad de cuantificación inversa de bloques 1104 aplica una cuantificación inversa al coeficiente de cuantificación en base al parámetro de cuantificación de subbloque reproducido por la unidad de decodificación de parámetro de cuantificación 1102 para reproducir un coeficiente de transformación ortogonal. Una unidad de transformación inversa de bloques 1105 realiza la transformación ortogonal inversa de la unidad de transformación de bloques 1004 en la figura 1 para reproducir un error de predicción. Una unidad de reproducción de bloques 1106 reproduce datos de imágenes de subbloque basándose en el error de predicción y en los datos de imagen decodificados. Una unidad de combinación de bloques 1107 dispone los datos de imagen de subbloque reproducidos en las respectivas posiciones para reproducir los datos de imagen de bloque básico.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- Haciendo referencia a la figura 6, la unidad de decodificación y separación 1101 introduce los datos de la secuencia para un fotograma desde el terminal 1100, y decodifica la información de cabecera requerida para reproducir una imagen. Posteriormente, la unidad de decodificación y separación 1101 envía el código del parámetro de cuantificación de bloque básico a la unidad de decodificación y separación 1101. Posteriormente, la unidad de decodificación y separación 1101 envía asimismo el código del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque a la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1102.
- La figura 7 es un diagrama de bloques detallado que muestra la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1102. La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1102 introduce a través de un terminal 101 el código del parámetro de cuantificación de bloque básico de la unidad de decodificación y separación 1101 en la figura 6. La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1102 introduce asimismo a través de un terminal 102 los datos codificados de la diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque procedentes de la unidad de decodificación y separación 1101 en la figura 6. Una unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de bloque básico 103 introduce el código del parámetro de cuantificación del bloque básico y decodifica el código del parámetro de cuantificación del bloque básico para reproducir un parámetro de cuantificación de bloque básico. Una unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloque 104 decodifica los datos codificados del valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque para reproducir cada valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque. Una unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloque 105 añade el parámetro de cuantificación de bloque básico reproducido y cada valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque para reproducir cada parámetro de cuantificación de subbloque. La unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloque 105 envía a través de un terminal 106 cada parámetro de cuantificación de subbloque reproducido a la unidad de cuantificación inversa de bloque 1104 en figura 6.
- La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de bloque básico 103 introduce el código del parámetro de cuantificación de bloque básico desde el terminal 101, decodifica el código del parámetro de cuantificación de bloque básico utilizando el código de Golomb para reproducir un parámetro de cuantificación de bloque básico, y almacena el código resultante.

La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 104 introduce los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque desde el terminal 102 y decodifica los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque utilizando el código de Golomb para reproducir un valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. Específicamente, la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 104 decodifica un código de un bit que indica la presencia o existencia de un cambio con respecto al parámetro de cuantificación de bloque básico. Cuando no hay ningún cambio, la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 104 emite cero como valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque a la unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 105. Cuando existe un cambio, la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 104 decodifica posteriormente el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque y envía el valor resultante a la unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 105. La unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 105 añade el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque al parámetro de cuantificación de bloque básico reproducido, para reproducir un parámetro de cuantificación de subbloque, y emite el parámetro de cuantificación de subbloque reproducido hacia la salida a través del terminal 106.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 6, la unidad de decodificación de bloques 1103 introduce los datos del código del coeficiente de cuantificación de subbloque separados de la secuencia de bits por la unidad de decodificación y separación 1101, decodifica los datos del código del coeficiente de cuantificación del subbloque introducidos utilizando el código de Golomb para reproducir cada coeficiente de cuantificación de subbloque, y emite el coeficiente de cuantificación de subbloque reproducido hacia la unidad de cuantificación inversa de bloques 1104. La unidad de cuantificación inversa de bloques 1104 aplica la cuantificación inversa al coeficiente de cuantificación del subbloque introducido y al parámetro de cuantificación de subbloque para reproducir un coeficiente de transformación ortogonal, y emite el coeficiente de transformación ortogonal reproducido hacia la unidad de transformación inversa de bloques 1105. La unidad de transformación inversa de bloques 1105 aplica la transformación inversa al coeficiente de transformación ortogonal reproducido para reproducir un error de predicción, y envía el error de predicción reproducido a la unidad de reproducción de bloques 1106. La unidad de reproducción de bloques 1106 introduce el error de predicción reproducido, realiza una predicción en base a los datos de píxeles decodificados circundantes o los datos de píxeles de fotograma predeterminados para reproducir datos de imagen de subbloque, y envía los datos de la imagen de subbloque reproducida a la unidad de combinación de bloques 1107. La unidad de combinación de bloques 1107 dispone los datos de la imagen de subbloque reproducida en las respectivas posiciones para reproducir los datos de la imagen del bloque básico y envía los datos de la imagen del bloque básico reproducidos al exterior a través del terminal 1108. La unidad de combinación de bloques 1107 emite asimismo los datos de la imagen del bloque básico reproducida a la unidad de reproducción de bloques 1106 para el cálculo del valor predicho.

La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de decodificación de imagen por el dispositivo de decodificación de imagen según la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención. En la etapa S101, la unidad de decodificación y separación 1101 decodifica la información de cabecera.

En la etapa S102, la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 103 decodifica el código del parámetro de cuantificación del bloque básico para reproducir un parámetro de cuantificación del bloque básico.

En la etapa S103, la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 104 decodifica los datos codificados del valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque para reproducir un valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque. La unidad de adición de parámetro de cuantificación de subbloque 105 añade el parámetro de cuantificación de bloque básico al valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque para reproducir un parámetro de cuantificación de subbloque.

En la etapa S104, el dispositivo de decodificación de imagen decodifica los datos de código del coeficiente de cuantificación de subbloque para reproducir un coeficiente de cuantificación, y aplica la cuantificación inversa y la transformación ortogonal inversa a los datos codificados del coeficiente de cuantificación de subbloque decodificado para reproducir un error de predicción. El dispositivo de decodificación de imagen realiza, además, una predicción en base a los datos de píxeles decodificados circundantes o los datos de píxeles de fotograma anteriores para reproducir una imagen decodificada del subbloque.

En la etapa S105, el dispositivo de decodificación de imagen dispone la imagen decodificada del subbloque en la imagen decodificada del bloque básico. En la etapa S106, el dispositivo de decodificación de imagen determina si se ha completado el procesamiento de decodificación para todos los subbloques en el bloque básico relevante. Cuando el procesamiento de decodificación se ha completado para todos los subbloques (Sí en la etapa S106), el procesamiento continúa a la etapa S107. Cuando el proceso de decodificación no se ha completado para todos los subbloques (NO en la etapa S106), el procesamiento vuelve a la etapa S103 para procesar el siguiente subbloque.

En la etapa S107, el dispositivo de decodificación de imagen dispone la imagen decodificada del bloque básico en la imagen decodificada del fotograma. En la etapa S108, el dispositivo de decodificación de imagen determina si se ha

completado el proceso de decodificación para todos los bloques básicos. Cuando el procesamiento de decodificación se ha completado para todos los bloques básicos (SÍ en la etapa S108), el dispositivo de decodificación de imagen detiene todas las operaciones para terminar el procesamiento. Cuando procesamiento de decodificación no se ha completado el para todos los bloques básicos (NO en la etapa S108), el procesamiento vuelve a la etapa S102 para el siguiente bloque básico.

La configuración y operaciones mencionadas anteriormente permiten decodificar una secuencia de bits con una cantidad reducida de códigos, generada en la primera realización a modo de ejemplo, para obtener la imagen reproducida.

Si la identificación de código es posible para cada subbloque utilizando un símbolo delimitador, es posible realizar diferentes operaciones en paralelo, es decir, reproducir los parámetros de cuantificación de subbloque, aplicar la cuantificación inversa y la transformación inversa a los subbloques reproducidos y reproducir datos de imagen, logrando así una decodificación de alta velocidad.

Las figuras 9A y 9B muestran un ejemplo de procesamiento en paralelo para aplicar los procesamientos de decodificación, cuantificación inversa y transformación inversa a los subbloques 10001 a 10006 en el bloque básico 10000 mostrado en la figura 2A para reproducir errores de predicción. De manera similar a las figuras 5A y 5B según la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención, se supone que se utilizan tres procesadores para simplificar descripciones. En este ejemplo, los tres procesadores decodifican cada valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque (.delta.QP) para reproducir un parámetro de cuantificación (QP), decodifican el coeficiente de cuantificación y aplican la cuantificación inversa y la transformación ortogonal inversa al coeficiente de cuantificación. En este caso, otro procesador separa dichos códigos.

La figura 9A muestra un ejemplo de procesamiento en paralelo convencional. En primer lugar, el dispositivo de decodificación de imagen asigna el procesamiento del subbloque 10001 al procesador A, el procesamiento del subbloque 10002 al procesador B y el procesamiento del subbloque 10003 al procesador C. Dado que el procesador A, como primer procesador, decodifica el parámetro de cuantificación de subbloque por sí mismo, los procesadores B y C decodifican cada valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque y, a continuación, reproducen un parámetro de cuantificación de subbloque. El procesamiento antes mencionado se consigue sumando el parámetro de cuantificación de subbloque de los subbloques antes de convertirse en un valor predicho del parámetro de cuantificación de subbloque y del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque.

La decodificación del parámetro de cuantificación del subbloque 10001 debe completarse para iniciar la reproducción del parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10002. Esto significa que el procesador B espera hasta que el procesador A completa la reproducción del parámetro de cuantificación para el subbloque 10001.

Esto se aplica asimismo a la reproducción del parámetro de cuantificación para el subbloque 10002. El procesador C espera hasta que el procesador B completa la reproducción del parámetro de cuantificación para el subbloque 10002. Posteriormente, cada uno de los procesadores que completó el procesamiento procesa los subbloques en el orden de la estructura de árbol cuaternario, es decir, en el orden del subbloque 10004, el subbloque 10005 y el subbloque 10006. Es necesario completar la reproducción del parámetro de cuantificación para el subbloque 10005 para iniciar la reproducción del parámetro de cuantificación de subbloque para el subbloque 10006. Esto significa que el procesador C espera hasta que el procesador A completa la reproducción del parámetro de cuantificación para el subbloque 10005.

La figura 9B muestra un ejemplo de procesamiento en paralelo según la presente realización a modo de ejemplo. En primer lugar, el procesador A decodifica y almacena el parámetro de cuantificación de bloque básico. Posteriormente, de manera similar al caso convencional, el dispositivo de decodificación de imagen asigna el procesamiento del subbloque 10001 al procesador A, el procesamiento del subbloque 10002 al procesador B y el procesamiento del subbloque 10003 al procesador C. Después de decodificar el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque, el dispositivo de decodificación de imagen reproduce un parámetro de cuantificación de subbloque. Puesto que se ha reproducido el parámetro de cuantificación de bloque básico, la reproducción del parámetro de cuantificación para el subbloque 10002 puede iniciarse inmediatamente después de decodificar el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. La presente invención consigue un procesamiento en paralelo eficiente. En concreto, cuando existen subbloques que tienen una serie de tamaños, la presente invención proporciona un efecto importante en la reducción del intervalo de procesamiento.

Supóngase un caso en el que solo un subbloque 10008 en la figura 2A se recorta utilizando una aplicación de edición para recortar una parte de datos de imagen. Con el caso convencional, los subbloques 10001 a 10007 necesitan ser decodificados. Según la presente invención, la decodificación solo de los subbloques 10001 y 10006 permite el procesamiento de decodificación necesario incluyendo la intrapredicción. De este modo, se puede mejorar la velocidad de procesamiento saltándose el proceso de decodificación.

De forma similar a la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención, el tamaño de bloque, el tamaño de la unidad de procesamiento, las unidades de procesamiento relacionadas y las disposiciones de píxeles, y los códigos no están limitados a los mismos.

5 Aunque en la segunda realización a modo de ejemplo se utiliza el código de Golomb para decodificar el parámetro de cuantificación de bloques básicos, el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque y el coeficiente de cuantificación, el procesamiento no está limitado a ello. Por supuesto, es posible utilizar, por ejemplo, la codificación de Huffman y otros procedimientos de codificación aritmética, y emitir los valores antes mencionados como están, sin codificación.

10 10 Aunque la segunda realización a modo de ejemplo se ha descrito específicamente basándose en fotogramas utilizando intrapredicción, es evidente que la presente realización a modo de ejemplo es aplicable asimismo a fotogramas que pueden utilizar la predicción intermedia que implica una compensación de movimiento en la predicción.

15 15 La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra un dispositivo de codificación de imagen según una tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención. En la tercera realización a modo de ejemplo, un parámetro de cuantificación del primer subbloque (denominado en lo sucesivo parámetro de cuantificación del primer subbloque) se considera un parámetro de cuantificación de bloque básico, y el parámetro de cuantificación de bloque básico no se codifica individualmente. A diferencia de la primera realización de ejemplo de la presente invención, la tercera realización de ejemplo no utiliza un código que indica la existencia o ausencia de un cambio. Sin embargo, de manera similar a la primera realización de la presente invención, la codificación puede realizarse utilizando un código que indica la existencia o ausencia de un cambio. Haciendo referencia a la figura 10, se asignan a los elementos que tienen la misma función que los de la primera realización a modo de ejemplo (véase la figura 1) los mismos números de referencia, y se omitirán descripciones duplicadas.

20 30 Una unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1208 codifica un parámetro de cuantificación de subbloque para generar datos de código del parámetro de cuantificación. Una unidad de integración y codificación 1209 genera información de cabecera y un código relacionado con la predicción e integra los datos de código del parámetro de cuantificación generados por la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1208 y los datos de código de coeficiente de cuantificación generados por la unidad de codificación de bloques 1006.

35 35 La figura 11 es un diagrama de bloques detallado que muestra la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1208. Haciendo referencia a la figura 11, se asignan a los elementos que tienen la misma función que los de la primera realización a modo de ejemplo (véase la figura 3) los mismos números de referencia, y se omitirán descripciones duplicadas.

40 45 Un selector 200 selecciona un destino dependiendo de la posición de subbloque para el parámetro de cuantificación del subbloque introducido. Una unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 203 almacena el parámetro de cuantificación del primer subbloque como parámetro básico de cuantificación de bloques en el orden de la estructura de árbol cuaternario de la región del bloque básico. Una unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 206 calcula un valor de diferencia entre cada uno de los parámetros de cuantificación de los subbloques subsiguientes y el parámetro de cuantificación de bloque básico. Una unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 207 codifica el parámetro de cuantificación del primer subbloque y el valor de diferencia de parámetro de cuantificación de cada subbloque.

50 55 De manera similar a la primera realización de ejemplo, la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1208 que tiene la configuración mencionada anteriormente introduce los parámetros de cuantificación de subbloques desde el terminal 1 en el orden de la estructura del árbol cuaternario de la región. El selector 200 emite el parámetro de cuantificación del primer subbloque hacia la unidad 203 de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloque básico en el orden de la estructura del árbol cuaternario de la región. El selector 200 emite los parámetros de cuantificación de los subbloques subsiguientes hacia la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 206.

60 65 La unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 203 almacena el parámetro de cuantificación del primer subbloque como parámetro de cuantificación del bloque básico. A continuación, la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 206 introduce asimismo el parámetro de cuantificación del primer subbloque. Dado que el parámetro de cuantificación del subbloque relevante es el parámetro de cuantificación del primer subbloque en el bloque básico, la unidad de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque 206 no calcula una diferencia y emite el parámetro de cuantificación del subbloque relevante como tal a la unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 207 en la etapa subsiguiente. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 207 codifica el parámetro de cuantificación del subbloque introducido mediante codificación de Golomb y envía el código resultante al exterior a través del terminal 8 como datos codificados del parámetro de cuantificación del subbloque.

- Posteriormente, la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 206 introduce desde el terminal 1 a través del selector 200 parámetros de cuantificación de subbloques en el orden de la estructura del árbol cuaternario de la región. La unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 206 calcula un valor de diferencia entre cada parámetro de cuantificación de subbloque introducido y el parámetro de cuantificación de bloque básico almacenado en la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 203. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 207 codifica el parámetro de cuantificación del subbloque mediante codificación de Golomb para generar datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque, y envía los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque generados al exterior a través del terminal 8 como datos codificados del parámetro de cuantificación del subbloque. Posteriormente, la unidad de codificación del parámetro de cuantificación del subbloque 207 obtiene y codifica un valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque de cada subbloque en el bloque básico.
- La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de codificación de la imagen por el dispositivo de codificación de imagen según la tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 12, se asignan a los elementos que tienen la misma función que los de la primera realización a modo de ejemplo (véase la figura 4) los mismos números de referencia, y se omitirán descripciones duplicadas.
- En las etapas S001 a S004, de manera similar a la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención, el dispositivo de codificación de imagen recorta un bloque básico, divide el bloque básico en una serie de subbloques y determina parámetros de cuantificación de subbloques.
- En la etapa S205, el dispositivo de codificación de imagen almacena el parámetro de cuantificación del primer subbloque como parámetro de cuantificación del bloque básico.
- En la etapa S206, el dispositivo de codificación de imagen determina si el subbloque introducido es el primer subbloque en el bloque básico. Cuando el subbloque introducido es el primer subbloque, el procesamiento continúa a la etapa S208 (Sí en la etapa S206). De lo contrario, cuando el subbloque introducido no es el primer subbloque (NO en la etapa S206), el proceso continúa a la etapa S207. En la etapa S207, el dispositivo de codificación de imagen calcula la diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloque básico almacenado en la etapa S205 y el parámetro de cuantificación del subbloque introducido.
- En la etapa S208, el dispositivo de codificación de imagen codifica el parámetro de cuantificación de subbloque introducido o el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque mediante la codificación de Golomb y emite el código resultante como datos codificados del parámetro de cuantificación del subbloque.
- En las etapas S008 y S009, el dispositivo de codificación de imagen realiza un procesamiento similar al dispositivo de codificación de imagen según la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención. En la etapa S210, el dispositivo de codificación de imagen determina si el procesamiento de codificación se ha completado para todos los subbloques en el bloque básico. Cuando el procesamiento de codificación no se ha completado para todos los subbloques (NO en la etapa S210), el procesamiento continúa a la etapa S206 para procesar el siguiente subbloque. Cuando el proceso de codificación se ha completado para todos los subbloques (Sí en la etapa S210), el proceso continúa a la etapa S011. Posteriormente, el dispositivo de codificación de imagen realiza el procesamiento de codificación para toda la imagen de manera similar al dispositivo de codificación de imagen según la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención. Con la configuración y operaciones antes mencionadas, considerar el parámetro de cuantificación del primer subbloque como parámetro de cuantificación del bloque básico elimina la necesidad de transferir el parámetro de cuantificación del bloque básico, dando como resultado una mayor eficacia de codificación.
- La configuración y las operaciones mencionadas anteriormente permiten, además, el procesamiento en paralelo efectivo similar a la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención. Específicamente, haciendo referencia a la figura 5A, en la primera etapa de procesamiento en paralelo, los procesadores B y C necesitan esperar hasta que el procesador A complete el cálculo del parámetro de cuantificación del primer subbloque. Posteriormente, sin embargo, los procesadores B y C pueden calcular el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque 10005 sin esperar a que el procesador A complete el procesamiento del subbloque 10004.
- Por supuesto, es posible proporcionar un código para conmutar entre el procedimiento para codificar el parámetro de cuantificación del bloque básico en la primera realización a modo de ejemplo y el procedimiento para considerar el parámetro de cuantificación de primer subbloque como un parámetro de cuantificación del bloque básico en la presente realización a modo de ejemplo, y seleccionar lo que tenga mayor eficiencia de codificación.
- Aunque el mismo procedimiento de codificación se aplica al parámetro de cuantificación del primer subbloque (parámetro de cuantificación del bloque básico) y los valores subsiguientes de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque, el procesamiento no está limitado a ello. Naturalmente, es posible aplicar diferentes

procedimientos de codificación al parámetro de cuantificación del primer subbloque y los siguientes valores de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque.

5 Aunque en la tercera realización a modo de ejemplo, el parámetro de cuantificación del bloque básico, el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque y el coeficiente de cuantificación están codificados mediante codificación de Golomb, el tratamiento no está limitado a ello. Por supuesto, es posible utilizar, por ejemplo, la codificación de Huffman y otros procedimientos de codificación aritmética.

10 Aunque la tercera realización a modo de ejemplo se ha descrito específicamente basándose en fotogramas que utilizan la intrapredicción, es evidente que la presente realización a modo de ejemplo es aplicable asimismo a fotogramas que pueden utilizar la interpredicción que implica compensación de movimiento en la predicción.

15 A continuación, se describirá una cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención basada en un procedimiento de decodificación de la imagen para decodificar datos de código codificados utilizando el procedimiento de codificación según la realización de la tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención. La figura 13 es un diagrama de bloques que muestra un dispositivo de decodificación de imagen para decodificar datos de código codificados utilizando el procedimiento de codificación según la tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 13, se asignan a los elementos que tienen la misma función que los de la segunda realización a modo de ejemplo (véase la figura 6) los mismos números de referencia, y se omitirán descripciones duplicadas.

20 Haciendo referencia a la figura 13, una unidad de decodificación y separación 1301 decodifica la información de cabecera de una secuencia de bits, separa los códigos requeridos de la secuencia de bits y emite los códigos separados a la etapa siguiente. Una unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1302 reproduce un parámetro de cuantificación de subbloque. La unidad de decodificación y separación 1301 y la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1302 difieren en los datos de código del parámetro de cuantificación de la unidad de decodificación y separación 1101 y la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1102 (véase la figura 6), respectivamente, según la segunda realización de ejemplo.

25 30 A continuación se describirá el procesamiento de decodificación de la imagen por el dispositivo de codificación de imagen según la presente realización a modo de ejemplo. Aunque, en la presente realización a modo de ejemplo, una secuencia de bits de imagen en movimiento generada por el dispositivo de codificación de imagen según la tercera realización a modo de ejemplo se introduce en unidades de fotograma, se puede introducir una secuencia de bits de imagen fija para un fotograma.

35 40 De manera similar a la segunda realización a modo de ejemplo, la unidad de decodificación y separación 1301 introduce datos de la secuencia para un fotograma desde el terminal 1100 y decodifica la información de cabecera requerida para reproducir una imagen. Posteriormente, la unidad de decodificación del parámetro de cuantificación 1302 introduce los datos codificados del parámetro de cuantificación del subbloque en el orden de la estructura del árbol cuaternario de la región.

45 45 La figura 14 es un diagrama de bloques detallado que muestra la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1302. Haciendo referencia a la figura 14, se asignan a los elementos que tienen la misma función que los de la segunda realización a modo de ejemplo (véase la figura 7) los mismos números de referencia, y se omitirán descripciones duplicadas.

50 Una unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 304 decodifica el parámetro de cuantificación del subbloque y los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque para reproducir cada valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. Un selector 300 selecciona un destino dependiendo de la posición del subbloque para el parámetro de cuantificación del subbloque introducido. Una unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 310 almacena como parámetro de cuantificación de bloque básico el parámetro de cuantificación del subbloque decodificado en primer lugar. Una unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 añade el parámetro de cuantificación del bloque básico y cada valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque para reproducir el parámetro de cuantificación de cada subbloque.

60 65 Con la configuración mencionada anteriormente, el selector 300 selecciona la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 310 como destino cuando se inicia la decodificación del bloque básico. La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 304 introduce los datos codificados del parámetro de cuantificación de subbloque del primer subbloque en el bloque básico desde el terminal 102, y decodifica los datos codificados del parámetro de cuantificación del subbloque utilizando el código de Golomb para reproducir un parámetro de cuantificación de subbloque. La unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 310 introduce el parámetro de cuantificación del primer subbloque a través del selector 300, y almacena el parámetro de cuantificación del subbloque durante el procesamiento del bloque básico relevante. A continuación, la unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 introduce asimismo el parámetro de cuantificación del primer subbloque. Dado que el valor de diferencia no existe para el

primer subbloque, la unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 emite el parámetro de cuantificación del subbloque reproducido tal como está al exterior a través del terminal 106. Cuando la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 310 almacena el parámetro de cuantificación del primer subbloque, el selector 300 selecciona la unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 como destino.

Posteriormente, la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 304 introduce los segundos y subsiguientes datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 304 decodifica los datos codificados con el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque introducido mediante el código de Golomb para reproducir un valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. La unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 añade el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque (introducido a través del selector 300) al parámetro de cuantificación del bloque básico almacenado en la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 310. La unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 reproduce un parámetro de cuantificación del subbloque de esta manera y emite el parámetro de cuantificación del subbloque reproducido al exterior a través del terminal 106. Posteriormente, la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1302 decodifica el parámetro de cuantificación de subbloque de cada subbloque en el bloque básico, calcula el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque y añade el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque calculado al parámetro de cuantificación del bloque básico para reproducir un parámetro de cuantificación del subbloque.

La figura 15 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de decodificación de imagen según la cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 15, se asignan a los elementos que tienen la misma función que los de la segunda realización a modo de ejemplo (véase la figura 8) los mismos números de referencia, y se omitirán descripciones duplicadas.

En la etapa S101, el dispositivo de decodificación de imagen decodifica la información de cabecera de manera similar al dispositivo de decodificación de imagen según la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención. En la etapa S310, el dispositivo de decodificación de imagen determina si el subbloque sometido a decodificación es el primer subbloque en el bloque básico. Cuando el subbloque sometido a decodificación es el primer subbloque (SI en la etapa S310), el procesamiento continúa a la etapa S311. De lo contrario, cuando el subbloque sometido a decodificación no es el primer subbloque (NO en la etapa S310), el procesamiento continúa a la etapa S303.

En la etapa S311, el dispositivo de decodificación de imagen decodifica el código relacionado con el parámetro de cuantificación del subbloque introducido, es decir, los datos codificados del parámetro de cuantificación del subbloque utilizando el código de Golomb, y almacena el código resultante como un parámetro de cuantificación del bloque básico. A continuación, el procesamiento continúa a la etapa S104 para generar una imagen decodificada del primer subbloque.

En la etapa S303, el dispositivo de decodificación de imagen decodifica el código relacionado con el parámetro de cuantificación del subbloque introducido, es decir, los datos codificados con el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque utilizando el código de Golomb para reproducir un valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. El dispositivo de decodificación de imagen añade el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque reproducido al parámetro de cuantificación del bloque básico almacenado en la etapa S311, y utiliza el resultado de la adición como parámetro de cuantificación del subbloque. El procesamiento continúa a la etapa S104 para generar imágenes decodificadas del segundo y subsiguientes subbloques.

Posteriormente, de manera similar a la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención, el dispositivo de decodificación de imagen genera una imagen decodificada del subbloque y reproduce una imagen del fotograma.

La configuración y las operaciones mencionadas anteriormente permiten decodificar datos codificados con una cantidad reducida de códigos generados en la tercera realización a modo de ejemplo, sin codificar individualmente el parámetro básico de cuantificación.

La configuración y las operaciones mencionadas anteriormente permiten un procesamiento en paralelo efectivo similar a la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención. Específicamente, haciendo referencia a la figura 9B, el procesador A realiza la decodificación del parámetro de cuantificación del primer subbloque para el bloque básico en lugar de la decodificación del parámetro de cuantificación del bloque básico. Este procesamiento sustituye a la decodificación del parámetro de cuantificación del bloque básico y la decodificación del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del primer subbloque. Esto significa que, en la primera etapa del procesamiento en paralelo, los procesadores B y C necesitan esperar hasta que el procesador A completa la decodificación del parámetro de cuantificación del primer subbloque. Posteriormente, los procesadores B y C pueden iniciar la reproducción de los parámetros de cuantificación de todos los subbloques sin esperar hasta que el procesador A completa el procesamiento de otros subbloques.

5 Aunque en la cuarta realización a modo de ejemplo se utiliza el código de Golomb para decodificar el parámetro de cuantificación del bloque básico, el valor de diferencia de los parámetros de cuantificación de subbloque y el coeficiente de cuantificación, el procesamiento no está limitado a ello. Por supuesto, es posible utilizar, por ejemplo, la codificación de Huffman y otros procedimientos de codificación aritmética.

10 Cuando se proporciona un código para conmutar entre el procedimiento para codificar el parámetro de cuantificación del bloque básico en la tercera realización a modo de ejemplo y el procedimiento para considerar el parámetro de cuantificación del primer subbloque como el parámetro de cuantificación del bloque básico en la cuarta realización a modo de ejemplo, el dispositivo de decodificación de imagen interpreta el código y ejecuta la etapa S102 en la figura 8. Alternativamente, el dispositivo de decodificación de imagen selecciona preferiblemente si las etapas S310, S311 y S303 en la figura 15 se deben ejecutar.

15 Aunque la cuarta realización a modo de ejemplo se ha descrito específicamente basándose en fotogramas utilizando intrapredicción, es evidente que la presente forma de realización a modo de ejemplo es también aplicable a fotogramas que pueden utilizar interpredicción, lo que implica compensación de movimiento en la predicción.

20 A continuación se describirá una quinta realización a modo de ejemplo de la presente invención en base a la determinación del parámetro de cuantificación del bloque básico utilizando el parámetro de cuantificación del subbloque en el último bloque básico.

25 Un dispositivo de codificación de imagen según la quinta realización a modo de ejemplo tiene una configuración similar al dispositivo de codificación de imagen según la tercera realización de la presente invención (véase la figura 10), con una diferencia en la configuración de la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1208.

30 La figura 16 es un diagrama de bloques que muestra una configuración detallada de la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1208 según la quinta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

35 Haciendo referencia a la figura 16, un selector 400 selecciona una fuente dependiendo de la posición del bloque básico para el parámetro de cuantificación del subbloque introducido. Una unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 410 almacena los parámetros de cuantificación de subbloque del bloque básico anterior. Una unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 403 determina el parámetro de cuantificación de bloque básico sometido a codificación en base a los parámetros de cuantificación de subbloques almacenados en la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 410. Una unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 406 calcula el valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación de bloque básico y cada parámetro de cuantificación de subbloque. Una unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 407 codifica el valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación del primer subbloque y el parámetro de cuantificación de cada subbloque.

40 Con la configuración mencionada anteriormente, de manera similar a la tercera realización a modo de ejemplo, la unidad de división de bloques 1001 divide los datos de imagen (entrada desde el terminal 1000) en una serie de subbloques, y la unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 determina el parámetro de cuantificación de cada subbloque. La unidad de determinación de parámetros de cuantificación 1002 emite el parámetro de cuantificación de cada subbloque determinado a la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1208.

45 Haciendo referencia a la figura 16, cuando el parámetro de cuantificación de subbloque introducido es el parámetro de cuantificación del primer subbloque en el primer bloque básico de los datos de imagen, el selector 400 selecciona una entrada desde el terminal 1. La unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 403 introduce el parámetro de cuantificación del subbloque a través de la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 410, la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 406 y el selector 400. La unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 410 almacena el parámetro de cuantificación de subbloque para procesar el siguiente bloque básico. De manera similar a la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de bloques básicos 203 según la tercera realización a modo de ejemplo, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 403 almacena el parámetro de cuantificación de subbloque introducido como un parámetro de cuantificación del bloque básico. De manera similar a la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 206 según la tercera realización a modo de ejemplo de la presente invención, la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 406 emite el parámetro de cuantificación del subbloque tal como está a la unidad 407 de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 407 codifica el parámetro de cuantificación del primer subbloque mediante la codificación de Golomb, y envía el código resultante al exterior a través del terminal 8.

50 Posteriormente, la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 410 y la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 406 introducen los parámetros de cuantificación de otros subbloques del primer bloque básico de los datos de imagen desde el terminal 1. La unidad de diferencia de

parámetros de cuantificación de subbloques 406 calcula el valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación de bloques básicos emitido desde la unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 403 y el parámetro de cuantificación de subbloque introducido. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 407 introduce el valor de diferencia, codifica el valor de diferencia de manera similar a la tercera realización a modo de ejemplo y envía el código resultante al exterior a través del terminal 8.

5 A continuación se describirá el procesamiento de bloques básicos de imagen introducidos, que no son el primer bloques básicos. Antes del procesamiento de codificación para un bloques básicos, el selector 400 selecciona la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 410 como fuente. La unidad de determinación

10 de parámetros de cuantificación de bloques básicos 403 calcula un promedio de los parámetros de cuantificación de subbloque almacenados y considera el promedio como el parámetro de cuantificación del bloques básicos. A

15 continuación, la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 406 introduce los parámetros de cuantificación de subbloque del bloques básico relevante desde el terminal 1. La unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 406 calcula el valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloques básico

15 y cada parámetro de cuantificación de subbloque introducido. La unidad de codificación de parámetros de cuantificación de subbloques 407 introduce un valor de diferencia, codifica el valor de diferencia de manera similar a la tercera realización a modo de ejemplo y envía el código resultante al terminal 8.

20 La figura 17 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de codificación de la imagen por el dispositivo de codificación de imagen según la quinta realización a modo de ejemplo de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 17, se asignan a los elementos que tienen la misma función que los de la primera realización a modo de ejemplo (véase la figura 4) los mismos números de referencia, y se omitirán descripciones duplicadas.

25 En las etapas S001 a S003, de manera similar al dispositivo de codificación de imagen según la primera realización a modo de ejemplo, el dispositivo de codificación de imagen codifica la información de cabecera, recorta un bloques básico a partir de los datos de imagen y divide el bloques básico en una serie de subbloques. En la etapa S401, el dispositivo de codificación de imagen determina si el bloques básico relevante es el primer bloques básico de la imagen. Cuando el bloques básico relevante es el primer bloques básico (Sí en la etapa S401), el procesamiento

30 continúa a la etapa S402. De lo contrario, cuando el bloques básico relevante no es el primer bloques básico (No en la etapa S401), el procesamiento continúa a la etapa S409. En la etapa S402, el dispositivo de codificación de imagen determina si el subbloque relevante es el primer subbloque en el primer bloques básico. Cuando el subbloque relevante es el primer subbloque (Sí en la etapa S402), el proceso continúa a la etapa S403. De lo contrario, cuando el subbloque relevante no es el primer subbloque (No en la etapa S402), el procesamiento continúa a la etapa S406.

35 En la etapa S403, el dispositivo de codificación de imagen determina un parámetro de cuantificación del primer subbloque del primer bloques básico y almacena el parámetro de cuantificación del primer subbloque de modo que se haga referencia durante el procesamiento del siguiente bloques básico. En la etapa S404, el dispositivo de codificación de imagen almacena el parámetro de cuantificación del subbloque determinado en la etapa S403 como parámetro de cuantificación del bloques básico. En la etapa S405, el dispositivo de codificación de imagen codifica el parámetro de cuantificación de subbloque determinado en la etapa S403, y el procesamiento continúa a la etapa S008. En la etapa S406, el dispositivo de codificación de imagen determina un parámetro de cuantificación de subbloque del subbloque relevante y almacena el parámetro de cuantificación de subbloque determinado para que se haga referencia durante el procesamiento del siguiente bloques básico.

45 En la etapa S407, el dispositivo de codificación de imagen resta el parámetro de cuantificación de bloques básico almacenado en la etapa S404 del parámetro de cuantificación de subbloque determinado en la etapa S406 para calcular un valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque del subbloque relevante. En la etapa S408, el dispositivo de codificación de imagen codifica el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque calculado en la etapa S407 para generar datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación, y el procesamiento continúa a la etapa S008. En la etapa S409, el dispositivo de codificación de imagen determina si el subbloque relevante es el primer subbloque en el segundo bloques básico subsiguiente. Cuando el subbloque relevante es el primer subbloque (Sí en la etapa S409), el procesamiento continúa a la etapa S410. En caso contrario, cuando el subbloque relevante no es el primer subbloque (No en la etapa S409), el proceso continúa a la etapa S406. En la etapa S410, haciendo referencia a los parámetros de cuantificación de subbloque del bloques básico anterior almacenados en la etapa S403 o S406, el dispositivo de codificación de imagen calcula el parámetro de cuantificación de bloques básico del bloques básico relevante. En la presente

50 realización a modo de ejemplo, el dispositivo de codificación de imagen calcula un promedio de los parámetros de cuantificación de subbloque antes mencionados y considera el promedio como un parámetro básico de cuantificación de bloques. En la etapa S411, el dispositivo de codificación de imagen determina el parámetro de cuantificación de subbloque del subbloque correspondiente y almacena el parámetro de cuantificación de subbloque de modo que se haga referencia durante el procesamiento del siguiente bloques básico.

55 En la etapa S412, el dispositivo de codificación de imagen resta el parámetro de cuantificación de bloques básico calculado en la etapa S410 a partir del parámetro de cuantificación de subbloque determinado en la etapa S411 para calcular el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque relevante.

60 En la etapa S413, el dispositivo de codificación de imagen resta el parámetro de cuantificación de bloques básico calculado en la etapa S412 a partir del parámetro de cuantificación de subbloque determinado en la etapa S411 para calcular el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque relevante.

65 En la etapa S414, el dispositivo de codificación de imagen resta el parámetro de cuantificación de bloques básico calculado en la etapa S413 a partir del parámetro de cuantificación de subbloque determinado en la etapa S411 para calcular el valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque relevante.

En la etapa S413, el dispositivo de codificación de imagen codifica el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque calculado en la etapa S412 para generar datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación, y el proceso continúa a la etapa S008. En la etapa S414, el dispositivo de codificación de imagen determina si se ha completado el procesamiento de codificación para todos los subbloques en el bloque básico relevante. Cuando el procesamiento de codificación se ha completado para todos los subbloques (Sí en la etapa S414), el procesamiento continúa a la etapa S011. De lo contrario, cuando el procesamiento de codificación no se ha completado para todos los subbloques (NO en la etapa S414), el procesamiento vuelve a la etapa S401 para procesar el siguiente subbloque. En las etapas S008, S009 y S011, el dispositivo de codificación de imagen realiza un procesamiento de manera similar a la primera realización a modo de ejemplo para codificar la imagen completa.

Con la configuración y las operaciones mencionadas anteriormente, la determinación del parámetro de cuantificación de bloque básico utilizando los parámetros de cuantificación de subbloque del bloque básico anterior permite determinar el parámetro de cuantificación de bloque básico del bloque básico relevante inmediatamente después de iniciar el procesamiento del bloque básico relevante, lo que resulta en un menor retardo del procesamiento. Además, calcular el parámetro de cuantificación del bloque básico en base a los parámetros de cuantificación de subbloque del bloque básico anterior elimina la necesidad de transferir el parámetro de cuantificación del bloque básico, dando como resultado una mayor eficiencia de codificación.

La configuración y las operaciones mencionadas anteriormente permiten, además, un procesamiento en paralelo efectivo similar a la primera realización a modo de ejemplo de la presente invención. Específicamente, haciendo referencia a la figura 5B, antes del procesamiento de codificación, el parámetro de cuantificación del bloque básico se calcula en base a los parámetros de cuantificación de subbloque del bloque básico anterior. Esto permite calcular los valores de diferencia del parámetro de cuantificación de todos los subbloques sin esperar a que finalice el procesamiento de cada subbloque individual.

Aunque, en la quinta realización a modo de ejemplo, el parámetro de cuantificación del primer subbloque está codificado como tal solo para el primer bloque básico de la imagen, el proceso no está limitado a ello. Específicamente, es asimismo posible proporcionar una configuración de tipo fragmento, compuesta por una serie de bloques básicos, y aplicar un procesamiento similar al primer bloque básico.

Aunque, en la quinta realización a modo de ejemplo, el parámetro de cuantificación del bloque básico se determina refiriendo a los parámetros de cuantificación de subbloque del bloque básico anterior, el procesamiento no está limitado a ello. Los parámetros de cuantificación del último subbloque del bloque básico anterior pueden considerarse como un parámetro de cuantificación de bloque básico del bloque básico relevante. Naturalmente, es posible referirse a los parámetros de cuantificación de subbloques o al parámetro de cuantificación del bloque básico de los bloques básicos circundantes.

Aunque, en la quinta realización a modo de ejemplo, un promedio de parámetros de cuantificación de subbloque del bloque básico anterior es considerado como un parámetro de cuantificación del bloque básico, el procesamiento no está limitado a ello. Por supuesto, es posible, por ejemplo, que el parámetro de cuantificación del bloque básico pueda ser la mediana de los parámetros de cuantificación de subbloque o el valor del parámetro de cuantificación de subbloque más frecuente. Por supuesto, es posible preparar una serie de procedimientos de cálculo de esta manera, seleccionar el parámetro de cuantificación del bloque básico más eficiente y realizar la codificación utilizando un código que indica el procedimiento de cálculo pertinente.

Aunque la quinta realización a modo de ejemplo se ha descrito específicamente basándose en fotogramas que utilizan la intrapredicción, resulta evidente que la presente realización a modo de ejemplo es también aplicable a fotogramas que pueden utilizar la interpredicción, lo que implica compensación de movimiento en la predicción.

A continuación, se describirá una sexta realización a modo de ejemplo de la presente invención en base a un procedimiento de decodificación de imágenes para decodificar datos de código codificados utilizando el procedimiento de codificación según la quinta realización a modo de ejemplo de la presente invención. Un dispositivo de codificación de imagen según la sexta realización a modo de ejemplo tiene una configuración similar al dispositivo de codificación de imagen según la cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención (véase la figura 13), con una diferencia en la configuración de la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1302.

La figura 18 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1302 según la sexta realización a modo de ejemplo de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 18, se asignan a los elementos que tienen la misma función que los de la cuarta realización a modo de ejemplo (véase la figura 14) los mismos números de referencia, y se omitirán descripciones duplicadas.

Un selector 500 selecciona un destino que depende de la posición del subbloque para el parámetro de cuantificación del subbloque introducido y de la posición en el bloque básico para el subbloque relevante. Una unidad de

decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 501 decodifica el código de un parámetro de cuantificación de subbloque por sí misma para reproducir un parámetro de cuantificación de subbloque. Una unidad de decodificación de valores de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 502 decodifica el código de un valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque para reproducir el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. Un selector 503 selecciona una fuente dependiendo de la posición del subbloque para el parámetro de cuantificación del subbloque introducido y de la posición en el bloque básico para el subbloque relevante. Una unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 504 determina un parámetro de cuantificación de bloque básico. Una unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 505 añade el parámetro de cuantificación del bloque básico determinado y el valor de diferencia de cada parámetro de cuantificación de subbloque para reproducir cada parámetro de cuantificación de subbloque. Un selector 506 selecciona una fuente dependiendo de la posición del subbloque para el parámetro de cuantificación de subbloque introducido y de la posición en el bloque básico para el subbloque relevante. Una unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 507 almacena los parámetros de cuantificación de subbloques reproducidos.

15 A continuación, se describirá el proceso de decodificación por el dispositivo de decodificación de imagen. Aunque en la presente realización a modo de ejemplo se introduce una secuencia de bits de imagen en movimiento en unidades de fotograma, se puede introducir una secuencia de bits de imagen fija para un fotograma.

20 Antes del proceso de decodificación de una secuencia de bits para un fotograma, el selector 500 selecciona la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 501 como destino, y el selector 503 selecciona la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 501 como fuente. El selector 505 selecciona la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 501 como fuente.

25 La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 501 introduce los datos codificados del parámetro de cuantificación de subbloque del primer bloque básico a través del selector 500. La unidad de decodificación de parámetro de cuantificación de subbloques 501 decodifica los datos codificados utilizando el código de Golomb para reproducir el parámetro de cuantificación del subbloque. La unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 504 introduce el parámetro de cuantificación del subbloque mediante el selector 503. Dado que el subbloque del parámetro de cuantificación de subbloque es el primer subbloque del primer bloque básico, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 504 almacena el parámetro de cuantificación de subbloque introducido como si fuera el parámetro de cuantificación del bloque básico. La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación de subbloques 501 emite el parámetro de cuantificación del subbloque reproducido al exterior mediante el selector 505 y el terminal 106. La unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 507 almacena el parámetro de cuantificación del subbloque.

30 Posteriormente, el selector 500 selecciona la unidad de decodificación de valores de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 502 como destino, y el selector 503 selecciona la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 507 como fuente. El selector 505 selecciona la unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 como fuente.

35 Cuando la unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1302 introduce los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque del subbloque siguiente, la unidad de decodificación de valores de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 502 introduce los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque mediante el selector 500. La unidad de decodificación de valores de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 502 decodifica los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque para reproducir el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. La unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 añade el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque al parámetro de cuantificación del bloque básico para reproducir el parámetro de cuantificación de un subbloque, y emite el parámetro de cuantificación de subbloque reproducido al exterior a través del terminal 106. La unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 507 almacena el parámetro de cuantificación del subbloque.

40 Posteriormente, la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1302 introduce los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque del siguiente bloque básico. En este caso, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos 504 lee los parámetros de cuantificación de subbloque del bloque básico anterior de la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 507, calcula el promedio de los parámetros de cuantificación de subbloque leídos, y considera el promedio como parámetro de cuantificación de bloque básico del bloque básico relevante.

45 La unidad de decodificación del valor de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques 502 decodifica los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque introducidos para reproducir el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. La unidad de adición de parámetros de cuantificación de subbloques 305 reproduce el parámetro de cuantificación del subbloque y envía el parámetro de

cuantificación del subbloque reproducido al exterior a través del terminal 106. La unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 507 almacena el parámetro de cuantificación de subbloque reproducido.

5 Posteriormente, la unidad de codificación de parámetros de cuantificación 1302 introduce, los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque siguiente, reproduce de manera similar un valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque y, a continuación, reproduce el parámetro de cuantificación de subbloque. La unidad de decodificación de parámetros de cuantificación 1302 envía el parámetro de cuantificación del subbloque reproducido al exterior a través del terminal 106. La unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 507 almacena el parámetro de cuantificación del subbloque.

10 10 La figura 19 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento de decodificación de la imagen por un dispositivo de decodificación de imagen según la sexta realización a modo de ejemplo de la presente invención.

15 15 En la etapa S101, de manera similar a la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención, el dispositivo de decodificación de imagen decodifica la información de cabecera. En la etapa S501, el dispositivo de decodificación de imagen determina si el bloque básico del subbloque sometido a decodificación es el primer bloque básico de la imagen. Cuando el bloque básico es el primer bloque básico (Sí en la etapa S501), el procesamiento continúa a la etapa S502. De lo contrario, cuando el bloque básico relevante no es el primer bloque básico (NO en la etapa S501), el proceso continúa a la etapa S504.

20 20 En la etapa S502, el dispositivo de decodificación de imagen determina si el subbloque sometido a decodificación es el primer subbloque en el bloque básico. Cuando el subbloque relevante es el primer subbloque del bloque (Sí en la etapa S502), el procesamiento continúa a la etapa S503. De lo contrario, cuando el subbloque relevante no es el primer subbloque del bloque (NO en la etapa S502), el procesamiento continúa a la etapa S506. En la etapa S503, el dispositivo de decodificación de imagen decodifica el código relacionado con el parámetro de cuantificación del subbloque introducido, es decir, los datos codificados del parámetro de cuantificación de subbloque utilizando el código de Golomb para reproducir el parámetro de cuantificación del subbloque. El dispositivo de decodificación de imagen almacena el código resultante como parámetro básico de cuantificación de bloques. Al mismo tiempo, el dispositivo de decodificación de imagen almacena por separado el código resultante de modo que se haga referencia durante la determinación del parámetro de cuantificación de bloque básico del siguiente bloque básico. A continuación, el procesamiento continúa a la etapa S104 para la generación de imágenes decodificadas del primer subbloque.

35 35 En la etapa S504, el dispositivo de decodificación de imagen determina si el subbloque sometido a decodificación es el primer subbloque en el bloque básico. Cuando el subbloque sometido a decodificación es el primer subbloque (Sí en la etapa S504), el procesamiento continúa a la etapa S505. De lo contrario, cuando el subbloque sometido a decodificación no es el primer subbloque (NO en la etapa S504), el procesamiento continúa a la etapa S506.

40 40 En la etapa S505, el dispositivo de decodificación de imagen calcula el promedio de los parámetros de cuantificación de subbloque almacenados del bloque básico anterior y considera el promedio como parámetro de cuantificación del bloque básico. A continuación, el procesamiento continúa a la etapa S506.

45 45 En la etapa S506, el dispositivo de decodificación de imagen decodifica el código relacionado con el parámetro de cuantificación del subbloque introducido, es decir, los datos codificados del valor de diferencia del parámetro de cuantificación de subbloque utilizando el código de Golomb para reproducir el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque. El dispositivo de decodificación de imagen añade el valor de diferencia del parámetro de cuantificación del subbloque reproducido al parámetro de cuantificación de bloque básico almacenado o calculado en la etapa S503 o S505 para obtener un parámetro de cuantificación del subbloque. A continuación, el procesamiento continúa a la etapa S104 para la generación de imágenes decodificadas del subbloque. 50 50 Posteriormente, de manera similar a la cuarta realización a modo de ejemplo de la presente invención, la codificación de la imagen produce una imagen decodificada del subbloque y reproduce una imagen del fotograma.

55 55 La configuración y las operaciones mencionadas anteriormente permiten la decodificación de una secuencia de bits con la que no se codifica el valor del parámetro de cuantificación de bloque básico generado por el dispositivo de codificación de imagen según la quinta realización a modo de ejemplo.

60 60 La configuración y las operaciones mencionadas anteriormente permiten, además, un procesamiento en paralelo efectivo de manera similar a la segunda realización a modo de ejemplo de la presente invención. Específicamente, haciendo referencia a la figura 9B, en lugar de la decodificación del parámetro de cuantificación del bloque básico, el procesador A realiza el cálculo del parámetro de cuantificación del bloque básico utilizando parámetros de cuantificación de subbloques del bloque básico anterior. Esto permite que el procesador A inicie la reproducción del parámetro de cuantificación para todos los subbloques sin esperar a que se complete el procesamiento en otros subbloques.

65 65 Aunque, en la sexta realización a modo de ejemplo, el promedio de los parámetros de cuantificación de subbloques del bloque básico anterior se considera como parámetro de cuantificación del bloque básico, el procesamiento no está limitado a ello, siempre que se utilice el procedimiento para calcular el parámetro de cuantificación del bloque

- 5 básico según la quinta realización a modo de ejemplo. Por supuesto, es posible, por ejemplo, que el parámetro de cuantificación del bloque básico pueda ser la mediana de los parámetros de cuantificación de subbloque, o el valor del parámetro de cuantificación de subbloque más frecuente. Estas partes de información se pueden obtener a partir de los parámetros de cuantificación de subbloque almacenados en la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques 507.
- 10 Incluso cuando se seleccionan una serie de procedimientos de cálculo de esta manera en el lado de codificación, se selecciona un parámetro de cuantificación de bloques básico más eficiente, y se realiza la codificación en base a un código que indica el procedimiento de cálculo relevante, el parámetro de cuantificación de subbloque se puede calcular de manera similar mediante decodificación.
- 15 Aunque la sexta realización a modo de ejemplo se ha descrito específicamente basándose en fotogramas utilizando la intrapredicción, es evidente que la presente realización a modo de ejemplo es también aplicable a fotogramas que pueden utilizar la interpredicción, lo que implica compensación de movimiento en la predicción.
- 20 15 Aunque las realizaciones a modo de ejemplo antes mencionadas se han descrito específicamente con la consideración de que las unidades de procesamiento mostradas en las figuras 1, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 16 y 18 se implementan mediante hardware, el procesamiento ejecutado por estas unidades de procesamiento puede ser implementado por software (programas informáticos).
- 25 20 La figura 20 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de hardware a modo de ejemplo de un ordenador aplicable a la unidad de visualización de imágenes según las realizaciones a modo de ejemplo antes mencionadas de la presente invención.
- 30 25 Una unidad de procesamiento central (CPU) 1401 controla todo el ordenador utilizando programas informáticos y datos almacenados en una memoria de acceso aleatorio (RAM, Random Access Memory) 1402 y una memoria de solo lectura (ROM, Read Only Memory) 1403, y ejecuta cada parte del procesamiento descrita anteriormente como el dispositivo de procesamiento de imagen según las realizaciones a modo de ejemplo mencionadas anteriormente. Específicamente, la CPU 1401 funciona como las unidades de procesamiento mostradas en las figuras 1, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 16 y 18.
- 35 30 La memoria RAM 1402 incluye un área para almacenar temporalmente un programa informático y datos cargados desde un dispositivo de almacenamiento externo 1406, y datos obtenidos desde el exterior a través de una interfaz (I/F) 1407. La RAM 1402 incluye, además, áreas de trabajo utilizadas por la CPU 1401 para ejecutar diversas partes del procesamiento. Por ejemplo, la RAM 1402 puede utilizarse como memoria de fotogramas y otros tipos de zonas según se requiera.
- 40 35 La ROM 1403 almacena los datos de configuración y un programa de arranque del ordenador. Una unidad de operación 1404 está provista de un teclado, un ratón, etc. El usuario del ordenador portátil acciona la unidad de operación 1404 para dar diversas instrucciones a la CPU 1401. Una unidad de salida 1405 muestra el resultado del procesamiento ejecutado por la CPU 1401. La unidad de salida 1405 está compuesta por una unidad de visualización del tipo de sujeción tal como una pantalla de cristal líquido (LCD, Liquid Crystal Display) o una unidad de visualización del tipo de impulso tal como una unidad de visualización del tipo de emisión de campo.
- 45 40 El dispositivo de almacenamiento externo 1406 es un dispositivo de almacenamiento masivo representado por una unidad de accionamiento del disco duro. El dispositivo de almacenamiento externo 1406 almacena un sistema operativo (OS, Operating System) y programas informáticos ejecutados por la CPU 1401 para implementar las funciones de las unidades de procesamiento mostradas en las figuras 1, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 16 y 18. El dispositivo de almacenamiento externo 1406 puede almacenar, además, datos de la imagen a procesar.
- 50 45 La CPU 1401 carga adecuadamente un programa informático y los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento externo 1406 en la RAM 1402 y ejecuta el programa informático. Se pueden conectar a la I/F 1407 redes tales como una red de área local (LAN) e Internet, un dispositivo de proyección, un dispositivo de visualización y otros dispositivos. El ordenador puede obtener y transmitir diversas informaciones a través de la interfaz I/F 1407.
- 55 50 Un bus 1408 interconecta los distintos dispositivos mencionados anteriormente.
- 60 55 Las operaciones con la configuración mencionada anteriormente se consiguen cuando la CPU 1401 controla el procesamiento de los diagramas de flujo antes mencionados.
- 65 60 Además, cuando la CPU 1401 tiene una configuración de múltiples núcleos, se puede conseguir un procesamiento en paralelo eficiente asignando un aspecto de cada parte del procesamiento a cada núcleo.
- 65 La presente invención se logra asimismo cuando un código de programa informático de registro de medios de almacenamiento se suministra a un sistema que implementa las funciones antes mencionadas y el sistema carga, y ejecuta los códigos de programa informático. En este caso, los códigos del programa informático cargados desde el medio de almacenamiento implementan las funciones de las realizaciones a modo de ejemplo, y el medio de

5 almacenamiento que almacena los códigos del programa informático constituye la presente invención. Además, la presente invención incluye, asimismo, un caso en el que el sistema operativo (OS) que funciona en el ordenador ejecuta una parte o todo el proceso real basándose en instrucciones de los códigos del programa informático, y las funciones mencionadas anteriormente son implementadas por el procesamiento de los códigos de programa informático.

10 Además, la presente invención se puede conseguir mediante la siguiente forma. Específicamente, la presente invención incluye, además, un caso en el que los códigos de programa informático cargados desde el medio de almacenamiento se escriben en una memoria proporcionada en una tarjeta de expansión de función insertada en el ordenador o en una unidad de expansión de función conectada al ordenador. La presente invención incluye, además, un caso en el que una CPU proporcionada en la tarjeta de expansión de función o una unidad de expansión de función ejecuta una parte o todo el proceso real en base a instrucciones de los códigos de programa informático para implementar las funciones mencionadas anteriormente.

15 Cuando se aplica la presente invención al medio de almacenamiento mencionado anteriormente, el medio de almacenamiento almacena los códigos del programa informático correspondientes a los diagramas de flujo descritos anteriormente.

20 Aunque la presente invención se ha descrito haciendo referencia a realizaciones a modo de ejemplo, debe comprenderse que la invención no se limita a las realizaciones a modo de ejemplo descritas. Al alcance de las siguientes reivindicaciones se le debe conceder la interpretación más amplia, de modo que abarque todas las modificaciones, estructuras equivalentes y funciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de codificación de imagen que comprende:

- 5 una unidad de división, configurada para dividir una imagen de entrada en una serie de bloques, siendo dividido por lo menos uno de los bloques en subbloques para formar un árbol cuaternario;
- una unidad de decisión, configurada para decidir respectivos parámetros de cuantificación de los subbloques;
- 10 una unidad de obtención, configurada para obtener un primer valor de diferencia entre, en un orden de codificación, un primer parámetro de cuantificación de un primer subbloque en un primer bloque y un segundo parámetro de cuantificación de un segundo subbloque en el primer bloque, y para obtener, en un subsiguiente subbloque que no se encuentra en el primer bloque, un segundo valor de diferencia entre un parámetro de cuantificación del subsiguiente subbloque y un valor entero obtenido mediante redondeo de una media de los parámetros de cuantificación de subbloques a codificar antes del subsiguiente subbloque; y
- 15 una unidad de codificación, para codificar el primer valor de diferencia y el segundo valor de diferencia.

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el primer subbloque está situado en la parte superior izquierda del bloque.

25 3. Dispositivo de decodificación de imagen para decodificar parámetros de cuantificación para subbloques en un bloque que representa una parte de una imagen, en el que el bloque está dividido en subbloques para formar un árbol cuaternario, comprendiendo el dispositivo de decodificación de imagen:

30 35 una unidad de decodificación, para decodificar un primer parámetro de cuantificación para un primer subbloque, datos codificados relativos a un primer valor de diferencia entre, en un orden de codificación, el primer parámetro de cuantificación para el primer subbloque en un primer bloque y un segundo parámetro de cuantificación para un segundo subbloque en el primer bloque y, para un subsiguiente subbloque que no se encuentra en el primer bloque, datos codificados relativos a un segundo valor de diferencia entre un parámetro de cuantificación del subsiguiente subbloque y un valor entero obtenido mediante redondeo de una media de los parámetros de cuantificación para subbloques codificados antes del subsiguiente subbloque;

40 45 una unidad de obtención, configurada para obtener el segundo parámetro de cuantificación en base al primer parámetro de cuantificación y el primer valor de diferencia decodificado por la unidad de decodificación y para obtener el parámetro de cuantificación del siguiente subbloque en base al segundo valor de diferencia decodificado por la unidad de decodificación y el valor entero obtenido mediante redondeo de la media de los parámetros de cuantificación para subbloques decodificados antes del subsiguiente subbloque;

50 55 4. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que el primer subbloque está situado en la parte superior izquierda del bloque.

5. Dispositivo de codificación de imagen, que comprende:

60 65 dividir una imagen de entrada en una serie de bloques, siendo dividido por lo menos uno de los bloques en subbloques para formar un árbol cuaternario;

decidir respectivos parámetros de cuantificación de los subbloques;

70 75 80 obtener un primer valor de diferencia entre, en un orden de codificación, un primer parámetro de cuantificación de un primer subbloque en un primer bloque y un segundo parámetro de cuantificación de un segundo subbloque en el primer bloque, y obtener, para un subsiguiente subbloque que no se encuentra en el primer bloque, un segundo valor de diferencia entre un parámetro de cuantificación del subsiguiente subbloque y un valor entero obtenido mediante redondeo de una media de los parámetros de cuantificación de los subbloques a codificar antes del siguiente subbloque; y

codificar el primer valor de diferencia y el segundo valor de diferencia.

85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10

decodificar un primer parámetro de cuantificación para un primer subbloque, datos codificados relativos a un primer valor de diferencia entre, en un orden de codificación, el primer parámetro de cuantificación para el primer subbloque en un primer bloque y un segundo parámetro de cuantificación para un segundo subbloque en el primer bloque y, para un subsiguiente subbloque que no se encuentra en el primer bloque, datos codificados relativos a un segundo

5 valor de diferencia entre un parámetro de cuantificación del subsiguiente subbloque y un valor entero obtenido mediante redondeo de una media de los parámetros de cuantificación para subbloques codificados antes del subsiguiente subbloque;

10 obtener el segundo parámetro de cuantificación en base al primer parámetro de cuantificación y el primer valor de diferencia decodificado por la unidad de decodificación, y obtener el parámetro de cuantificación del subsiguiente subbloque en base al segundo valor de diferencia decodificado por la unidad de decodificación y el valor entero obtenido mediante redondeo de la media de los parámetros de cuantificación para los subbloques decodificados antes del subsiguiente subbloque.

15 8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que el primer subbloque está situado en la parte superior izquierda del bloque.

9. Programa informático que comprende instrucciones, que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hace que el ordenador realice el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

20

FIG.1

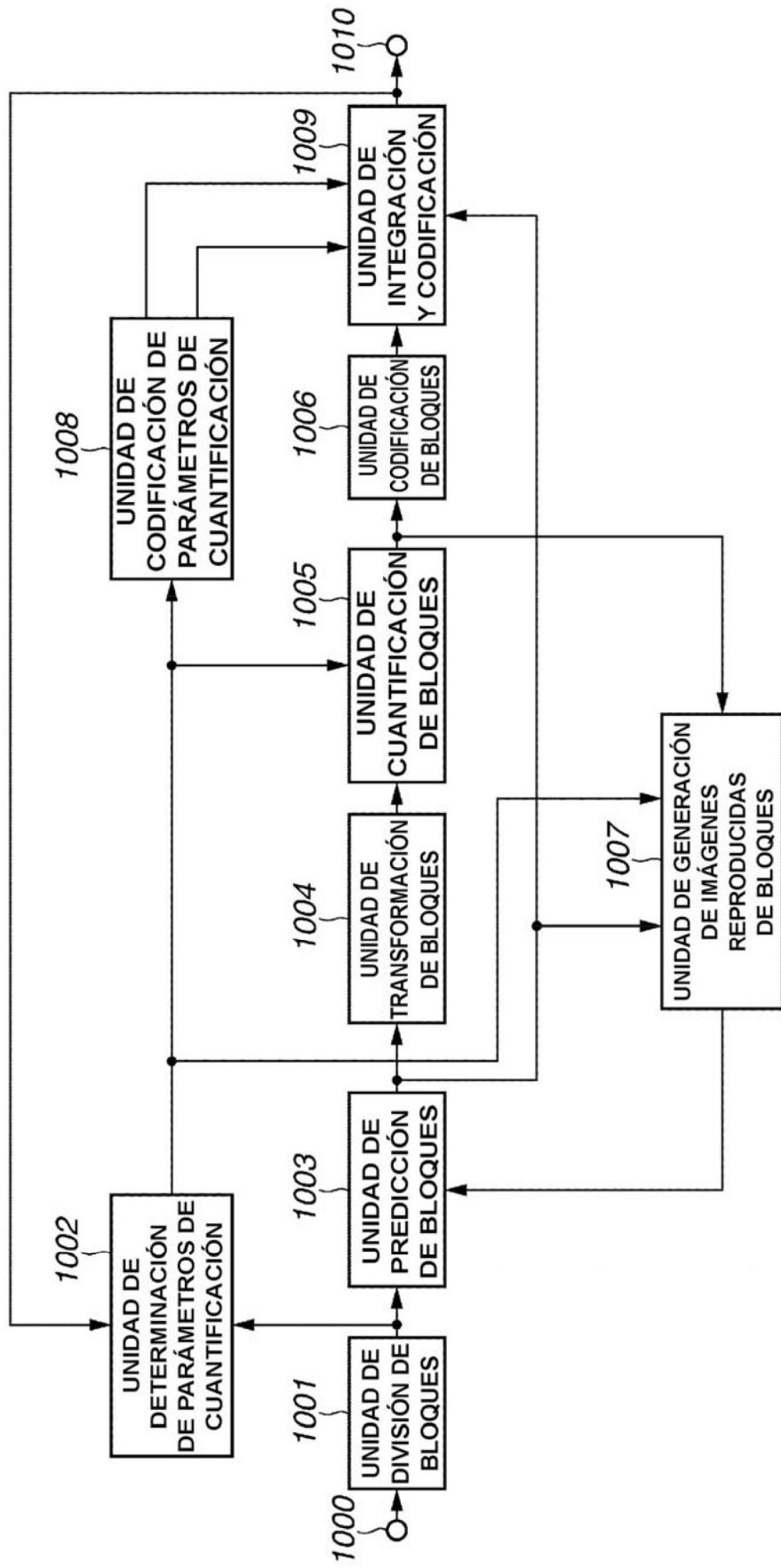


FIG.2A

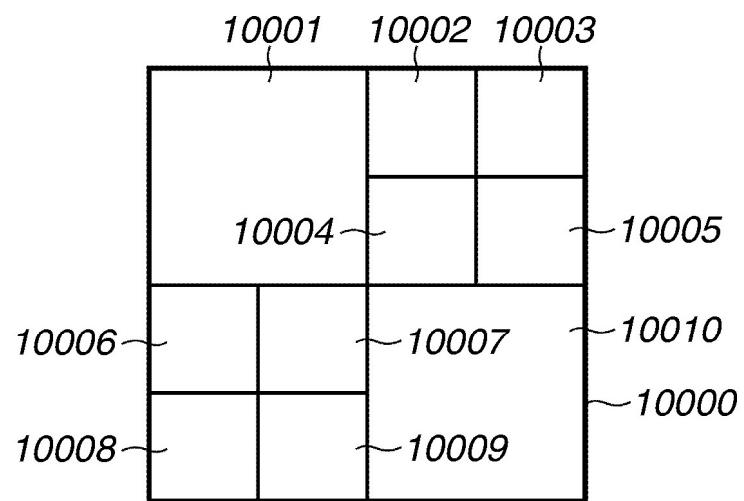


FIG.2B

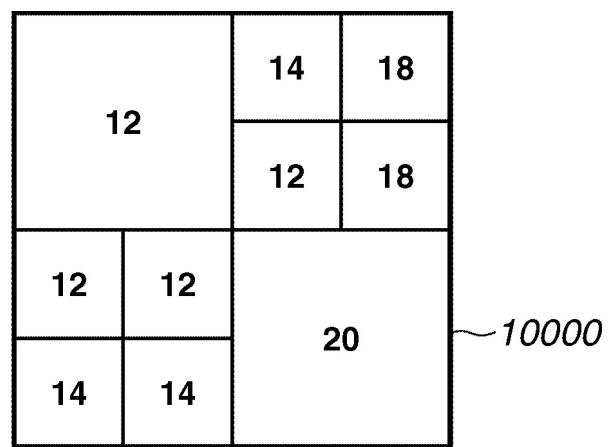


FIG.3

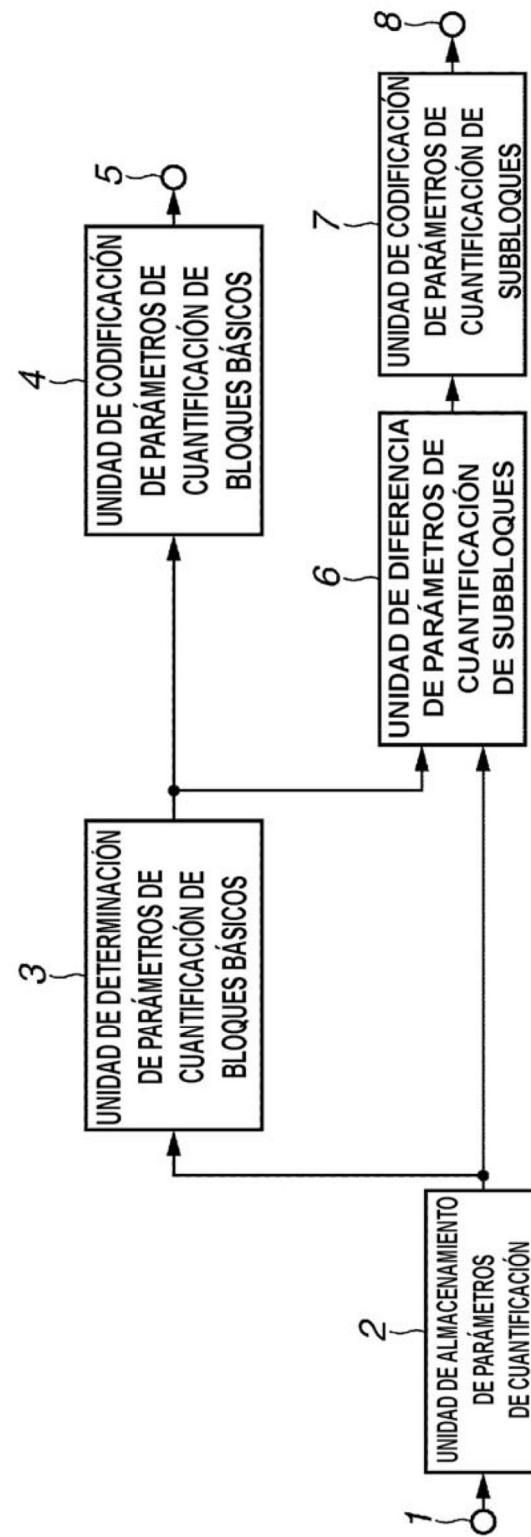


FIG.4

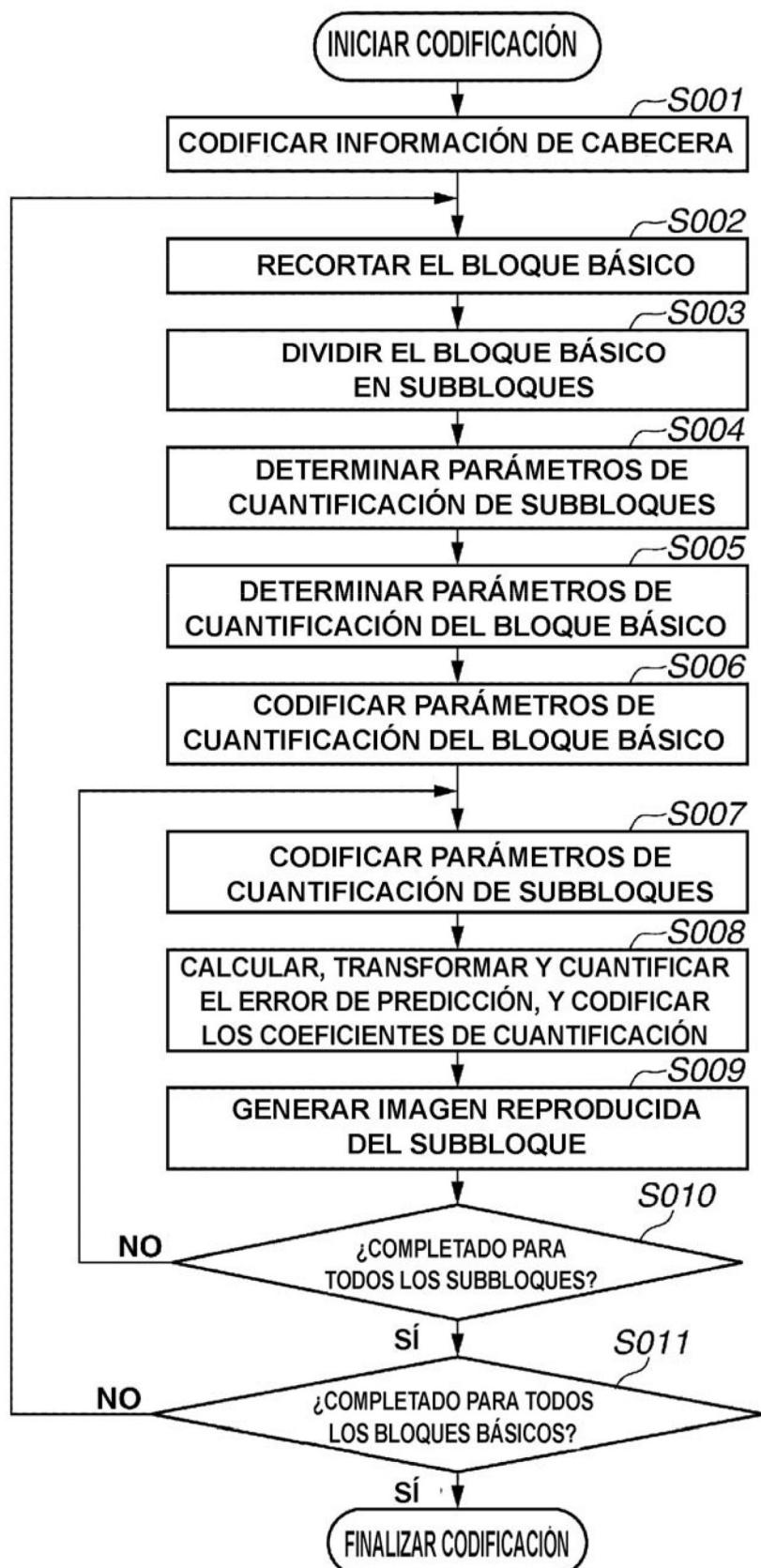


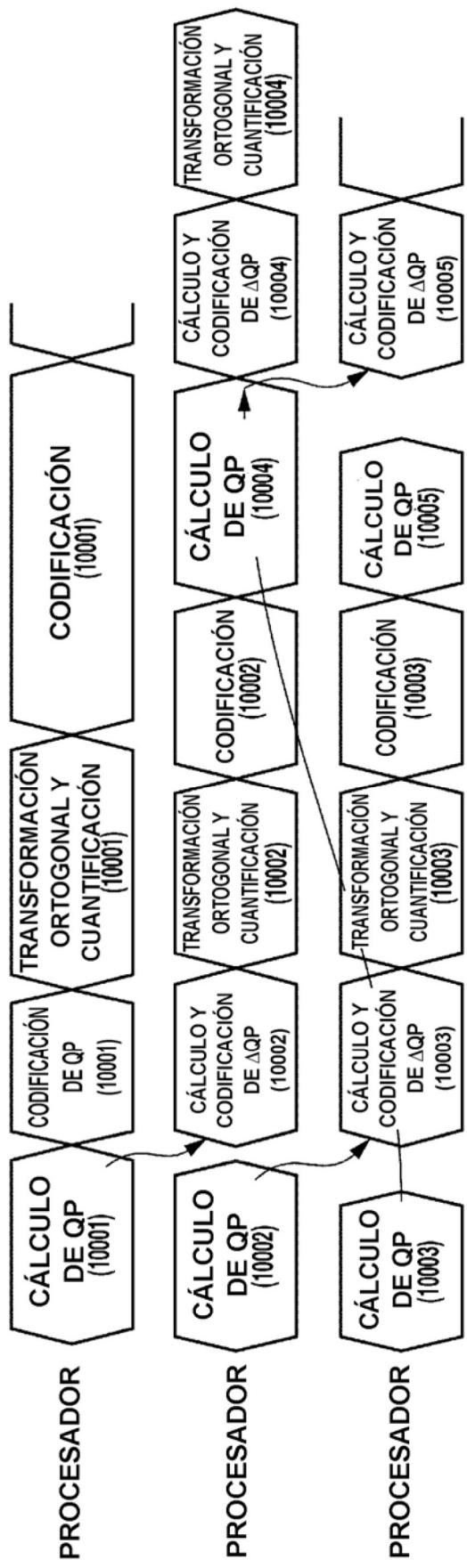
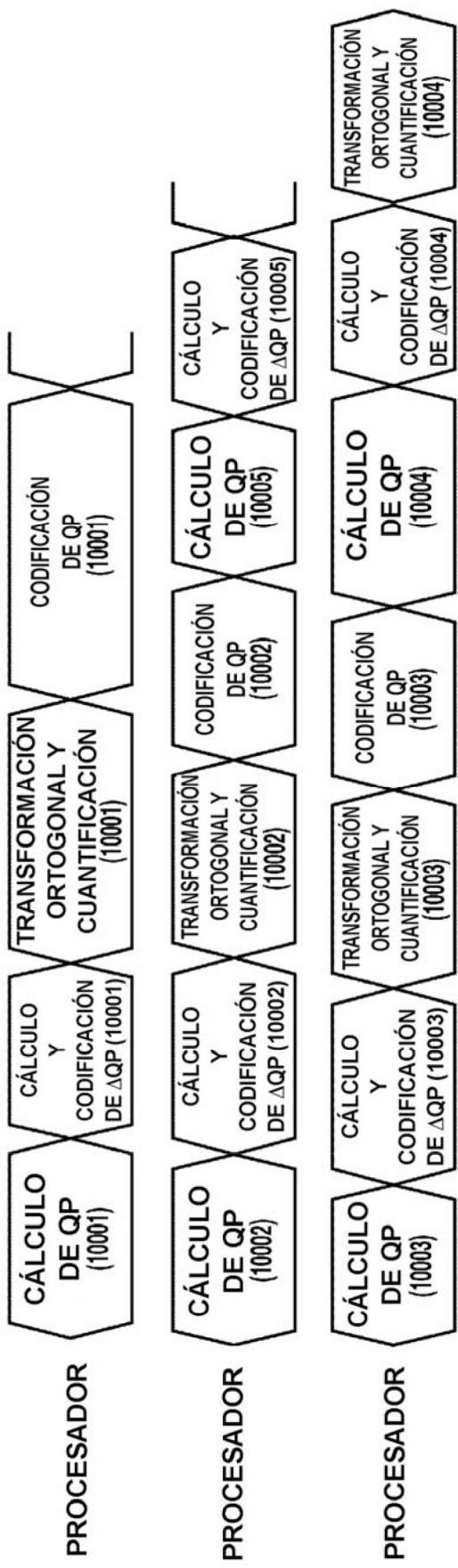
FIG.5A**FIG.5B**

FIG.6

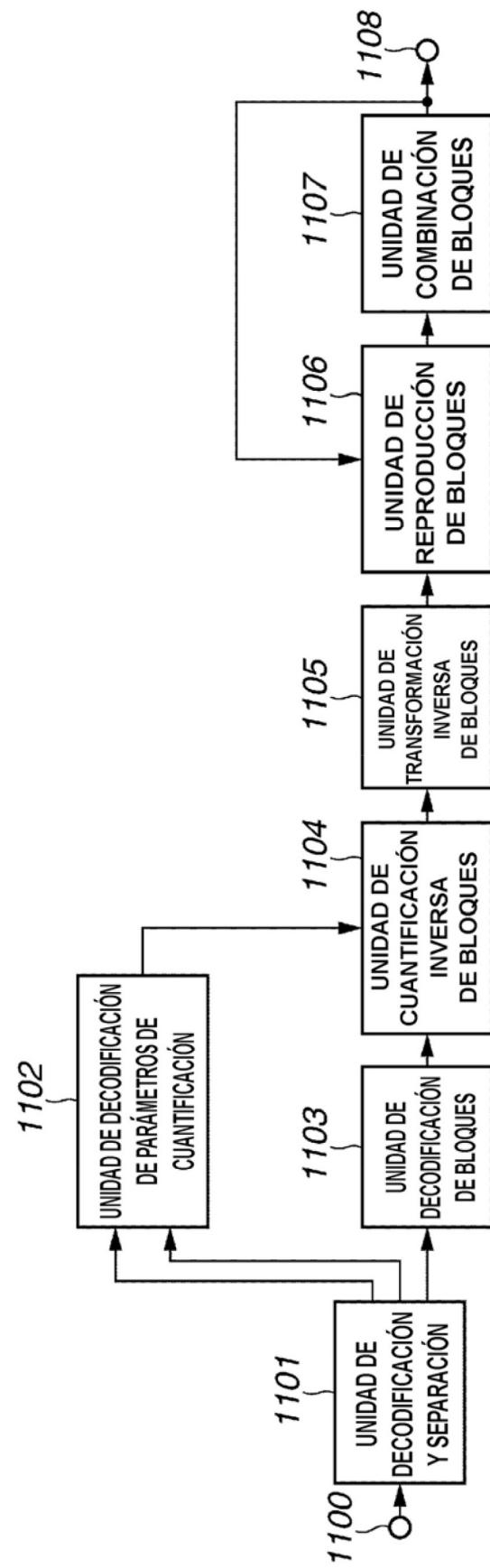


FIG.7

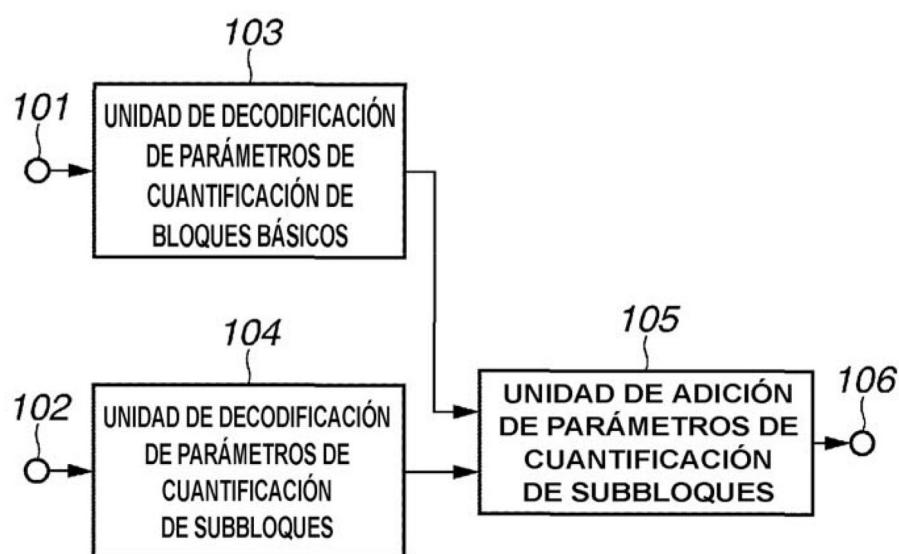


FIG.8

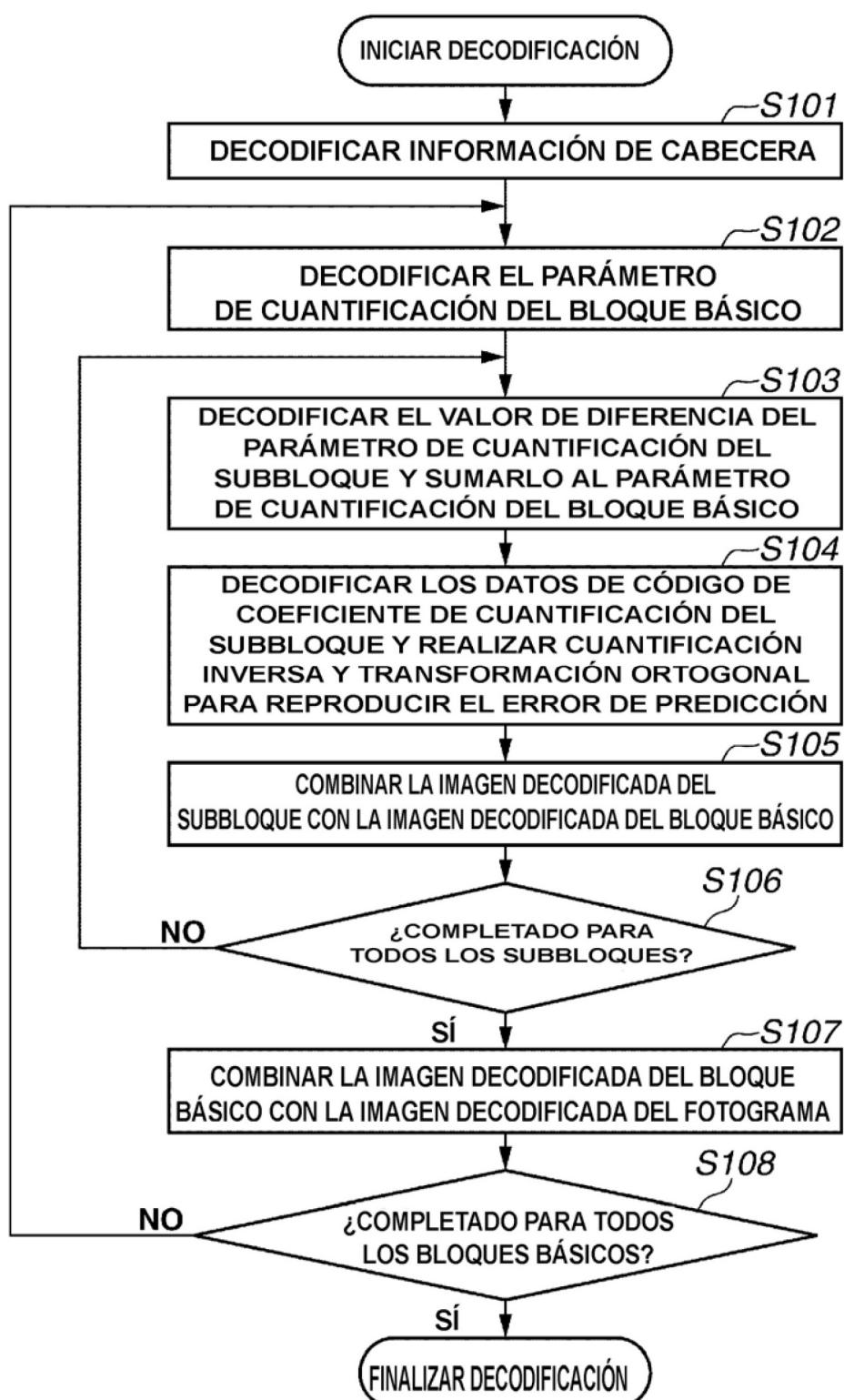


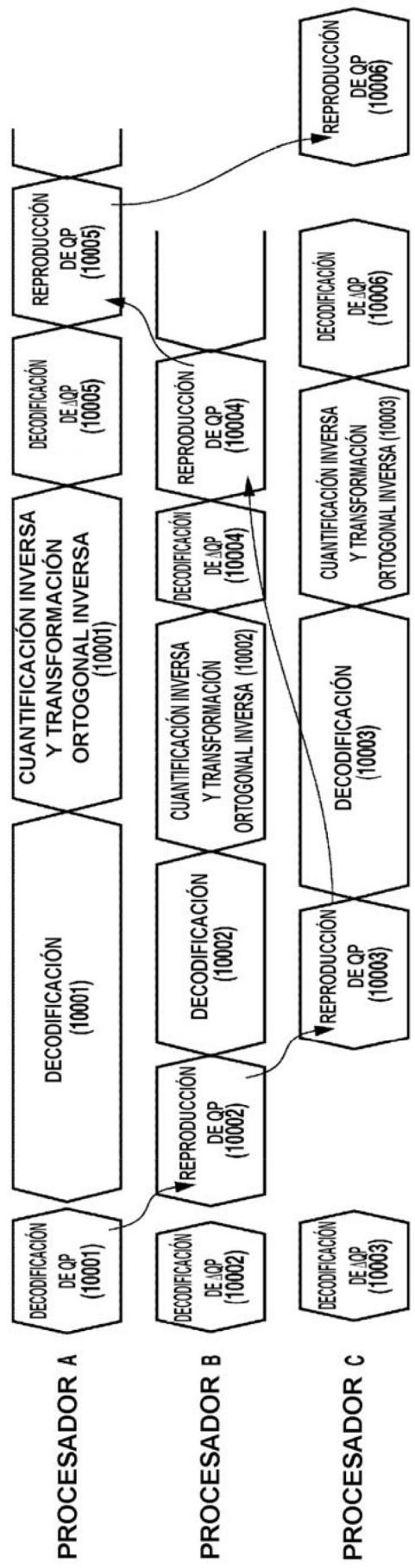
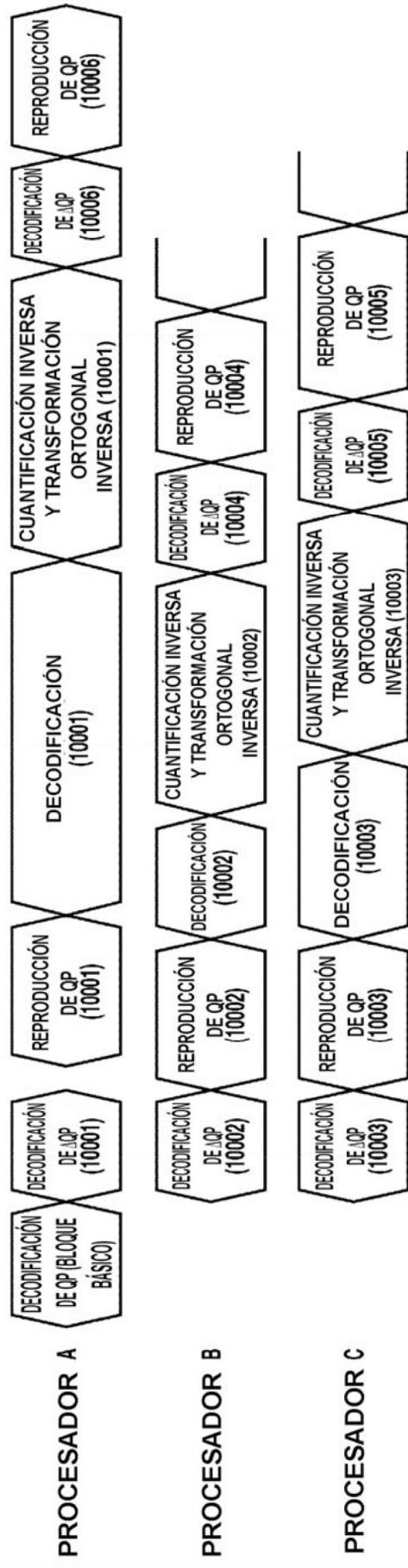
FIG.9A**FIG.9B**

FIG. 10

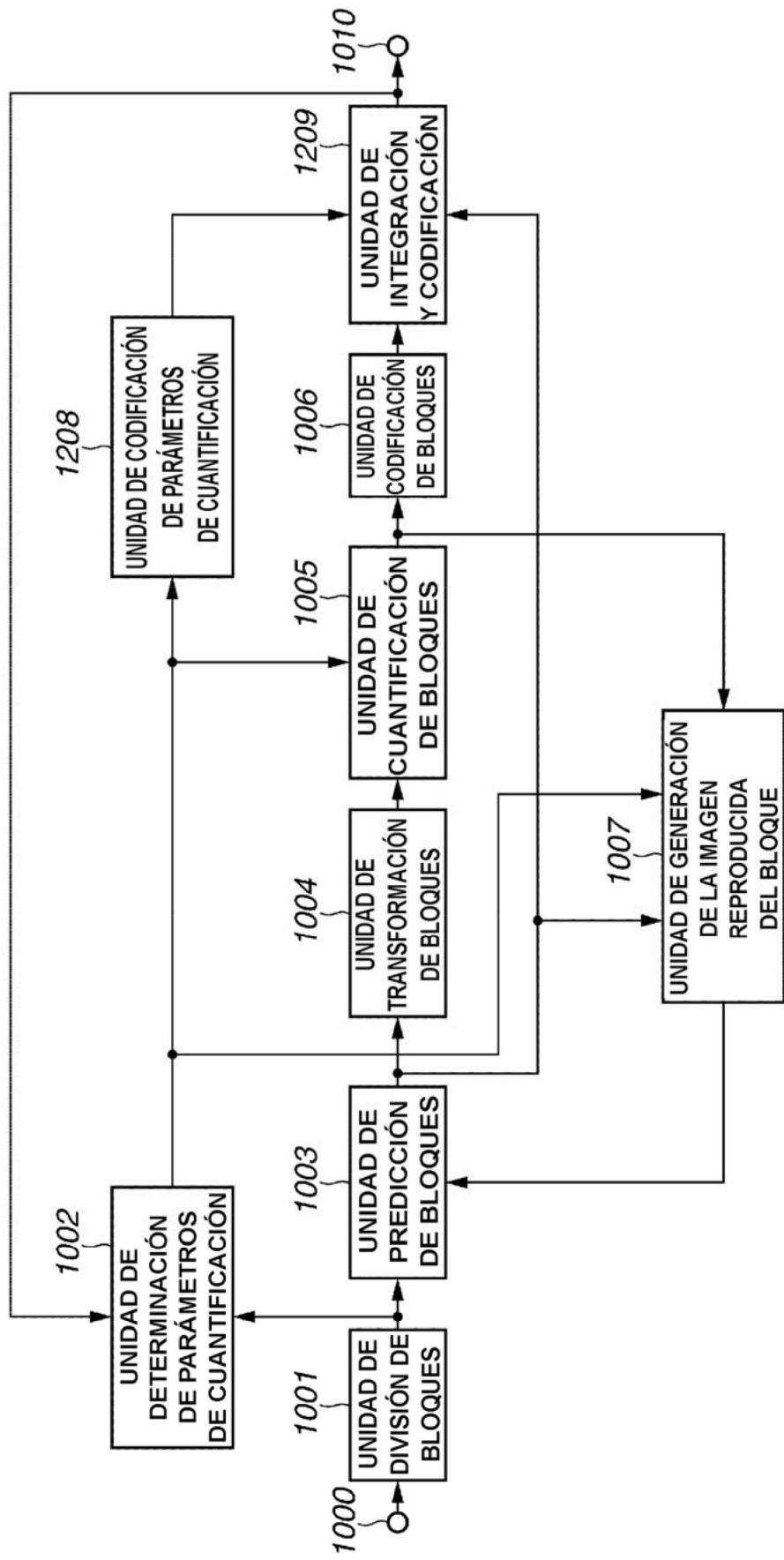


FIG.11

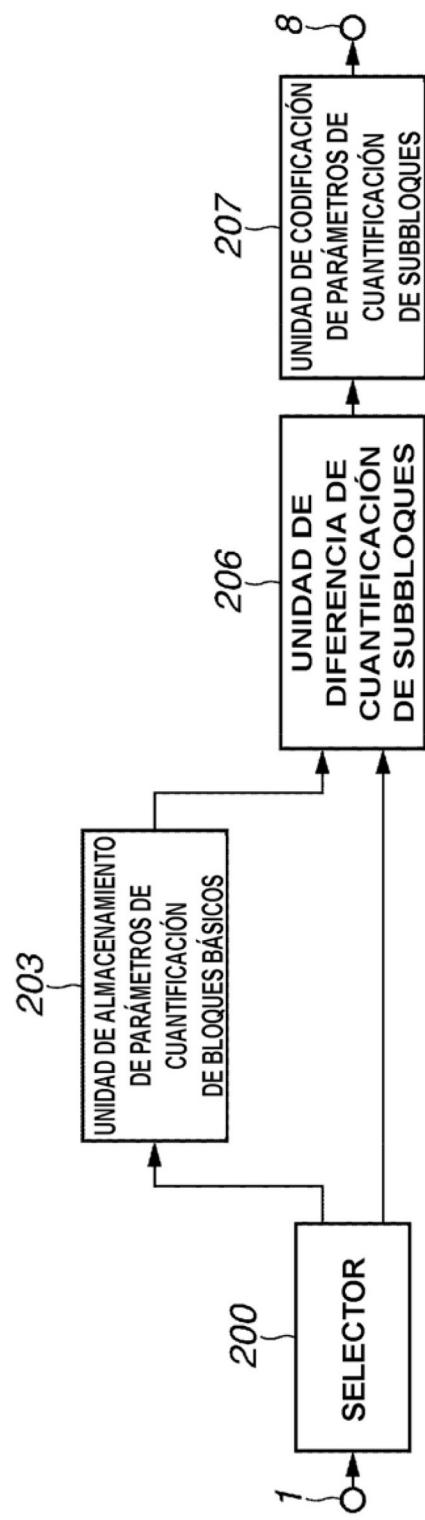


FIG.12

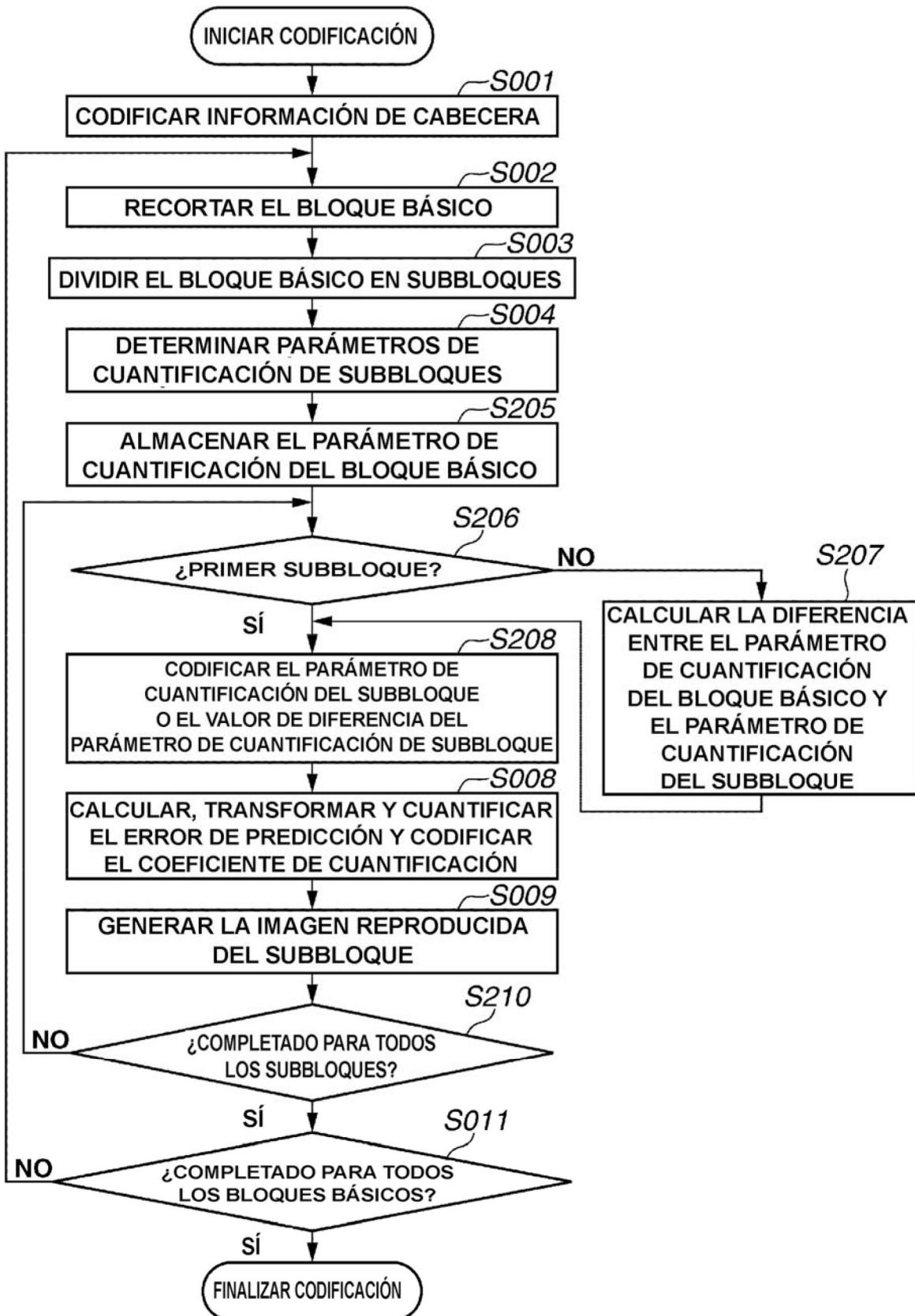


FIG.13

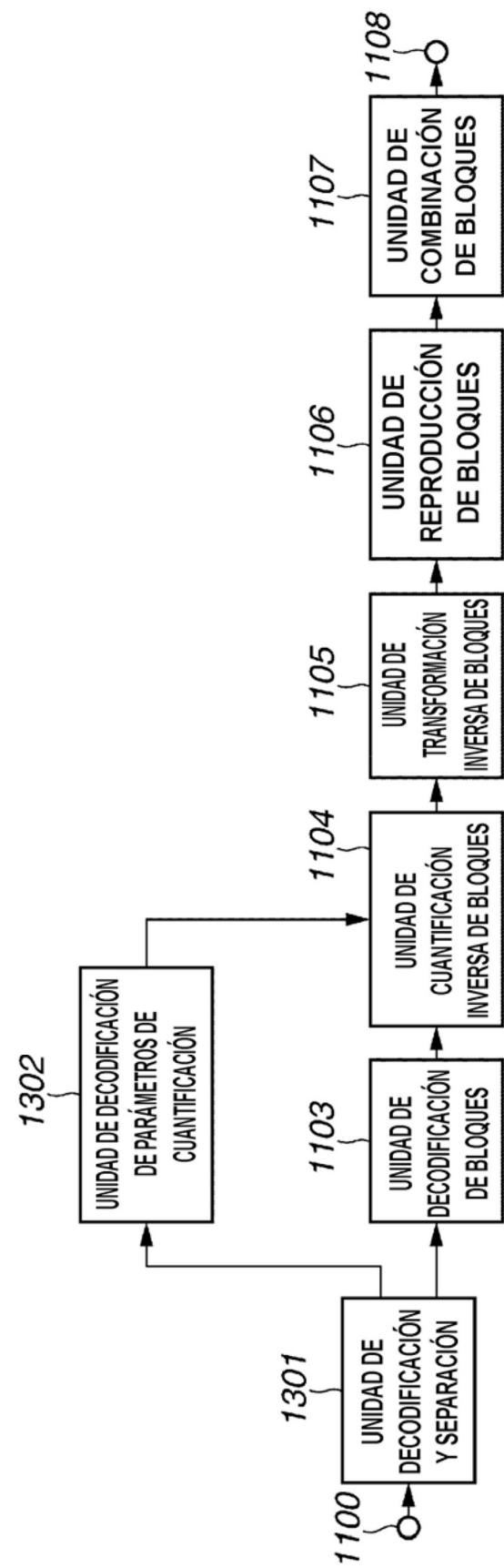


FIG. 14

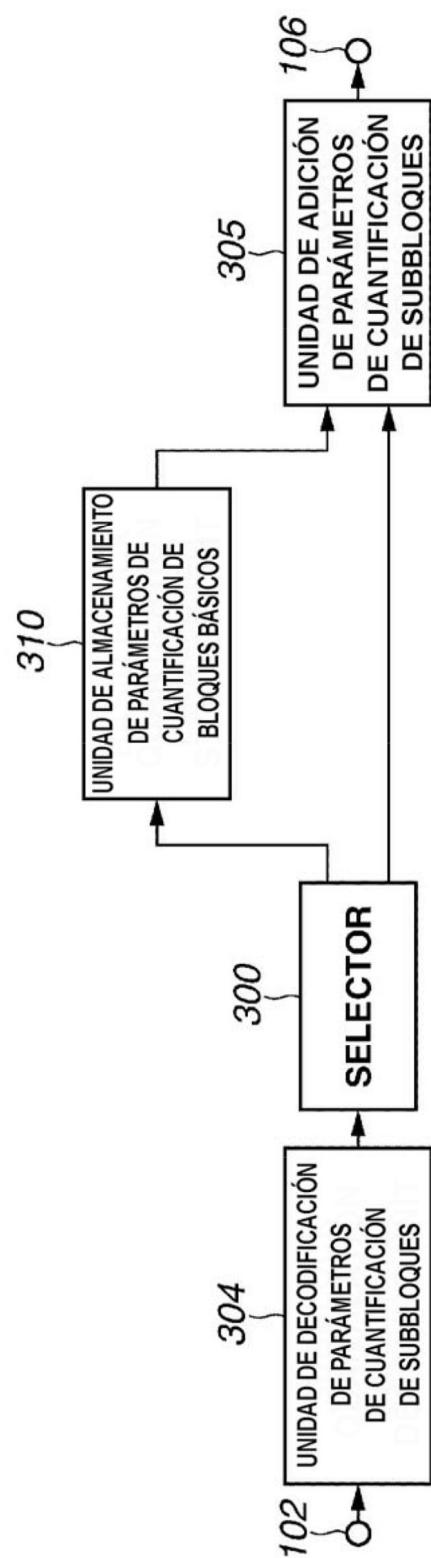


FIG.15

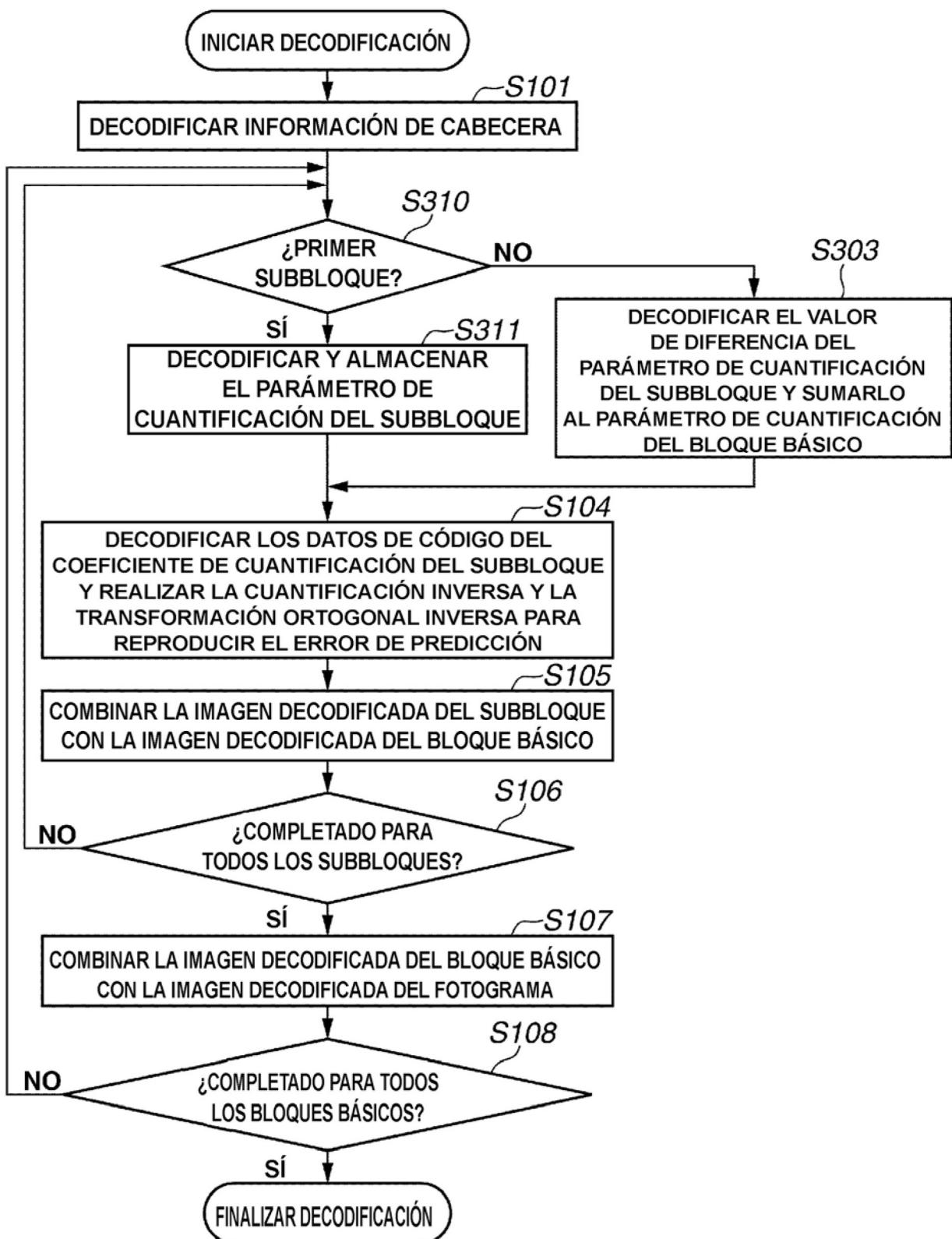


FIG. 16

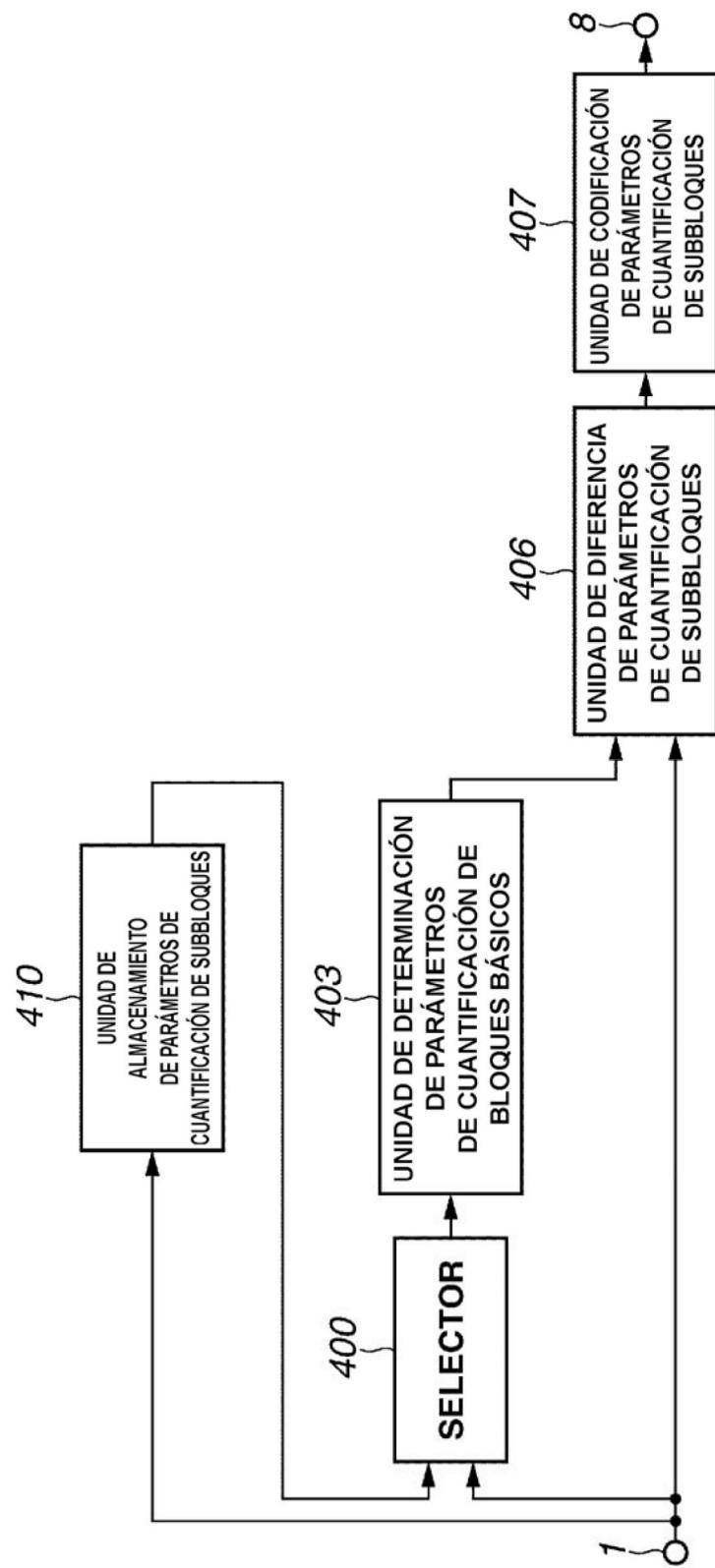


FIG.17

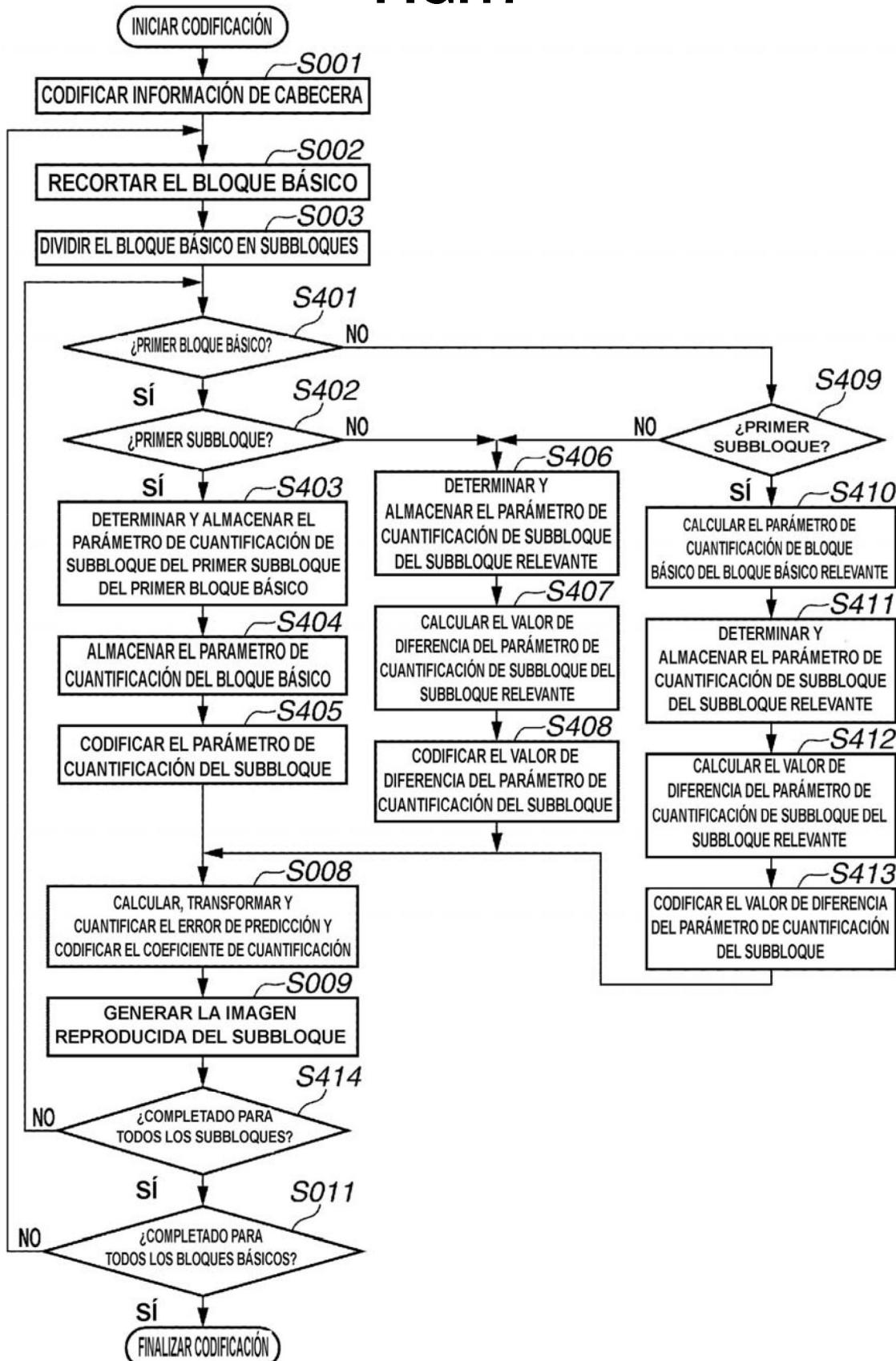


FIG.18

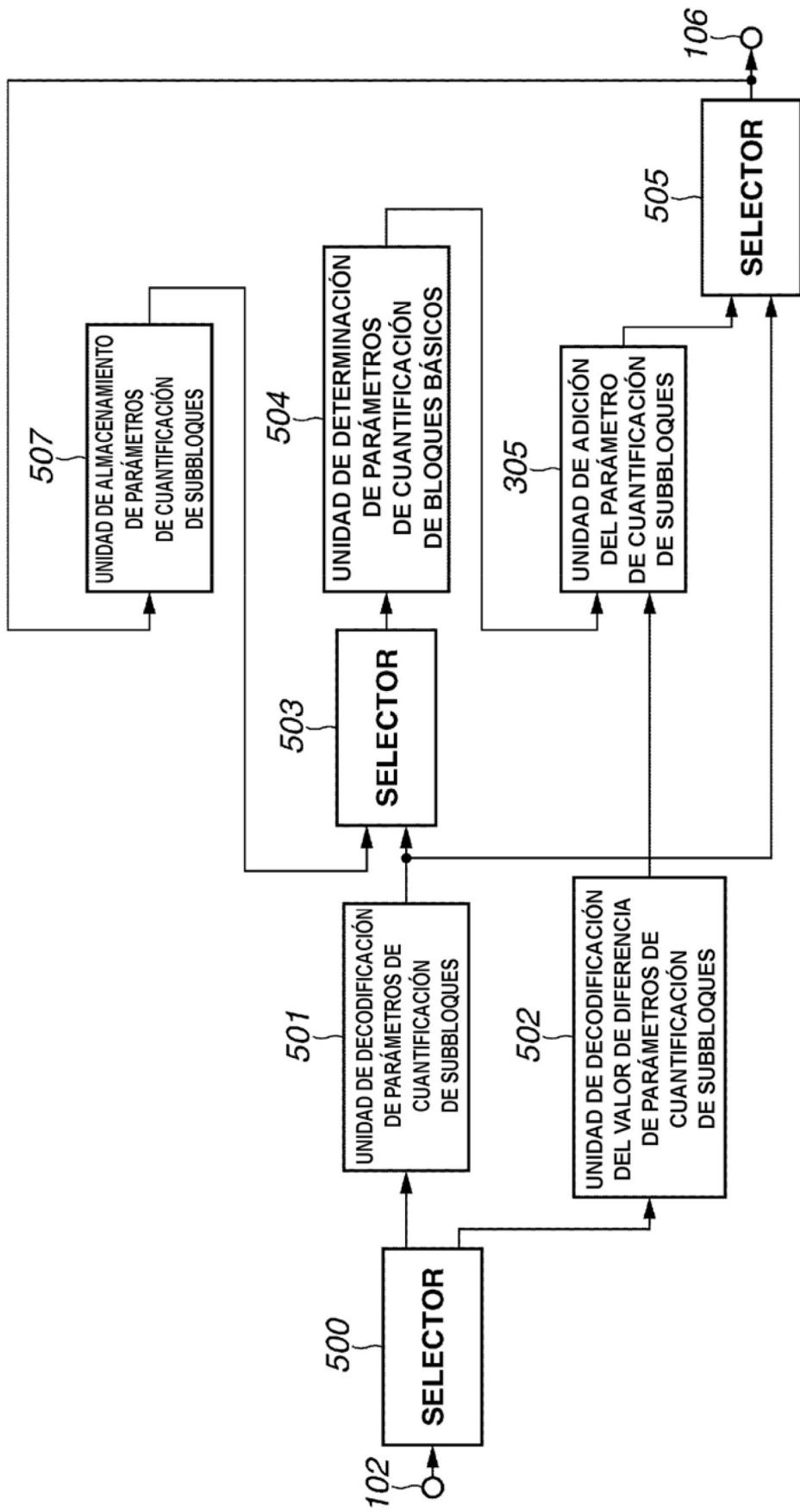


FIG.19

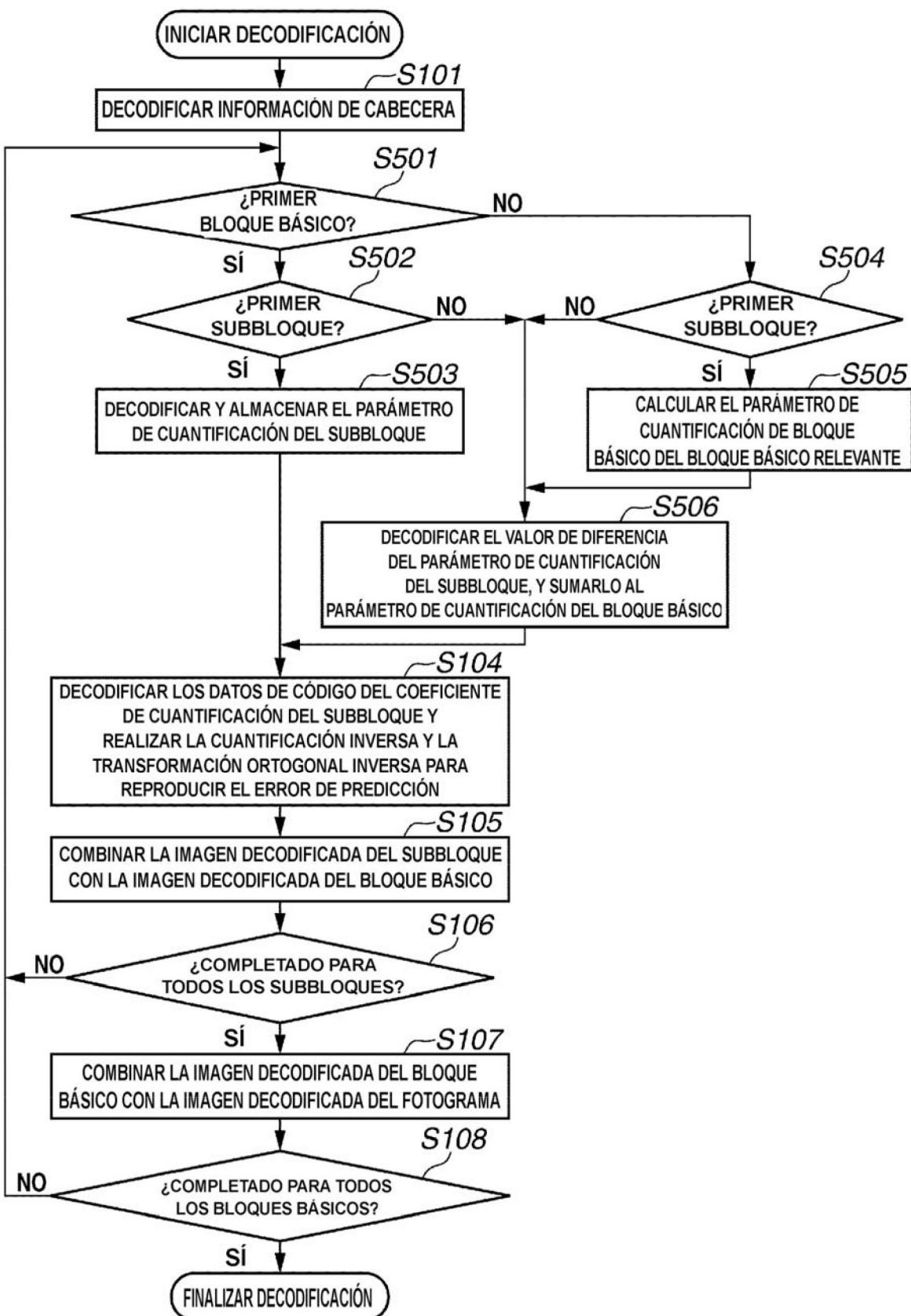


FIG.20

