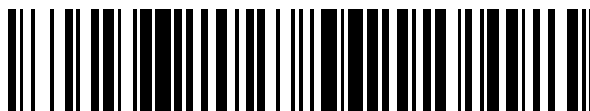


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 826**

51 Int. Cl.:

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2012** **PCT/JP2012/001319**
87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012** **WO12120823**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2012** **E 12755119 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017** **EP 2684368**

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:
14.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MAEDA, MITSURU

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 641 826 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

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

Sector técnico

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.

Antecedentes de la técnica

Como procedimiento para comprimir y grabar una imagen en movimiento, se conoce el H.264/MPEG-4AVC (de aquí en adelante conocido como H.264) (ISO/IEC 14496-10; 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.

El H.264 permite cambiar los parámetros de cuantificación en unidades de macrobloques (16x16 píxeles), utilizando el código `mb_qp_delta`. Una fórmula 7-23- 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).

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 JCT-VC JCTVC-A205.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 JCT-VC JCTVC-A205.doc <http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/-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).

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

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.

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.

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.

5 [Características de la invención]

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.

10 Según un aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de codificación de imagen tal como se expone en la reivindicación 1 adjunta. Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de codificación de imagen tal como se expone en la reivindicación 4 adjunta. En otro aspecto se da a conocer un dispositivo de decodificación de imagen tal como se expone en la reivindicación 5 adjunta. En otro aspecto se da a conocer un dispositivo de decodificación de imagen tal como se expone en la reivindicación 8 adjunta. En otro aspecto se da a conocer un procedimiento de codificación según se expone en la reivindicación 8 adjunta. En otro aspecto se da a conocer un procedimiento de codificación según se expone en la reivindicación 9 adjunta.

20 En otro aspecto se da a conocer un procedimiento de decodificación tal como se expone en la reivindicación 10 adjunta. En otro aspecto se da a conocer un procedimiento de decodificación tal como se expone en la reivindicación 11 adjunta. En otro aspecto se da a conocer un programa informático tal como se expone en la reivindicación 12 adjunta.

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.

Breve descripción de los dibujos

35 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.

[figura 1] 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.

40 [figura 2A] La figura 2A muestra una división de bloques a modo de ejemplo.

[figura 2B] La figura 2B muestra una división de bloques a modo de ejemplo.

45 [figura 3] 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.

50 [figura 4] 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.

[figura 5A] La figura 5A muestra el procesamiento en paralelo en el momento de la codificación.

55 [figura 5B] La figura 5B muestra el procesamiento en paralelo en el momento de la codificación.

[figura 6] 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.

60 [figura 7] 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.

[figura 8] 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.

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

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

[figura 10] 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.

[figura 11] 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.

[figura 12] 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.

[figura 13] 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.

[figura 14] 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.

[figura 15] 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.

[figura 16] 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.

[figura 17] 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.

[figura 18] 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.

[figura 19] 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.

[figura 20] 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

A continuación, se describirán con detalle algunas realizaciones a modo de ejemplo, características y aspectos de la invención, haciendo referencia a los dibujos.

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, 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 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 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- reproducida de bloque 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-.

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.

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-.

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.

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 división en subbloques y los datos de la imagen dividida.

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-.

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 Nº 4-323961. La unidad de determinación de parámetros de cuantificación -1002- emite cada uno de los parámetros de cuantificación de subbloque determinados hacia la 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-.

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 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-.

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.

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-. 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-.

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 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.

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 códigos, y envía los códigos generados al exterior a través del terminal -1010-.

10 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.

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

15 En la etapa -S004-, la unidad de determinación de parámetros de cuantificación -1002- determina los parámetros de 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
20 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.

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
25 de parámetro de cuantificación de bloque básico.

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
30 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.

En la etapa -S008-, el dispositivo de codificación de imagen realiza una predicción para los datos de imagen de
35 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.

En la etapa -S009-, el dispositivo de codificación de imagen aplica una cuantificación inversa y una transformación
40 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.

En la etapa -S010-, el dispositivo de codificación de imagen determina si se ha completado el procesamiento de
45 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.

En la etapa -S011-, el dispositivo de codificación de imagen de- termina si se ha completado el procesamiento de
50 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.

55 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.

60 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 básico, 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
65 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 a C calculan cada parámetro de cuantificación de subbloque (QP), calculan y codifican cada valor de diferencia de parámetro de cuantificación de subbloque (Δ 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 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
20 bloque mayor necesite un tiempo más largo que el cálculo del parámetro de cuantificación para los subbloques -10002- y -10003-.

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
30 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-.

35 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
40 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.

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

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 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.

60 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.

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.

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.

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.

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

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
- 5 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-.
- 10 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-.
- 15 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
- 20 -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
- 25 -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.
- 30 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.
- 35 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.
- 40 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.
- 45 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.
- 50 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-.
- 55 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.
- 60 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
- 65

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.

5 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.

10 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.

15 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 (Δ 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.

25 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.

30 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-.

35 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-.

40 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.

45 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.

65

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.

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.

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.

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.

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-.

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.

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. 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.

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-.

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 completa 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 (SÍ 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.

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.

Quando 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.

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 interpretación, lo que implica compensación de movimiento en la predicción.

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.

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-.

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.

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 del 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.

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-.

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-.

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-.

A continuación se describirá el procesamiento de bloques básicos de imagen introducidos, que no son el primer bloque básico. Antes del procesamiento de codificación para un bloque básico, el selector -400- selecciona la unidad de almacenamiento de parámetros de cuantificación de subbloques -410- como fuente. La unidad de determinación 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 bloque básico. A continuación, la unidad de diferencia de parámetros de cuantificación de subbloques -406- introduce los parámetros de cuantificación de subbloque del bloque 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 bloque básico emitido desde la unidad de determinación de parámetros de cuantificación de bloques básicos -403- 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-.

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.

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 bloque básico a partir de los datos de imagen y divide el bloque básico en una serie de subbloques. En la etapa -S401-, el dispositivo de codificación de imagen determina si el bloque básico relevante es el primer bloque básico de la imagen. Cuando el bloque básico relevante es el primer bloque básico (SÍ en la etapa -S401-), el procesamiento continúa a la etapa -S402-. De lo contrario, cuando el bloque básico relevante no es el primer bloque 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 bloque 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-.

En la etapa -S403-, el dispositivo de codificación de imagen determina un parámetro de cuantificación del primer subbloque del primer bloque básico y almacena el parámetro de cuantificación del primer subbloque de modo que se haga referencia durante el procesamiento del siguiente bloque 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 bloque 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 bloque básico.

En la etapa -S407-, el dispositivo de codificación de imagen resta el parámetro de cuantificación de bloque 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 bloque 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 bloque básico anterior almacenados en la etapa -S403- o -S406-, el dispositivo de codificación de imagen calcula el parámetro de cuantificación de bloque básico del bloque básico relevante. En la presente 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 bloque básico.

En la etapa -S412-, el dispositivo de codificación de imagen resta el parámetro de cuantificación de bloque 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 del 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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-.

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.

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-.

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-.

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. 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.

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.

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. 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 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-.

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.

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.

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).

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.

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.

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.

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.

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.

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-. Un bus -1408- interconecta los distintos dispositivos mencionados anteriormente.

Las operaciones con la configuración mencionada anteriormente se consiguen cuando la CPU -1401- controla el procesamiento de los diagramas de flujo antes mencionados.

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.

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 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.

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.

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.

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.

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Japonesa N° 2011 051267 presentada el 9 de marzo de 2011.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de codificación de imagen que comprende:

5 un medio de división, para dividir una imagen de entrada en una serie de bloques básicos, y dividir por lo menos uno de los bloques básicos en una serie de subbloques sometidos a control de cuantificación;

un medio de determinación, para determinar un parámetro de cuantificación de cada uno de la serie de subbloques;

10 un medio de ajuste, para ajustar un parámetro de cuantificación con el fin de codificar parámetros de cuantificación de subbloques de por lo menos uno de los bloques básicos a un parámetro de cuantificación del primer subbloque, según el orden en el que los subbloques son sometidos a dicho control de cuantificación, de la serie de subbloques de por lo menos uno de los bloques básicos;

15 un medio de cálculo, para calcular un valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación ajustado por el medio de ajuste y un parámetro de cuantificación de otro subbloque incluido, por lo menos, en uno de los bloques básicos; y

un medio de codificación, para codificar el valor de diferencia.

20 2. Dispositivo de codificación de imagen, según la reivindicación 1, en el que el medio de cálculo está dispuesto para calcular un valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación del primer subbloque y el parámetro de cuantificación de un segundo subbloque adyacente al primer subbloque y a la derecha del mismo.

25 3. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que, en un caso en el que un parámetro de cuantificación de un subbloque y el parámetro de cuantificación ajustado son iguales, de modo que el valor de diferencia calculado por el medio de cálculo es por lo tanto cero, el medio de codificación está dispuesto para codificar el hecho de que el valor de diferencia calculado es cero utilizando un valor de un bit.

4. Dispositivo de codificación de imagen que comprende:

30 un medio de división, para dividir una imagen de entrada en una serie de bloques básicos, y dividir por lo menos uno de los bloques básicos en una serie de subbloques sometidos a control de cuantificación;

35 un medio de determinación, para determinar un parámetro de cuantificación de por lo menos uno de la serie de subbloques;

un medio de ajuste, para ajustar un parámetro de cuantificación en base a un promedio de los parámetros de cuantificación de subbloques por lo menos en uno de los bloques básicos;

40 un medio de cálculo, para calcular un valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación ajustado por el medio de ajuste y un parámetro de cuantificación de otro subbloque incluido por lo menos en uno de los bloques básicos; y

un medio de codificación, para codificar el valor de diferencia.

45 5. Dispositivo de decodificación de imagen que comprende:

50 un medio de decodificación, para separar datos codificados de valor de diferencia de una secuencia de bits de entrada, y para decodificar los datos codificados de valor de diferencia para generar un valor de diferencia entre parámetros de cuantificación de un primer subbloque, según el orden en el que los subbloques deben ser sometidos a una cuantificación inversa, y otro subbloque;

55 un medio de obtención, para obtener como parámetro de cuantificación para decodificar subbloques de un bloque básico que incluye, por lo menos, el primer y dicho otro subbloque, un parámetro de cuantificación del primer subbloque; y

un medio de cálculo, para sumar el parámetro de cuantificación obtenido y el valor de diferencia decodificado con el fin de obtener un parámetro de cuantificación de dicho otro subbloque en el bloque básico.

60 6. Dispositivo de decodificación de imagen, según la reivindicación 5, en el que el medio de cálculo está dispuesto para obtener el parámetro de cuantificación del segundo subbloque adyacente al primer subbloque y a la derecha del mismo.

7. Dispositivo de decodificación de imagen que comprende:

65 un medio de decodificación, para separar datos codificados de valor de diferencia de una secuencia de bits de entrada y para decodificar los datos codificados de valor de diferencia con el fin de generar un valor de diferencia entre parámetros de cuantificación de subbloques;

un medio de obtención, para obtener un parámetro de cuantificación en base a un promedio de parámetros de cuantificación de subbloques en un bloque básico que incluye, por lo menos, dos subbloques; y

- 5 un medio de cálculo, para sumar el parámetro de cuantificación obtenido y el valor de diferencia decodificado con el fin de obtener un parámetro de cuantificación de otro subbloque en el bloque básico.

8. Procedimiento para codificar una imagen en un dispositivo de codificación de imagen, comprendiendo el procedimiento:

- 10 dividir una imagen de entrada en una serie de bloques básicos, y dividir por lo menos uno de los bloques básicos en una serie de subbloques sometidos a control de cuantificación;

determinar un parámetro de cuantificación de cada uno de la serie de subbloques;

- 15 ajustar un parámetro de cuantificación para codificar parámetros de cuantificación de subbloques de por lo menos uno de los bloques básicos a un parámetro de cuantificación del primer subbloque, según el orden en el que los subbloques son sometidos a dicho control de cuantificación, de la serie de subbloques del bloque básico;

- 20 calcular un valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación ajustado y un parámetro de cuantificación de otro subbloque incluido en el por lo menos uno de los bloques básicos; y

codificar el valor de diferencia.

9. Procedimiento para codificar una imagen en un dispositivo de codificación de imagen, comprendiendo el procedimiento:

- 25 dividir una imagen de entrada en una serie de bloques básicos, y dividir por lo menos uno de los bloques básicos, en una serie de subbloques sometidos a control de cuantificación;

determinar un parámetro de cuantificación de por lo menos uno de la serie de subbloques;

- 30 ajustar un parámetro de cuantificación en base a un promedio de parámetros de cuantificación de subbloques por lo menos en uno de los bloques básicos;

- 35 calcular un valor de diferencia entre el parámetro de cuantificación establecido por el medio de ajuste y un parámetro de cuantificación de otro subbloque incluido por lo menos en uno de los bloques básicos; y

codificar el valor de diferencia.

10. Procedimiento para decodificar una imagen en un dispositivo de decodificación de imagen, comprendiendo el procedimiento:

- 40 separar datos codificados de valor de diferencia de una secuencia de bits de entrada, y decodificar los datos codificados de valor de diferencia con el fin de generar un valor de diferencia entre parámetros de cuantificación de un primer subbloque, según el orden en el que los subbloques deben ser sometidos a cuantificación inversa, y otro subbloque;

- 45 obtener como parámetro de cuantificación para decodificar subbloques de un bloque básico que incluye, por lo menos, el primer subbloque y dicho otro subbloque, un parámetro de cuantificación del primer subbloque; y

- 50 sumar el parámetro de cuantificación obtenido y el valor de diferencia decodificado con el fin de obtener un parámetro de cuantificación de dicho otro subbloque.

11. Procedimiento para decodificar una imagen en un dispositivo de decodificación de imagen, comprendiendo el procedimiento:

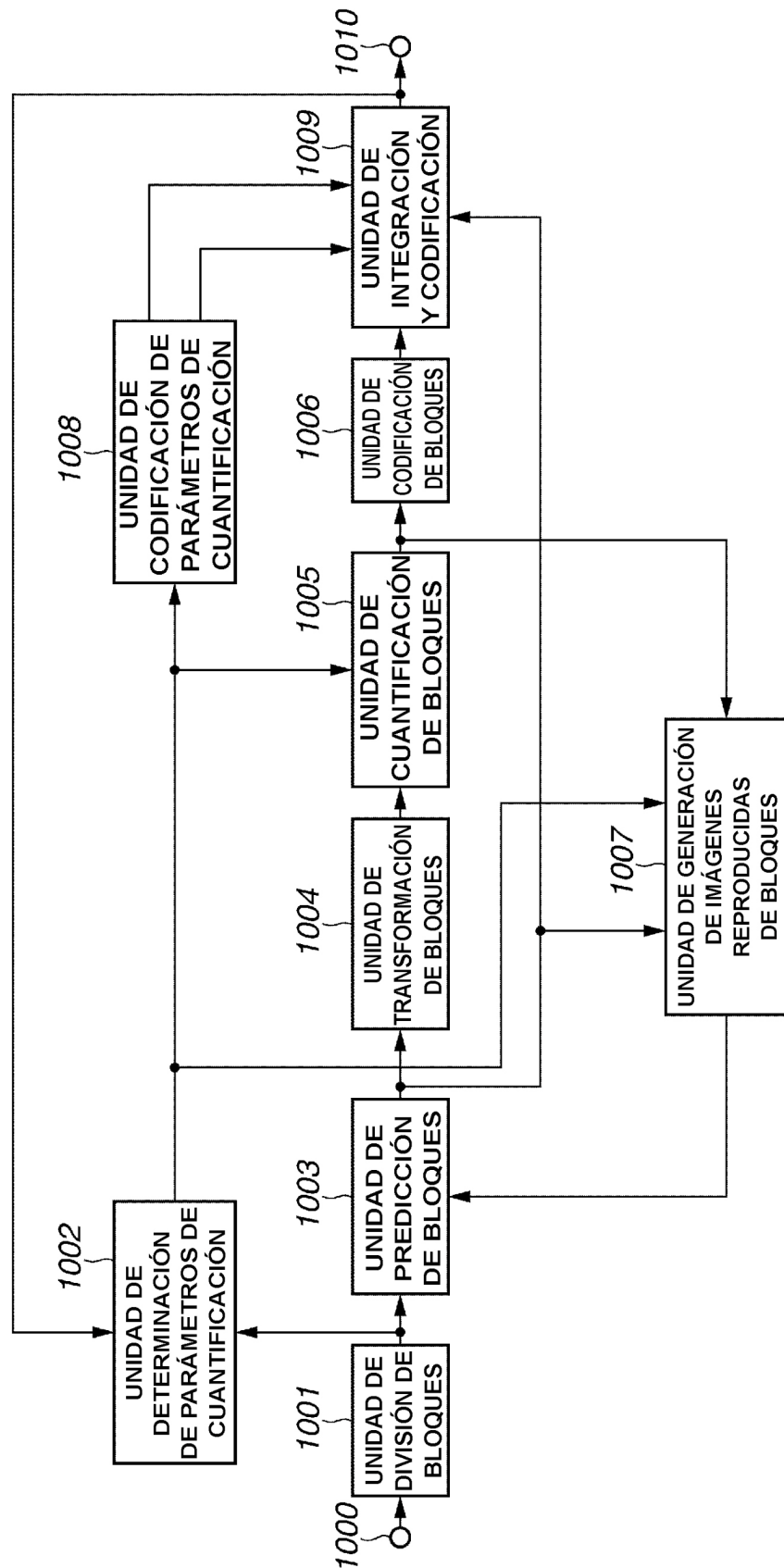
- 55 separar datos codificados de valor de diferencia de una secuencia de bits de entrada y decodificar los datos codificados de valor de diferencia para generar un valor de diferencia entre parámetros de cuantificación de subbloques;

obtener un parámetro de cuantificación en base a un promedio de parámetros de cuantificación de subbloques en un bloque básico que incluye, por lo menos, dos subbloques; y

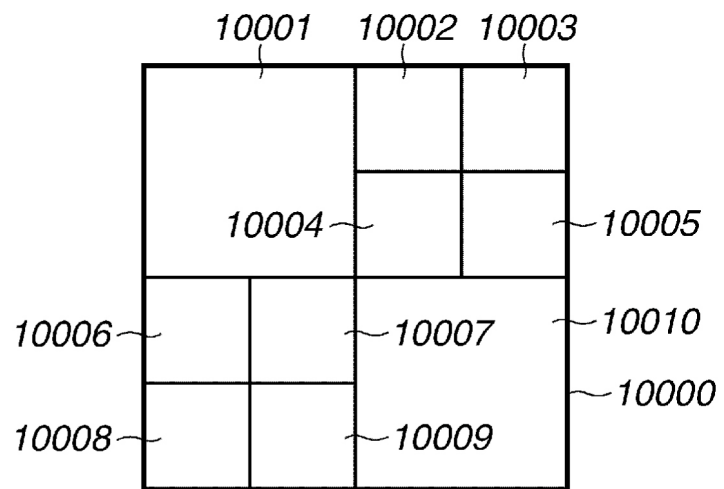
- 60 sumar el parámetro de cuantificación obtenido y el valor de diferencia decodificado con el fin de obtener un parámetro de cuantificación de otro subbloque en el bloque básico.

- 65 12. Programa informático que, tras la ejecución, hace que un ordenador realice el procedimiento de codificación de la reivindicación 8 o la reivindicación 9, o el procedimiento de decodificación de la reivindicación 10 o la reivindicación 11.

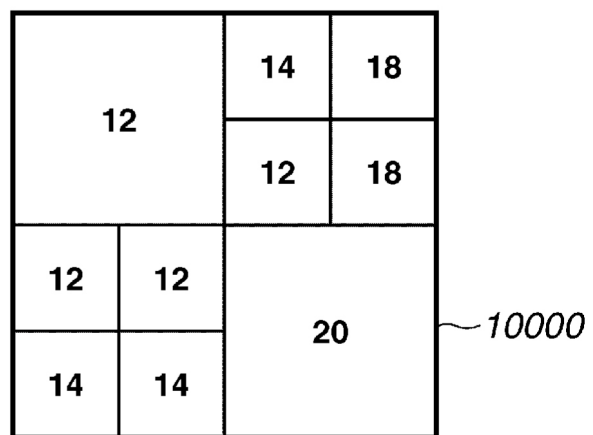
[Fig. 1]



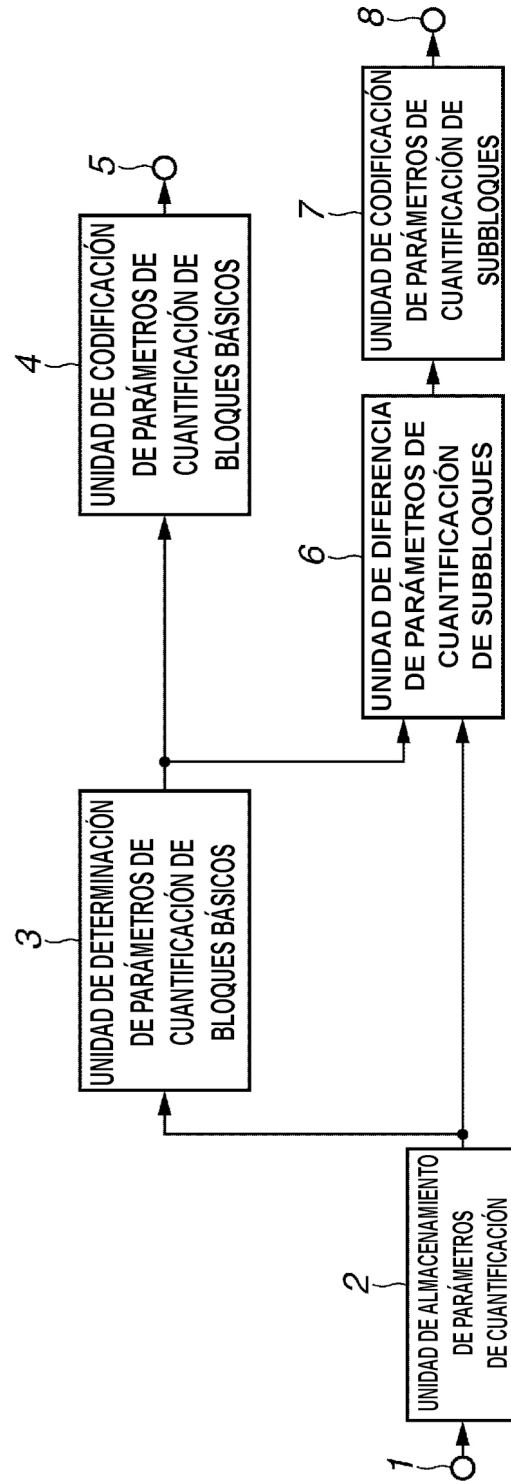
[Fig. 2A]



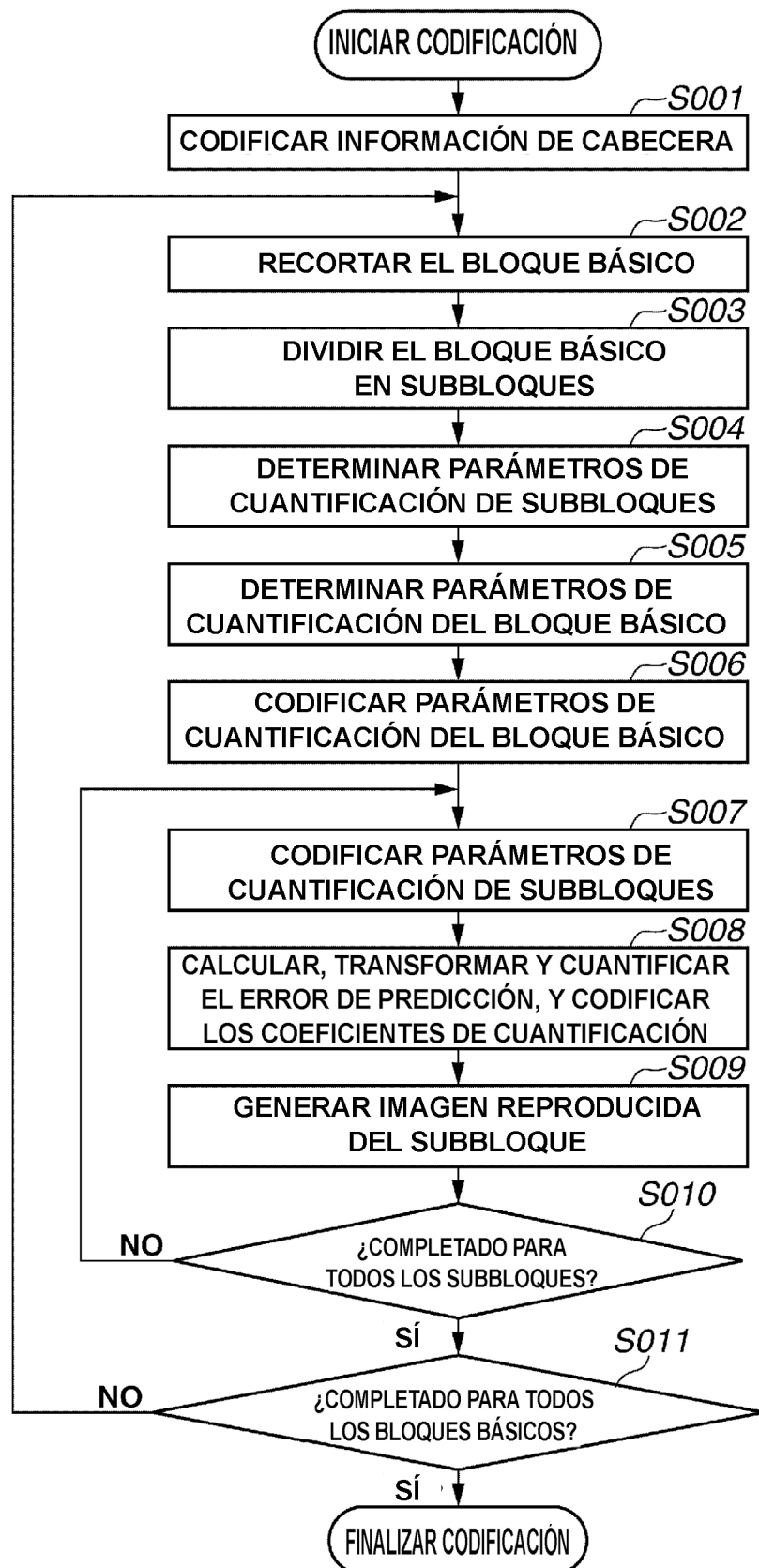
[Fig. 2B]



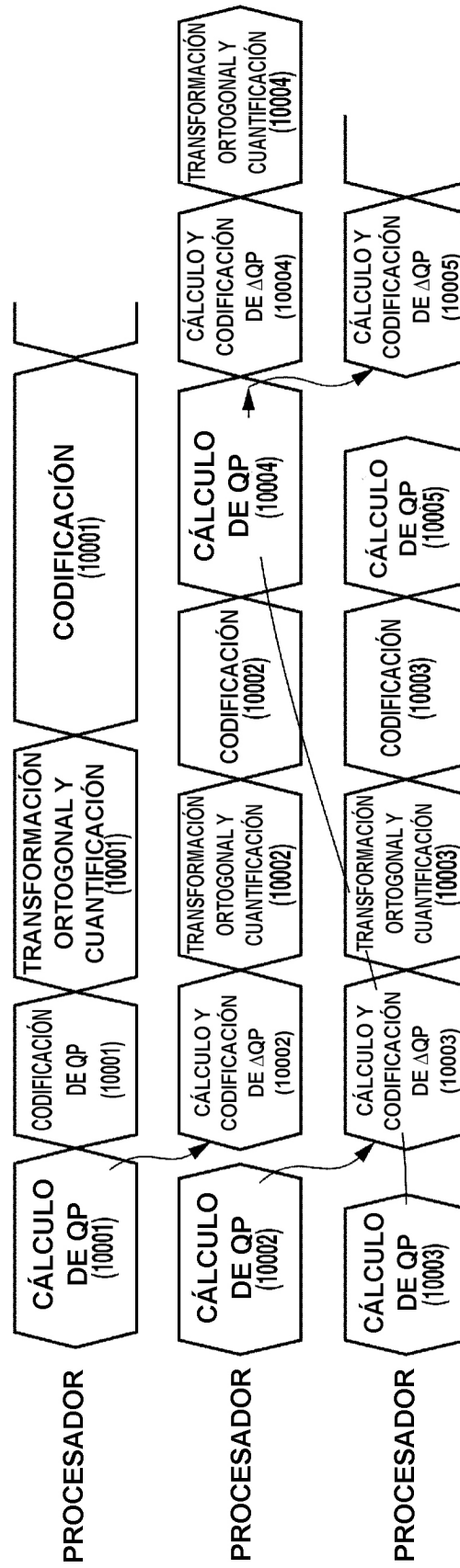
[Fig. 3]



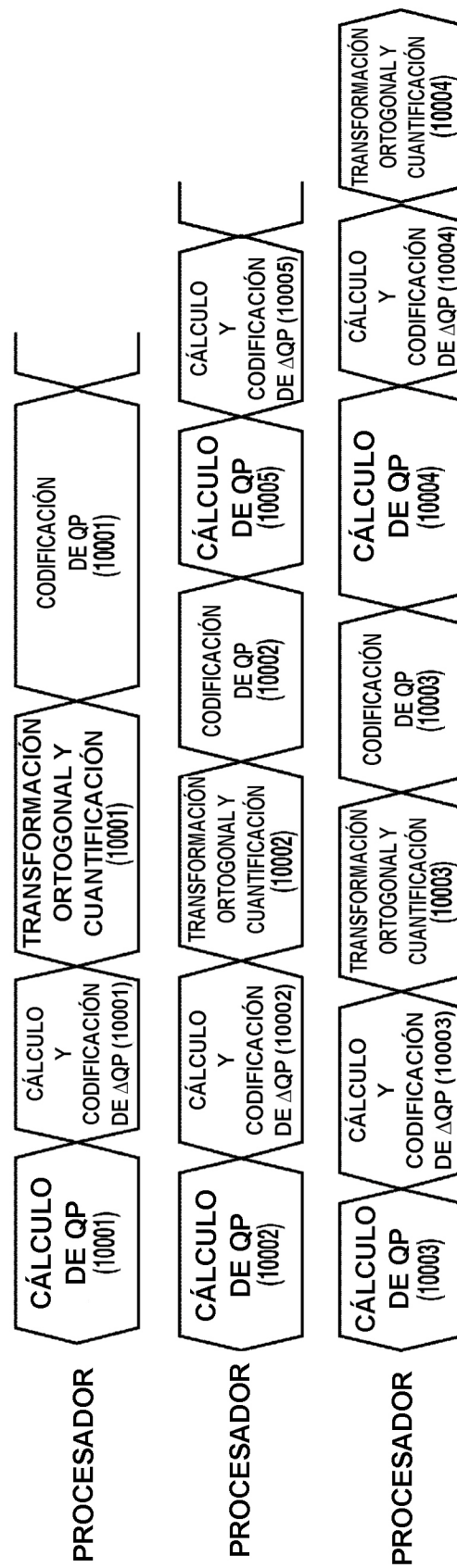
[Fig. 4]



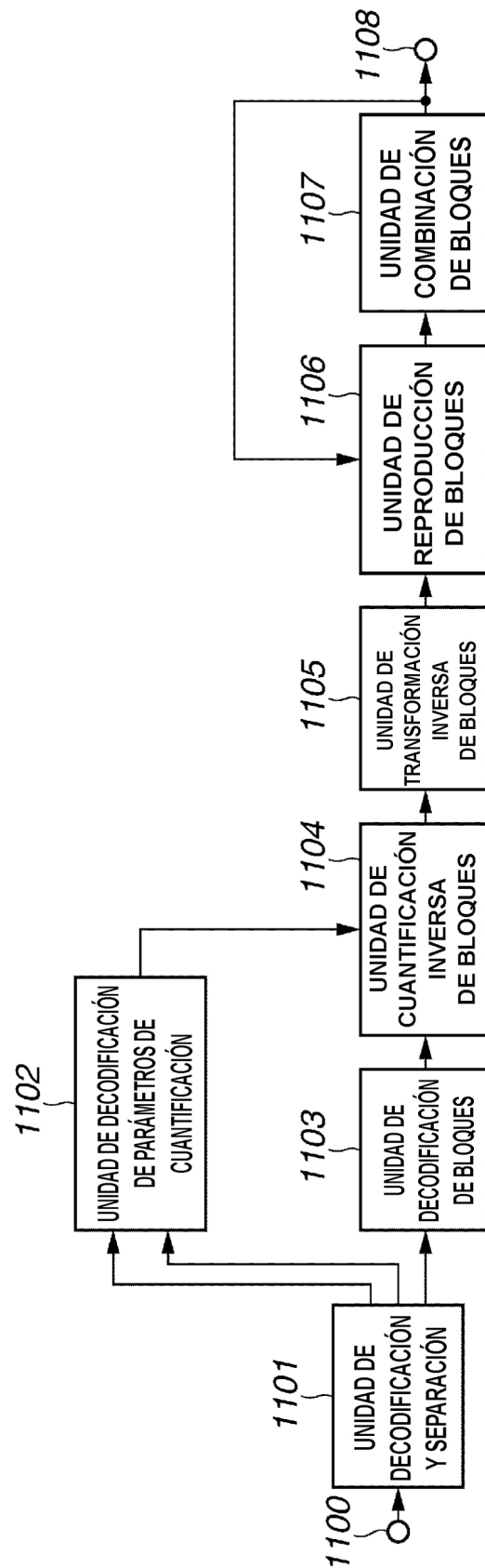
[Fig. 5A]



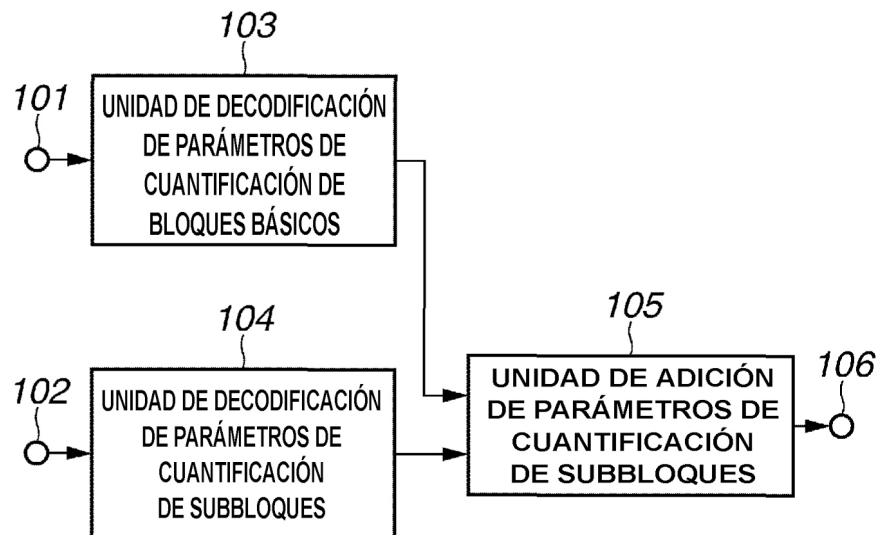
[Fig. 5B]



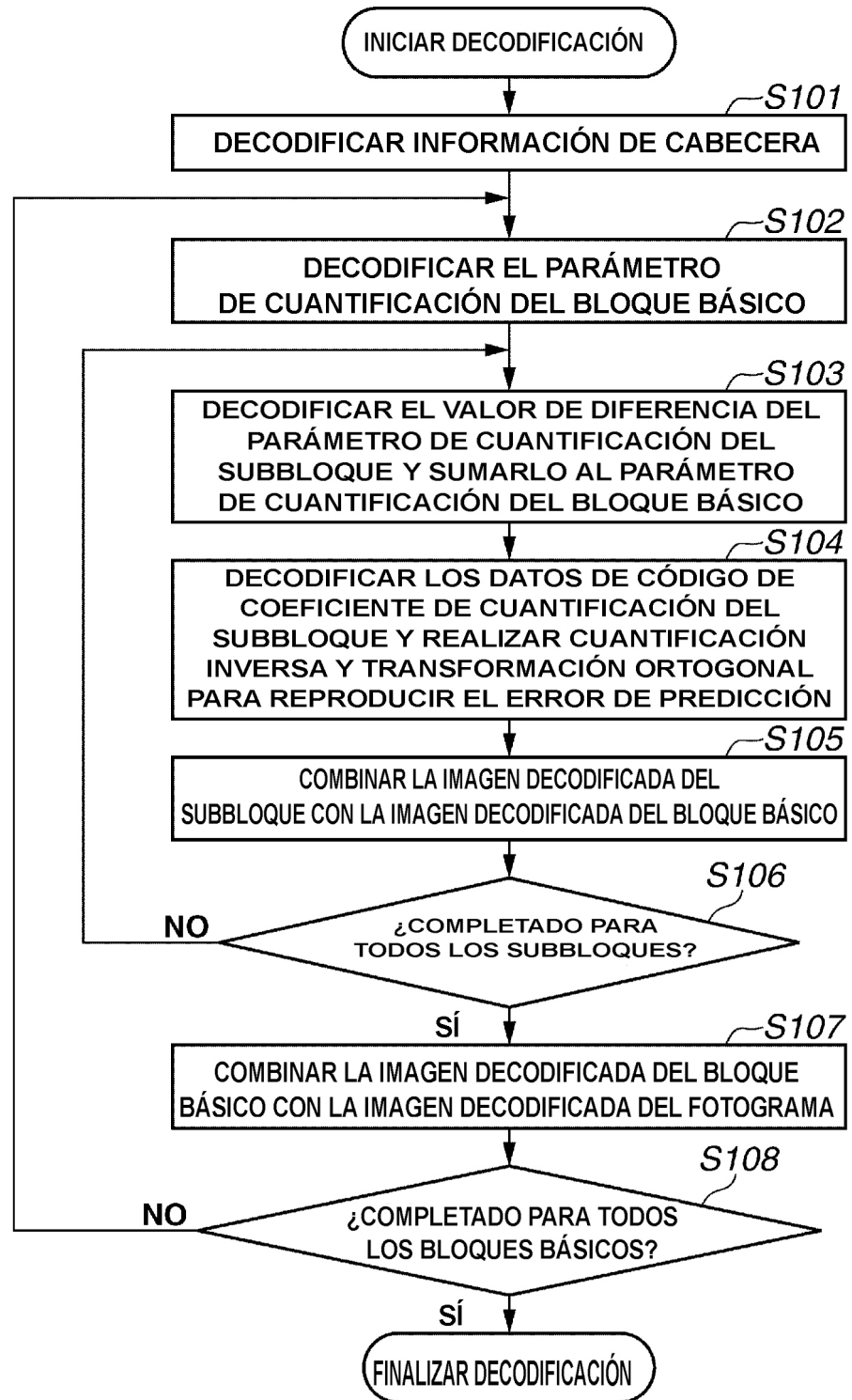
[Fig. 6]



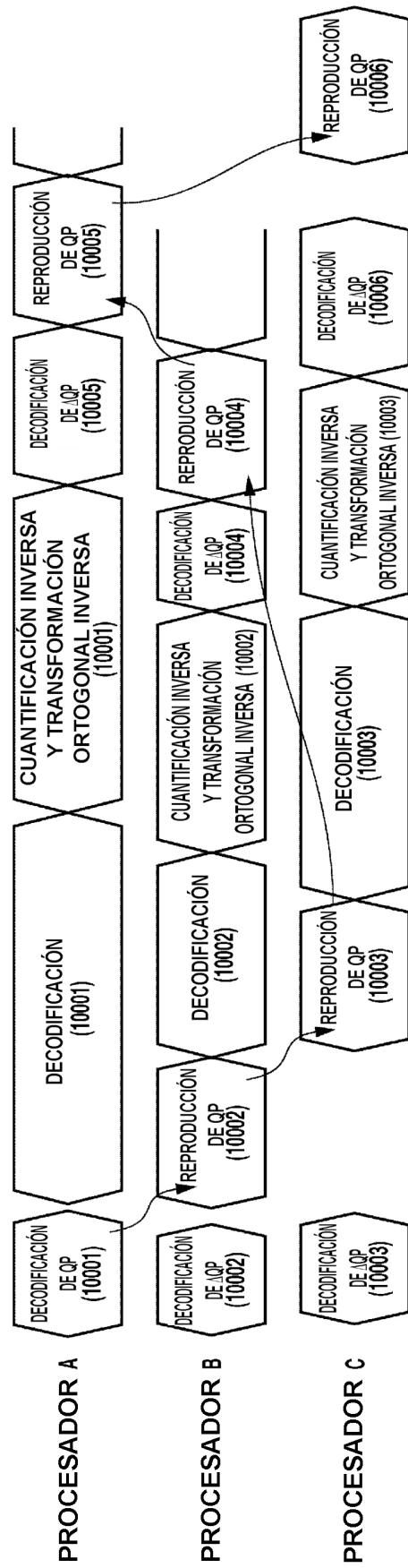
[Fig. 7]



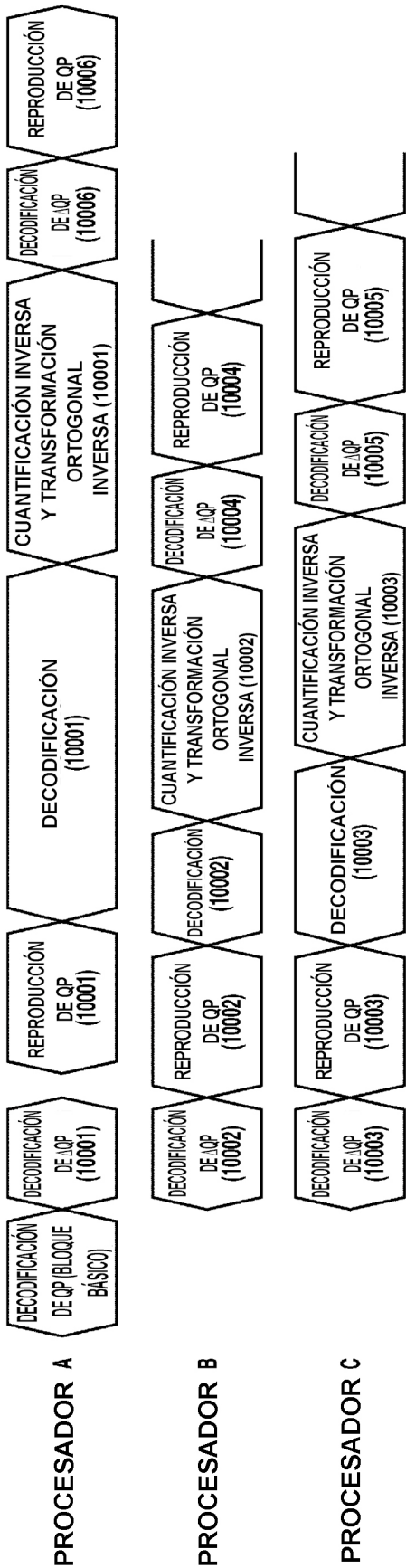
[Fig. 8]



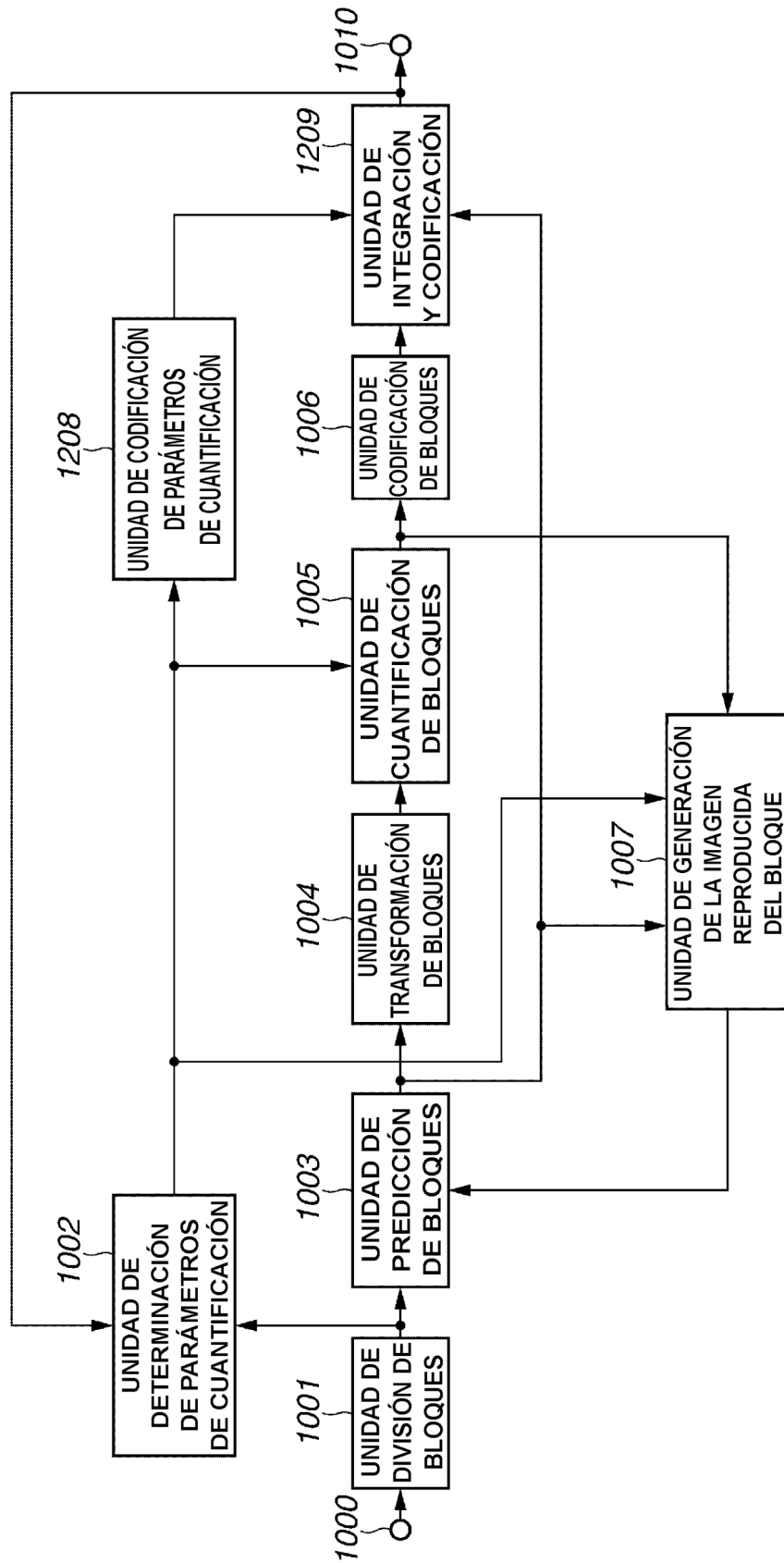
[Fig. 9A]



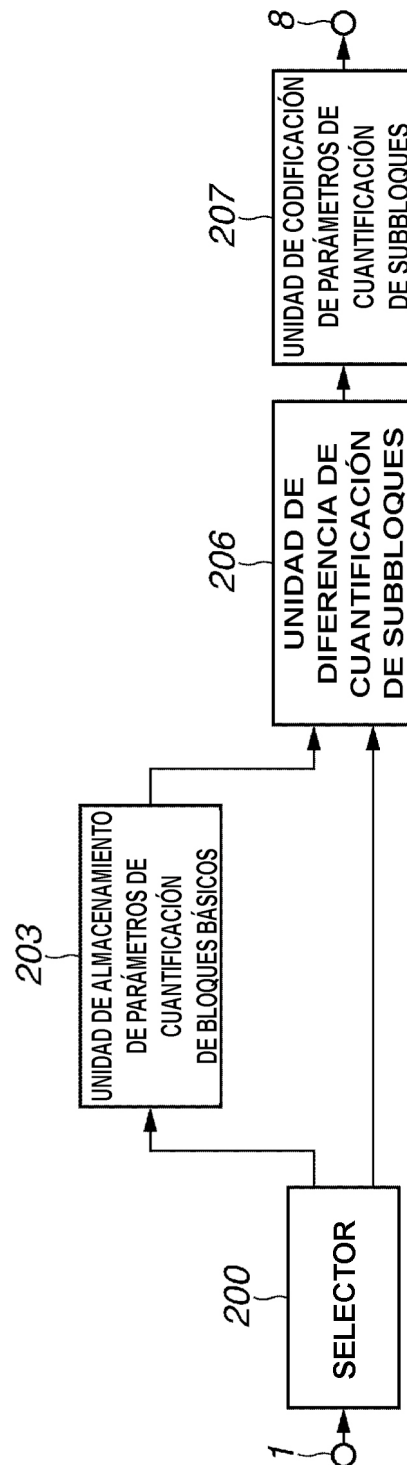
[Fig. 9B]



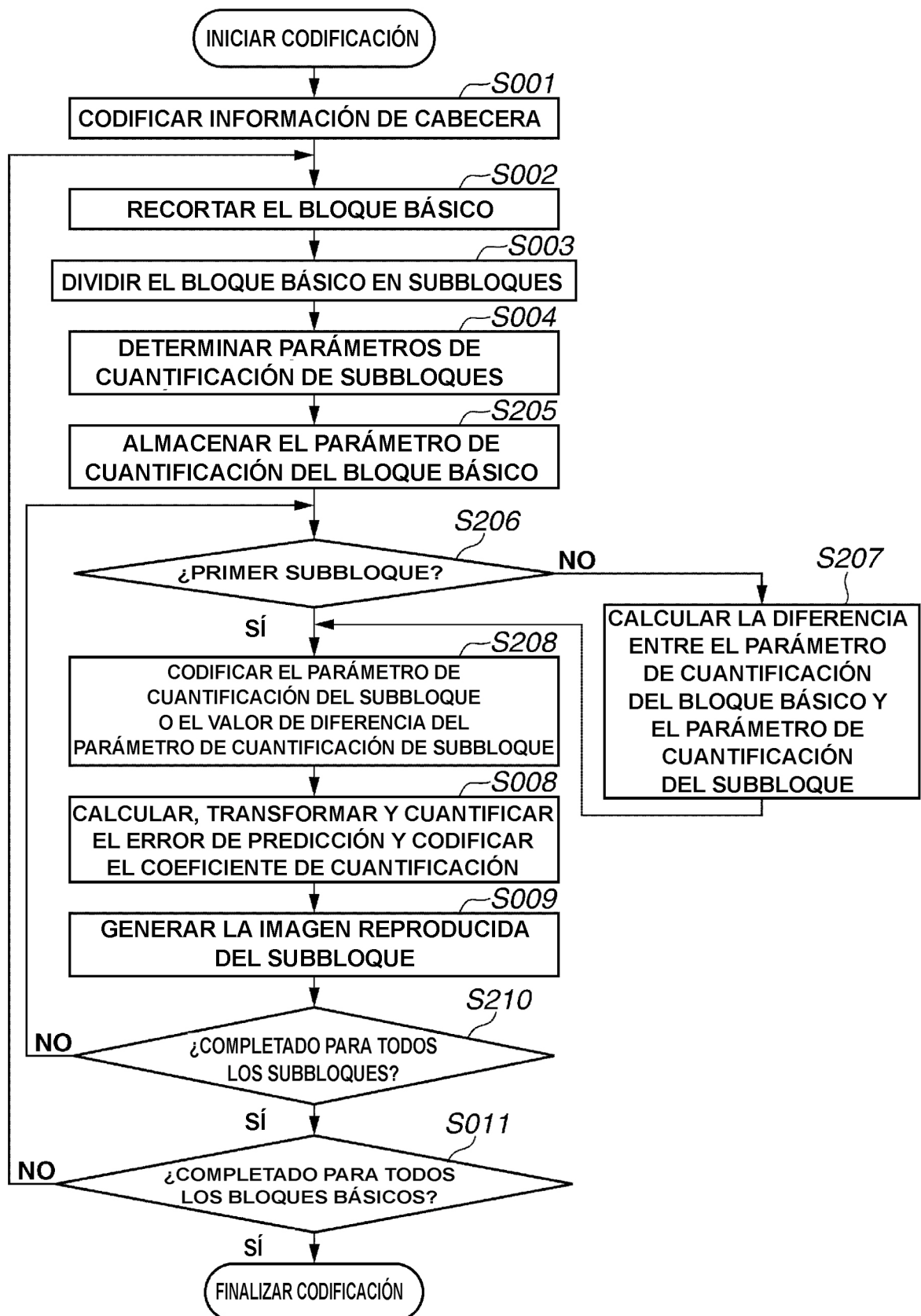
[Fig. 10]



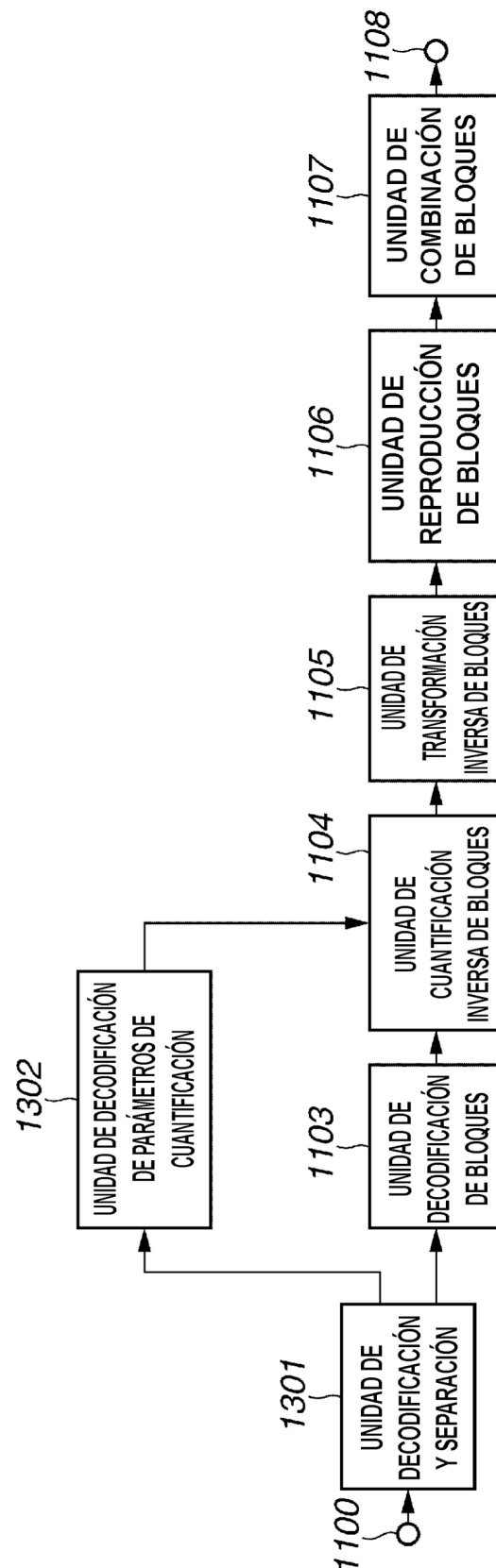
[Fig. 11]



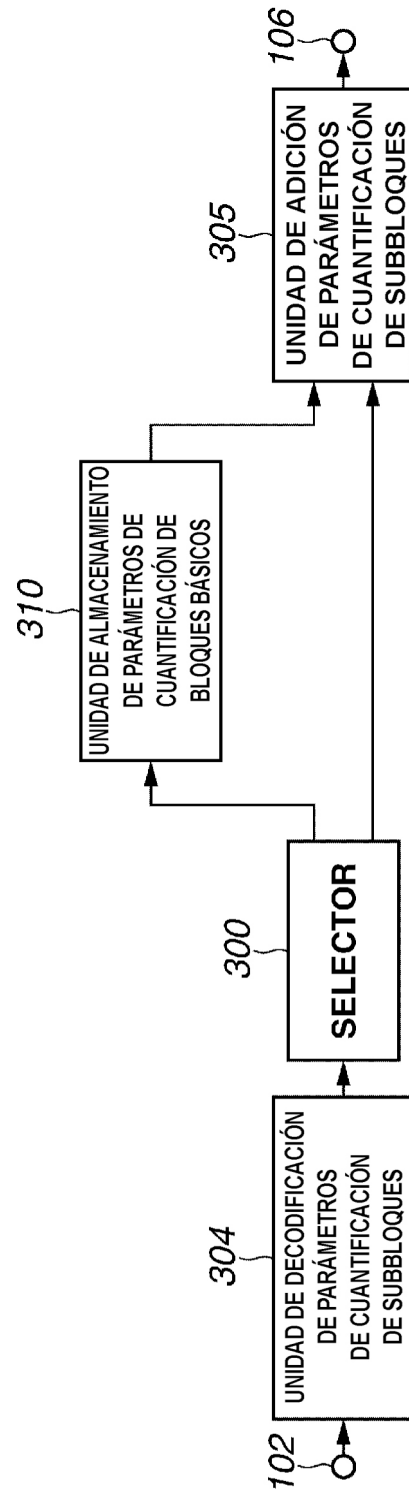
[Fig. 12]



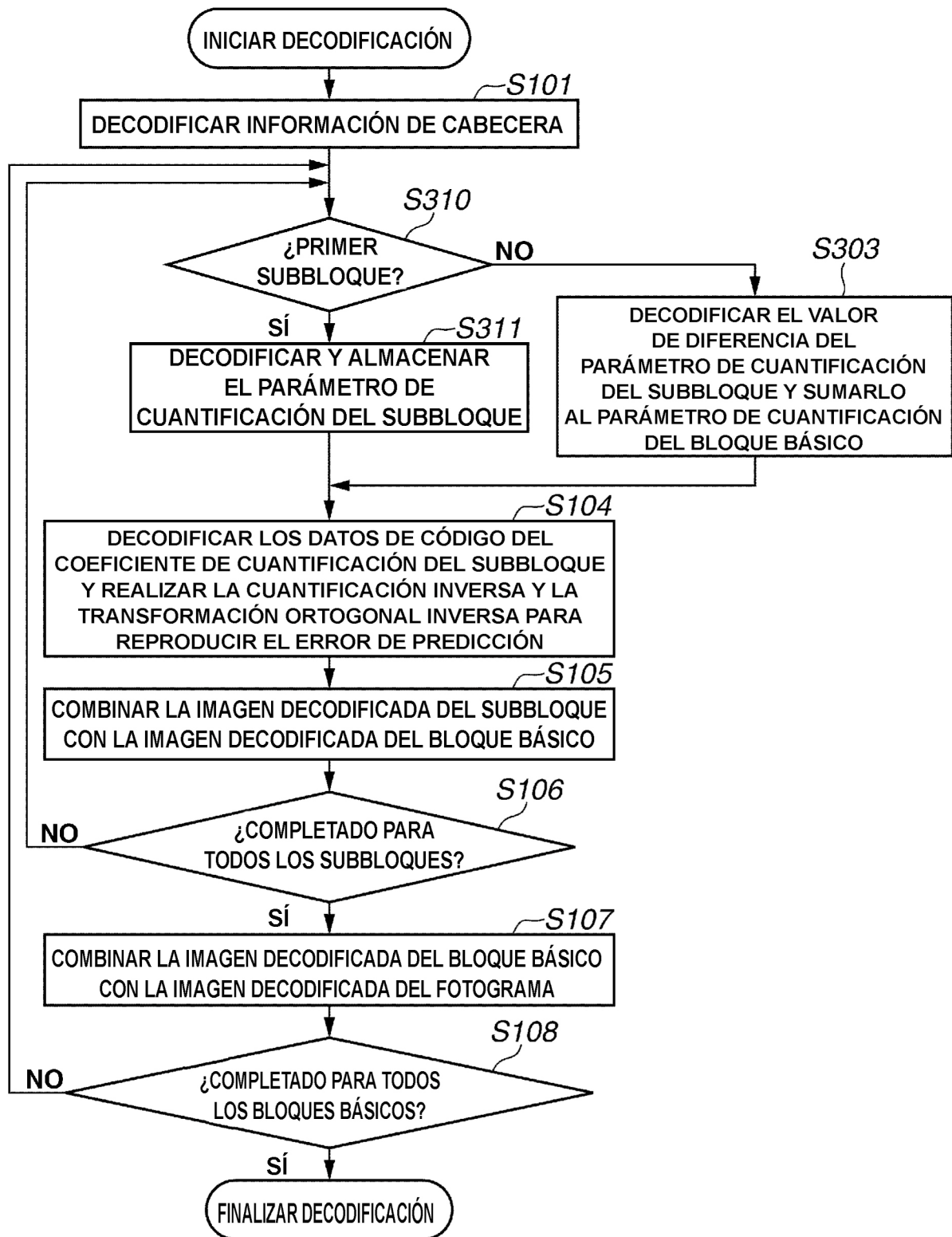
[Fig. 13]



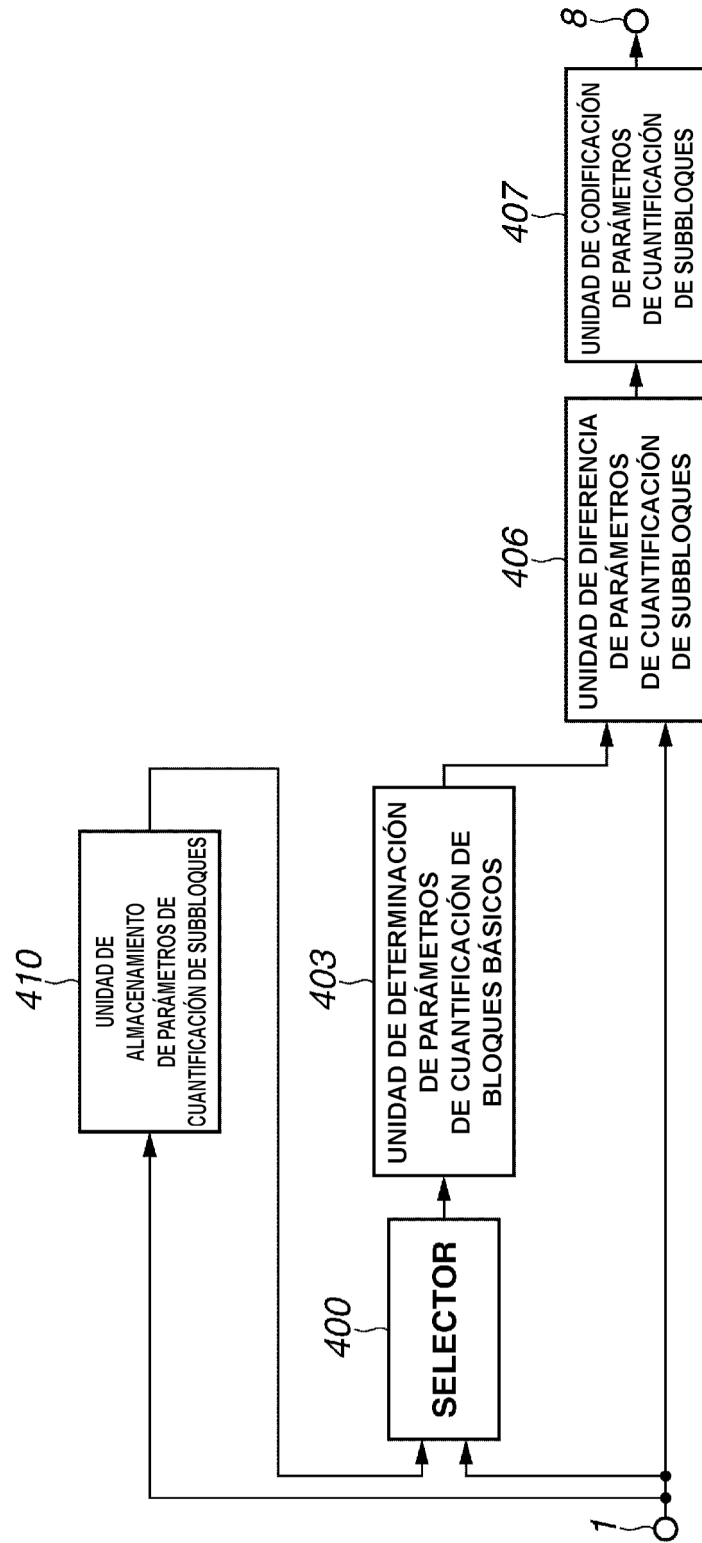
[Fig. 14]



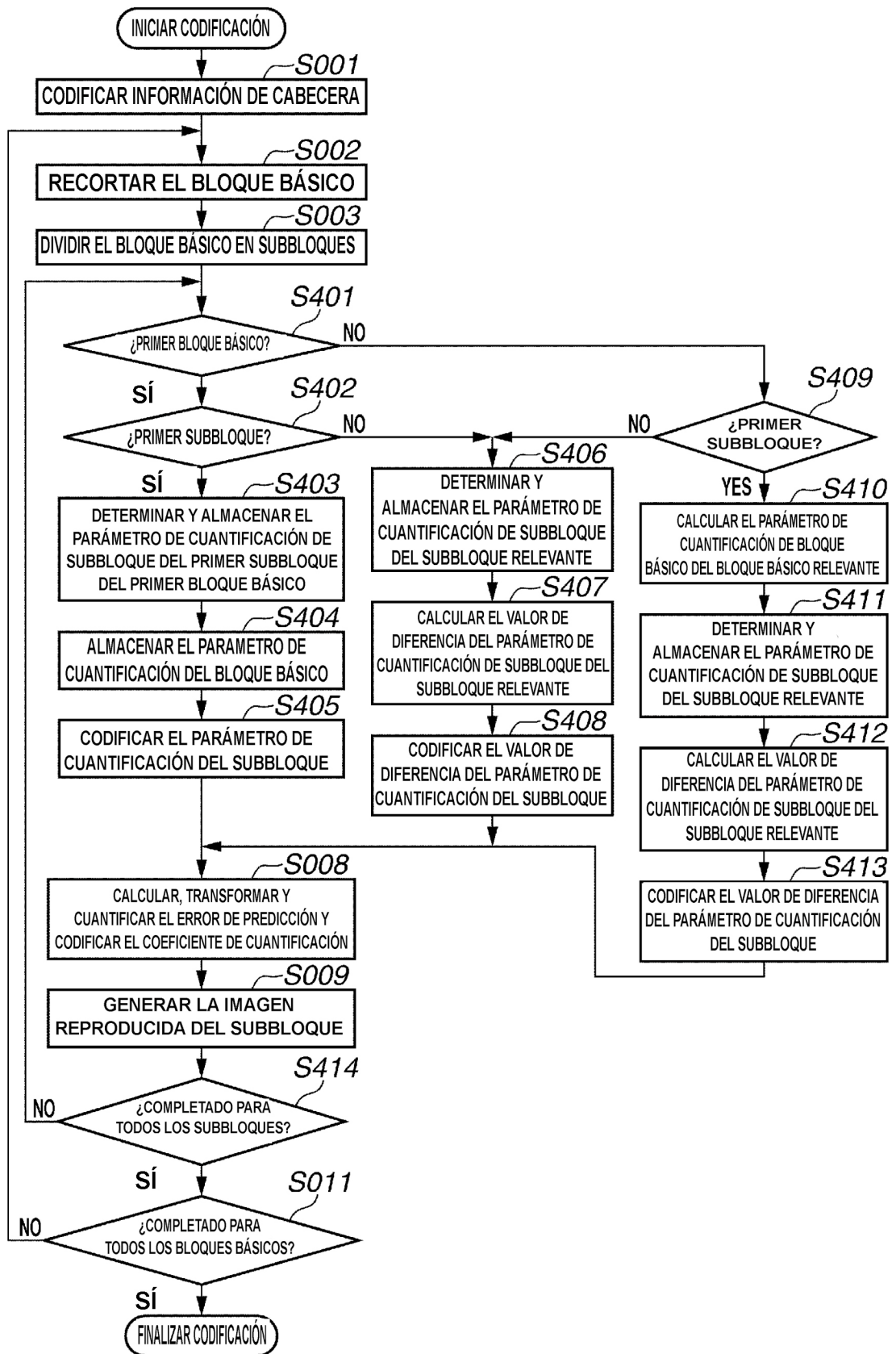
[Fig. 15]



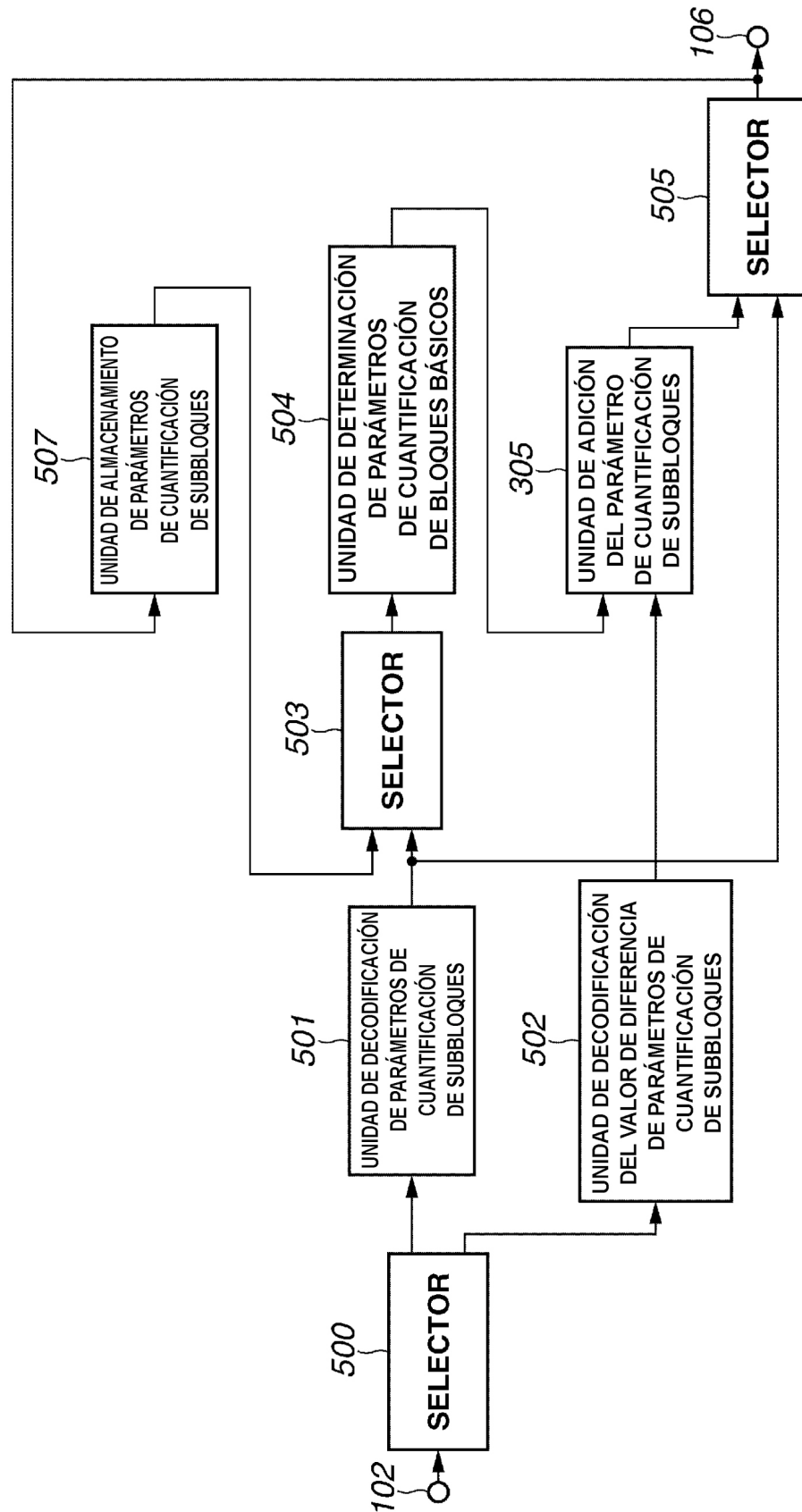
[Fig. 16]



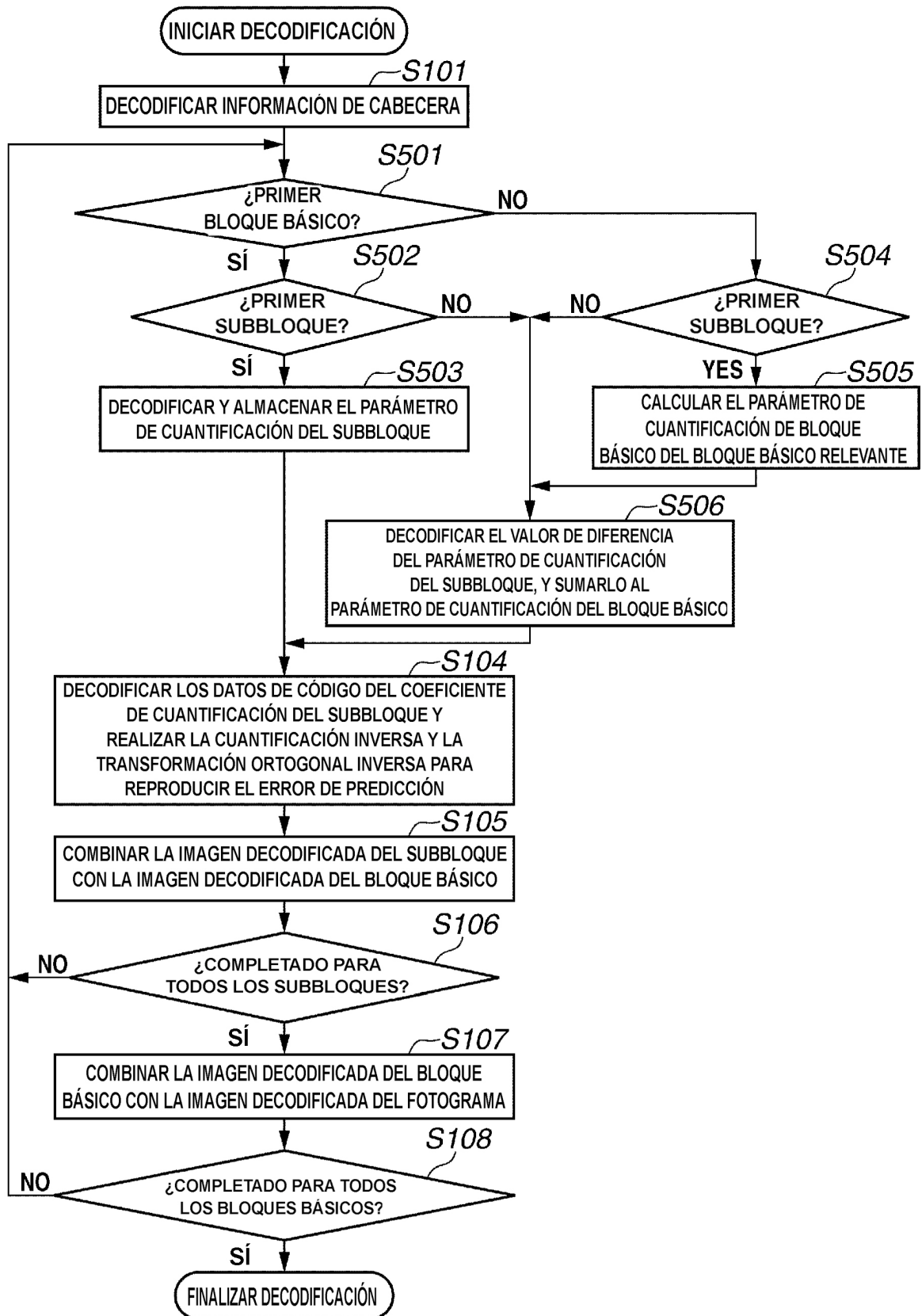
[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]



[Fig. 20]

