

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 823 478**

51 Int. Cl.:

H04N 19/463 (2014.01)
H04N 19/126 (2014.01)
H04N 19/136 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/196 (2014.01)
H04N 19/96 (2014.01)
H04N 19/50 (2014.01)
H04N 19/124 (2014.01)
H04N 19/14 (2014.01)
H04N 19/184 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2012** **E 18186970 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2020** **EP 3416384**

54 Título: **Dispositivo de codificación de vídeo, procedimiento de codificación de vídeo, programa de codificación de vídeo, dispositivo de decodificación de vídeo, procedimiento de decodificación de vídeo, y programa de decodificación de vídeo**

30 Prioridad:

13.12.2011 JP 2011272470
13.12.2011 JP 2011272471
12.12.2012 JP 2012271418
12.12.2012 JP 2012271419

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2021

73 Titular/es:

JVC KENWOOD CORPORATION (100.0%)
12, Moriya-cho 3-chome, Kanagawa-ku,
Yokohama-shi
Kanagawa 221-0022, JP

72 Inventor/es:

NISHITANI, MASAYOSHI;
NAKAMURA, HIROYA;
FUKUSHIMA, SHIGERU y
UEDA, MOTOHARU

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 823 478 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 vídeo, procedimiento de codificación de vídeo, programa de codificación de vídeo, dispositivo de decodificación de vídeo, procedimiento de decodificación de vídeo, y programa de decodificación de vídeo

5 **Antecedentes**

La presente invención se refiere a técnicas de codificación y de decodificación de imágenes en movimiento y, en particular, para a técnicas de codificación y de decodificación de imágenes en movimiento utilizando codificación de predicción de un parámetro de cuantificación.

10 En la codificación de imágenes en movimiento digital, tal como MPEG-2 Part2 (en lo sucesivo, referida como MPEG-2) o MPEG-4 Part10/H.264 (en adelante, referida como AVC), cada imagen se divide en bloques que tienen un tamaño y se realiza una codificación predeterminados, y se transmite un parámetro de cuantificación que indica la rugosidad de la cuantificación para una señal de error de predicción (o simplemente una señal de imagen). Controlando de manera variable el parámetro de cuantificación en unidades de un bloque predeterminado en el lado de codificación, es posible controlar la cantidad de código o mejorar la calidad de imagen subjetiva.

15 Como control de parámetros de cuantificación para la mejora de la calidad de imagen subjetiva, se utiliza a menudo la cuantificación adaptable. En la cuantificación adaptativa, el cambio según la actividad de cada macrobloque se realiza de forma tal que la cuantificación se aplica más finamente en una porción plana, en la que el deterioro se reconoce fácilmente de forma visual y la cuantificación se aplica de forma más grosera en una porción de diseño complejo, en la que el reconocimiento visual del deterioro es relativamente difícil. Es decir, en un macrobloque con alta actividad para la cual la cantidad de bits asignada en el momento de la codificación tiende a aumentar, el parámetro de cuantificación se cambia de modo que se establece la escala de cuantificación grande. Como resultado, se mejora la calidad subjetiva de la imagen mientras se realiza el control de manera que el número de bits en los datos de la imagen codificada se reduce tanto como sea posible.

25 En el MPEG-2, se determina si el parámetro de cuantificación del último bloque en orden de codificación/decodificación es el mismo o no que el parámetro de cuantificación de un bloque que ha de codificarse, y el parámetro cuantificación de iones se transmite cuando el parámetro de cuantificación del último bloque no es el mismo que el parámetro de cuantificación del bloque a codificar. En el AVC, la codificación diferencial del parámetro de cuantificación del bloque a codificar se realiza utilizando el parámetro de cuantificación del último bloque en orden de codificación/decodificación como un valor predicho. Esto se basa en el hecho de que el control de cantidad de código se realiza en orden de codificación en general, y, por consiguiente, el parámetro de cuantificación del último bloque en orden de codificación es el más cercano al parámetro de cuantificación del bloque de codificación, y el propósito es suprimir la cantidad de información del parámetro de cuantificación a transmitir. La Literatura no patentada 1 desvela un procedimiento de decodificación de imagen en movimiento que incluye una etapa de cálculo de parámetro de cuantificación para calcular un parámetro de cuantificación.

35 **Lista de citas**

LITERATURA DE PATENTE

[0005] [Literatura de patente 1] Solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública N.º 2011-91772 [Literatura no patentada 1] SATO K Y COL.: "Description of Core Experiment 4: Quantization", 7. JCT-VCMEETING; 98. MPEG MEETING; 21-11-2011 - 30-11-2011; GENEVA; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: [HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/](http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/), (Nº. JCTVC-G1204, 30 de noviembre de 2011 (30-22-2011)).

Sumario

45 En el control conocido de parámetros de cuantificación, la cantidad de código del parámetro de cuantificación se ha reducido mediante el cálculo de la diferencia entre el parámetro de cuantificación de un bloque cuantificado en el lado izquierdo como un parámetro de cuantificación predictivo y el parámetro de cuantificación de un bloque que ha de codificarse y la codificación del parámetro de cuantificación diferencial calculado. Sin embargo, dependiendo del contenido en una pantalla, por ejemplo, cuando las características de una imagen en un bloque a codificar y una imagen en un bloque codificado en el lado izquierdo son diferentes como se muestra en la figura 8, la diferencia entre los parámetros de cuantificación calculados por la cuantificación adaptativa se incrementa. En este caso, incluso si la predicción del parámetro de cuantificación usando el bloque izquierdo se realiza uniformemente, el parámetro de cuantificación diferencial se vuelve grande. En consecuencia, ha habido un problema porque la cantidad de código aumenta.

55 Además, ya que los parámetros de cuantificación calculados por el control de la cantidad de código se llevan a cabo con el fin de exploración de trama de la parte superior izquierda a la parte inferior derecha de la pantalla normal, los turnos de procesamiento de los segmentos se alejan entre sí si el tamaño del bloque a codificar es reducido. Por esta razón, cuando el parámetro de cuantificación de un bloque codificado por encima del cual un bloque a codificar es

adyacente se usa para la predicción, estos bloques son adyacentes entre sí, pero los turnos de procesamiento en el control de cantidad de código están alejados entre sí. Por lo tanto, no hay posibilidad de que los parámetros de cuantificación calculados por el control de cantidad de código se convertirán necesariamente en el mismo valor o valores cercanos en el bloque a codificar y un bloque codificado adyacente a la parte superior del bloque a codificar. Como resultado, ha habido un problema porque no se puede decir que la cantidad de código del parámetro de cuantificación diferencial se puede reducir.

La presente invención se ha realizado en vista de tal situación, y es un objeto de la presente invención proporcionar una técnica para mejorar la eficacia de la codificación mediante la reducción de la cantidad de código del parámetro de cuantificación.

Con el fin de resolver el problema descrito anteriormente, un dispositivo de imagen en movimiento de codificación de acuerdo con un aspecto de la presente invención es un dispositivo de codificación de imagen en movimiento que los códigos de imágenes en movimiento en unidades de un bloque mediante la división de un primer bloque, que se obtiene por dividir cada imagen de las imágenes en movimiento en tamaños predeterminados, en uno o una pluralidad de segundos bloques. El dispositivo de codificación de imágenes en movimiento incluye: unidad (110) de cálculo del parámetro de cuantificación configurada para calcular un parámetro de cuantificación del segundo bloque; una unidad (114) derivación del parámetro de cuantificación de predicción configurada para derivar un parámetro de cuantificación de predicción del segundo bloque usando parámetros de cuantificación de un tercer bloque adyacente a la izquierda del segundo bloque y un cuarto bloque adyacente a la parte superior del segundo bloque; una unidad (111) de generación del parámetro de cuantificación diferencial configurada para generar un parámetro de cuantificación diferencial del segundo bloque se convierte en el mismo valor o valores de cierre en el bloque que se va a codificar y un bloque codificado adyacente a la parte superior del bloque que se va a codificar. Como resultado, ha habido un problema por que no se puede decir que la cantidad de código del parámetro de cuantificación diferencial se puede reducir.

La presente invención se ha hecho en vista de tal situación, y es un objeto de la presente invención proporcionar una técnica para mejorar la eficiencia de codificación mediante la reducción de la cantidad de código del parámetro de cuantificación.

De conformidad con la presente invención, un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento, un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento, y se proporciona un programa de decodificación de imágenes en movimiento como se establece en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, con el fin de resolver el problema descrito anteriormente, un dispositivo de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con un aspecto de la presente invención es un dispositivo de codificación de imágenes en movimiento que codifica imágenes en movimiento en unidades de un bloque dividiendo un primer bloque, que se obtiene al dividir cada imagen de las imágenes en movimiento en tamaños predeterminados, en uno o una pluralidad de segundos bloques. El dispositivo de codificación de imágenes en movimiento incluye: una unidad (110) de cálculo del parámetro de cuantificación configurada para calcular un parámetro de cuantificación del segundo bloque; una unidad (114) derivación del parámetro de cuantificación de predicción configurada para derivar un parámetro de cuantificación de predicción del segundo bloque usando parámetros de cuantificación de un tercer bloque adyacente a la izquierda del segundo bloque y un cuarto bloque adyacente a la parte superior del segundo bloque; una unidad (111) de generación del parámetro de cuantificación diferencial configurada para generar un parámetro de cuantificación diferencial del segundo bloque a partir de una diferencia entre el parámetro de cuantificación del segundo bloque y el parámetro de cuantificación de predicción; y un bloque de codificación de unidad. Cuando un bloque vecino adyacente al bloque de codificación en una dirección predeterminada del bloque de codificación está en una posición más allá de un límite del bloque que tiene el tamaño predeterminado, la unidad (114) derivación del parámetro de cuantificación de predicción deriva el parámetro de cuantificación de predicción del bloque de codificación utilizando parámetros de cuantificación de otros bloques codificados que son diferentes del bloque vecino adyacente al bloque de codificación en la dirección predeterminada.

Todavía otro aspecto de la presente invención es un procedimiento de codificación de imagen en movimiento. Este procedimiento es un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento para codificar imágenes en movimiento en unidades de un bloque mediante la división de un primer bloque, que se obtiene al dividir cada imagen de las imágenes en movimiento en tamaños predeterminados, en uno o una pluralidad de segundos bloques. El procedimiento incluye: una etapa de cálculo del parámetro de cuantificación para calcular un parámetro de cuantificación del segundo bloque; un parámetro de cuantificación de predicción que deriva la etapa derivar un parámetro de cuantificación de predicción del segundo bloque usando parámetros de cuantificación de un tercer bloque adyacente a la izquierda del segundo bloque y un cuarto bloque adyacente a la parte superior del segundo bloque; una etapa de generación del parámetro de cuantificación diferencial para generar un parámetro de cuantificación diferencial del segundo bloque a partir de una diferencia entre el parámetro de cuantificación del segundo bloque y el parámetro de cuantificación de predicción; y una etapa de codificación de codificación del parámetro de cuantificación diferencial del segundo bloque. En la etapa derivación del parámetro de cuantificación de predicción, el parámetro de cuantificación del tercer bloque se establece como primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición no más allá de un límite del primer bloque, un parámetro de cuantificación de un quinto bloque codificado antes del segundo bloque se establece como el primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición más allá del límite del primer bloque, el parámetro de cuantificación del

cuarto bloque se establece como un segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición no más allá del límite del primer bloque, el parámetro de cuantificación del quinto bloque se establece como el segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición más allá del límite del primer bloque, y el parámetro de cuantificación de predicción del segundo bloque se deriva usando el primero y segundos parámetros de cuantificación.

Un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento según un aspecto de la presente invención es un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento que decodifica una secuencia de bits en el que las imágenes en movimiento se codifican mediante la división de un primer bloque, que se obtiene mediante la división de cada imagen de las imágenes en movimiento en tamaños predeterminados, en una o en una pluralidad de segundos bloques. El dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento incluye: una unidad (202) de decodificación configurada para extraer un parámetro de cuantificación diferencial del segundo bloque decodificando la secuencia de bits; una unidad (205) de derivación del parámetro de cuantificación de predicción configurada para derivar un parámetro de cuantificación de predicción del segundo bloque usando parámetros de cuantificación de un tercer bloque adyacente a la izquierda del segundo bloque y un cuarto bloque adyacente a la parte superior del segundo bloque; y una unidad (203) de generación del parámetro de cuantificación configurada para generar un parámetro de cuantificación del segundo bloque añadiendo el parámetro de cuantificación diferencial del segundo bloque y el parámetro de cuantificación de predicción. La unidad (205) derivación del parámetro de cuantificación de predicción establece el parámetro de cuantificación del tercer bloque como primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición no más allá de un límite del primer bloque, establece un parámetro de cuantificación de un quinto bloque decodificado antes del segundo bloque como primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición más allá del límite del primer bloque, establece el parámetro de cuantificación del cuarto bloque como un segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición que no está más allá del límite del primer bloque, establece el parámetro de cuantificación del quinto bloque como el segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición más allá del límite del primer bloque, y deriva el parámetro de cuantificación de predicción del segundo bloque usando los parámetros de cuantificación primero y segundo.

Otro aspecto de la presente invención también es un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento. Este dispositivo es un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento que decodifica una secuencia de bits en el que las imágenes en movimiento se codifican en unidades de un bloque de codificación dividiendo un bloque, que se obtiene dividiendo cada imagen de las imágenes en movimiento en tamaños predeterminados, en una o una pluralidad de bloques de codificación. El dispositivo incluye: una unidad (202) de decodificación configurada para extraer un parámetro de cuantificación diferencial de un bloque de decodificación decodificando la secuencia de bits en unidades de un bloque de decodificación; una unidad (205) de derivación del parámetro de cuantificación de predicción configurada para derivar un parámetro de cuantificación de predicción del bloque de decodificación de acuerdo con un modo de predicción del bloque de decodificación usando parámetros de cuantificación de bloques vecinos decodificados adyacentes al bloque de decodificación; y una unidad (203) de generación del parámetro de cuantificación configurada para generar un parámetro de cuantificación del bloque de decodificación añadiendo el parámetro de cuantificación diferencial del bloque de decodificación y el parámetro de cuantificación de predicción. Cuando un bloque vecino adyacente al bloque de decodificación en una dirección predeterminada del bloque de decodificación está en una posición más allá de un límite del bloque que tiene el tamaño predeterminado, la unidad (205) derivación del parámetro de cuantificación de predicción deriva el parámetro predictivo de cuantificación del bloque de decodificación utilizando parámetros de cuantificación de otros bloques decodificados que son diferentes del bloque vecino adyacente al bloque de decodificación en la dirección predeterminada.

Todavía otro aspecto de la presente invención es un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento. Este procedimiento es un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento para decodificar una secuencia de bits en el que las imágenes en movimiento se codifican dividiendo un primer bloque, que se obtiene al dividir cada imagen de las imágenes en movimiento en tamaños predeterminados, en uno o una pluralidad de segundos bloques. El procedimiento incluye: una etapa de decodificación para extraer un parámetro de cuantificación diferencial del segundo bloque decodificando la secuencia de bits; un parámetro de cuantificación de predicción que deriva la etapa derivar un parámetro de cuantificación de predicción del segundo bloque usando parámetros de cuantificación de un tercer bloque adyacente a la izquierda del segundo bloque y un cuarto bloque adyacente a la parte superior del segundo bloque; y una etapa de generación del parámetro de cuantificación para generar un parámetro de cuantificación del segundo bloque añadiendo el parámetro de cuantificación diferencial del segundo bloque y el parámetro de cuantificación de predicción. En la etapa que deriva el parámetro de cuantificación de predicción, el parámetro de cuantificación del tercer bloque se establece como primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición que no está más allá de un límite del primer bloque, un parámetro de cuantificación de un quinto bloque decodificado antes del segundo bloque se establece como el primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición más allá del límite del primer bloque, el parámetro de cuantificación del cuarto bloque se establece como un segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición no más allá del límite del primer bloque, el parámetro de cuantificación del quinto bloque se establece como el segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición más allá del límite del primer bloque, y el parámetro de cuantificación de predicción del segundo bloque se deriva usando el primero y segundos parámetros de cuantificación.

Además, cualquier combinación de los elementos constitutivos anteriormente descritos y los obtenidos mediante la conversión de la expresión de la presente invención en un procedimiento, un dispositivo, un sistema, un medio de grabación, un programa de ordenador, y similares son también eficaces como aspectos de la presente invención.

Según la presente invención, es posible mejorar la eficacia de la codificación mediante la reducción de la cantidad de código del parámetro de cuantificación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un dispositivo de codificación de imágenes en movimiento que incluye un procedimiento para derivar un parámetro de cuantificación de predicción de acuerdo con una realización.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración de un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento que incluye un procedimiento para derivar un parámetro de cuantificación de predicción de acuerdo con una realización.

La figura 3 es un diagrama para explicar el control de cantidad de código en una pantalla de MPEG-2 TM5.

La figura 4 es un diagrama que muestra un procedimiento de predicción de parámetros de cuantificación de H.264.

La figura 5 es un diagrama que muestra un ejemplo de la secuencia de codificación cuando se usa la codificación de árbol jerárquica.

La figura 6 es un diagrama que muestra la predicción de un parámetro de cuantificación de un bloque de codificación superior izquierdo en un bloque de árbol dividido por la codificación de árbol jerárquica.

La figura 7 es un diagrama que muestra un ejemplo de la secuencia de codificación en un bloque de árbol dividido por la codificación de árbol jerárquica.

La figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo en el que, para un bloque de codificación a codificar y bloques codificados vecinos adyacentes al bloque de codificación, los diseños están incluidos en el bloque izquierdo y el bloque superior izquierdo.

La figura 9 es un diagrama para explicar las posiciones de los bloques de codificación adyacentes a la parte superior e inferior en el control de cantidad de código en la pantalla de MPEG-2 TM5.

La figura 10 es un diagrama que muestra un ejemplo de una tabla de codificación de Golomb exponencial firmada de un parámetro de cuantificación diferencial.

La figura 11 es un diagrama que muestra la relación entre un bloque de árbol a codificar y un bloque de árbol codificado.

La figura 12 es un diagrama que muestra la relación entre un bloque codificado y un bloque de codificación en un bloque de árbol particionado por la codificación de árbol jerárquica.

La figura 13 es un diagrama que muestra la referencia de un parámetro de cuantificación de predicción de un bloque de codificación en una primera realización.

La figura 14 es un diagrama que muestra un ejemplo en el que el parámetro de cuantificación de un bloque codificado vecino se muestra como una referencia como un parámetro de cuantificación de predicción de un bloque de codificación.

La figura 15 es un diagrama de flujo para explicar el funcionamiento de una unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de la primera realización.

La figura 16 es un diagrama de flujo para explicar otra operación de la unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de la primera realización.

La figura 17 es un diagrama que muestra la referencia de un parámetro de cuantificación de predicción de un bloque de codificación en una segunda realización.

La figura 18 es un diagrama de flujo para explicar el funcionamiento de una unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de la segunda realización.

La figura 19 es un diagrama que muestra la referencia de un parámetro de cuantificación de predicción de un bloque de codificación en la segunda realización.

La figura 20 es un diagrama de flujo para explicar el funcionamiento de una unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de la segunda realización.

La figura 21 es un diagrama que muestra la referencia de un parámetro de cuantificación de predicción de un bloque de codificación en una tercera realización.

La figura 22 es un diagrama de flujo para explicar el funcionamiento de una unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de la tercera realización.

La figura 23 es un diagrama que muestra la referencia de un parámetro de cuantificación de predicción de un bloque de codificación en una cuarta realización.

La figura 24 es un diagrama de flujo para explicar el funcionamiento de una unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de la cuarta realización.

La figura 25 es un diagrama para explicar un ejemplo de un grupo de cuantificación.

La figura 26 es un diagrama para explicar un ejemplo de la predicción de un parámetro de cuantificación en unidades de un grupo de cuantificación.

Descripción detallada

En realizaciones de la presente invención, con el fin de reducir la cantidad de código de la parámetro de cuantificación de un bloque para ser procesado en el movimiento de la codificación de imágenes en el que cada imagen se divide

en bloques rectangulares que tienen un tamaño predeterminado, el bloque se divide en uno o una pluralidad de bloques de codificación, y la cuantificación y codificación se realizan en unidades de un bloque de codificación, se proporciona una técnica de control de cantidad de código para realizar codificación derivando un parámetro de cuantificación predictivo óptimo de la información de codificación de bloques codificados vecinos y calculando una diferencia a partir del parámetro de cuantificación de predicción.

Se describirá un dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento y un dispositivo 200 de decodificación de imágenes en movimiento adecuado para la realización de la presente invención. La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la configuración del dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento que incorpora la presente invención. El dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento está configurado para incluir una memoria 101 de imágenes, una unidad 102 de generación de señales residuales, una unidad 103 de cuantificación y transformación ortogonal, una segunda unidad 104 de generación de secuencia de bits, una unidad 105 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa, una unidad 106 de superposición de señal de imagen decodificada, una memoria 107 de imagen decodificada, una unidad 108 de generación de imágenes predichas, una unidad 109 de cálculo de actividad, una unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación, una unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial, una primera unidad 112 de generación de secuencia de bits, una memoria 113 de almacenamiento de información de codificación, una unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción, y una unidad 115 de multiplexación de secuencia de bits. Además, la flecha sólida gruesa que conecta bloques entre sí indica el flujo de una señal de imagen de una imagen, y la flecha sólida delgada indica el flujo de una señal de parámetro para controlar la codificación.

La memoria 101 de imagen almacena temporalmente una señal de imagen que ha de codificarse que se suministra en orden de tiempo de formación/de visualización de imágenes. La memoria 101 de imagen suministra la señal de imagen almacenada para ser codificada a la unidad 102 de generación de señal residual, la unidad 108 de generación de imagen predicha y la unidad 109 de cálculo de actividad en unidades de un bloque de píxeles predeterminado. En este caso, las imágenes almacenadas en orden de tiempo formación/de visualización de imagen están ordenadas en orden de codificación, y salen de la memoria 101 de imagen en unidades de un bloque de píxeles.

La unidad 102 de generación de la señal residual genera una señal residual mediante la realización de la resta entre la señal de imagen que ha de codificarse y una señal de predicción generada por la unidad 108 de generación de imágenes previstas, y suministra la señal residual para la unidad 103 de cuantificación y de transformación ortogonal.

La unidad 103 de cuantificación y de transformación ortogonal genera una señal residual cuantificada y ortogonalmente transformada y mediante la realización de la de transformación ortogonal y cuantificación en la señal residual, y suministra la señal residual ortogonalmente de transformación y cuantificada a la unidad 104 de segunda generación de secuencia de bits y la unidad 105 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa.

La unidad 104 de segunda generación de secuencia de bits genera una segunda secuencia de bits por la entropía de codificación de la señal residual ortogonalmente de transformación y cuantificada de acuerdo con las reglas de sintaxis definidas, y suministra la segunda secuencia de bits a la unidad 115 de secuencia de bits multiplexado.

La unidad 105 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa calcula una señal residual mediante la realización de la cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa de la señal de forma ortogonal de transformación y cuantificada residual, que se suministra desde la unidad 103 de cuantificación y de transformación ortogonal, y suministra la señal residual a la unidad 106 de superposición de señal de imagen decodificada.

La unidad 106 de superposición de la señal imagen decodificada genera imágenes decodificadas por la superposición de la señal de imagen predicha generada por la unidad 108 de generación de imagen prevista y la señal residual obtenida por la cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa de la unidad 105 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa, y almacena las imágenes decodificadas en la memoria 107 de imágenes decodificadas. Además, puede realizarse un proceso de filtrado para reducir la distorsión, tal como la distorsión de bloque debido a la codificación de imágenes decodificadas, y el resultado puede almacenarse en la memoria 107 de imágenes decodificadas. En este caso, la información de codificación predicha, tal como una bandera para identificar la información de un filtro de publicación tal como un filtro desbloqueo, se almacena en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación cuando sea necesario.

A partir de la señal de imagen suministrada desde la memoria 101 de imagen y la señal de imagen decodificada suministrada desde la memoria 107 de imagen decodificada, la unidad 108 de generación de imágenes previstas genera una señal de imagen predicha mediante la realización de intra predicción o inter predicción basada en el modo de predicción. La intra predicción es generar una señal de imagen predicha utilizando una señal de píxel de un bloque a codificar, que se obtiene dividiendo la señal de imagen suministrada desde la memoria 101 de imagen en unidades de un bloque predeterminado, y señales de píxel, que se suministran desde la memoria 107 de imagen decodificada, de bloques codificados vecinos adyacentes al bloque a codificar que están presentes en el mismo cuadro que los bloques a codificar. La inter predicción es generar una señal de imagen predicha realizando emparejamiento de bloques entre una trama de codificación y una trama de referencia para calcular una cantidad de movimiento llamada vector de movimiento y realizar compensación de movimiento a partir de la trama de referencia en función de la cantidad de movimiento. La trama de referencia es una trama codificada almacenada en la memoria 107 de imagen

decodificada que está a varios cuadros de distancia de la parte frontal o posterior en series de tiempo de una trama (cuadro de codificación) de un bloque codificado obtenido al dividir la señal de imagen suministrada desde la memoria 101 de imagen en unidades de un bloque predeterminado. La señal de imagen predicha generada de esta manera se suministra a la unidad 102 de generación de señal residual. La información de codificación tal como un vector de movimiento obtenido por la unidad 108 de generación de imágenes predichas se almacena en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación cuando sea necesario. Además, cuando la selección de una pluralidad de modos de predicción es posible, la unidad 108 de generación de imágenes predichas determina un modo de predicción óptimo evaluando la cantidad de distorsión o similar entre la señal de imagen predicha generada y la señal de imagen original, selecciona una predicción la señal de imagen generada por predicción basada en el modo de predicción determinado, y suministra la señal de imagen predicha a la unidad 102 de generación de señal residual. Cuando el modo de predicción es intra predicción, el modo de intra predicción se suministra a la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación y a la primera unidad de generación de secuencia de bits.

La unidad 109 de cálculo de la actividad calcula una actividad que es un coeficiente que indica la complejidad o la suavidad de una imagen del bloque a codificar que se suministra desde la memoria 101 de imágenes, y suministra la actividad a la unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación. La configuración detallada y el funcionamiento de la unidad 109 de cálculo de actividad se describirán en las realizaciones a continuación.

La unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación calcula un parámetro de cuantificación del bloque a codificar usando la actividad calculada por la unidad 109 de cálculo de la actividad, y suministra el parámetro de cuantificación a la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial y la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación. La configuración detallada y el funcionamiento de la unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación se describirán en las realizaciones a continuación.

La unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial calcula un parámetro de cuantificación diferencial al restar el parámetro de cuantificación de predicción derivada por la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción a partir del parámetro de cuantificación calculado por la unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación, y suministra el parámetro de cuantificación diferencial para la primera unidad 112 de generación de secuencia de bits.

La primera unidad 112 de generación de secuencia de bits genera una primera secuencia de bits codificando el parámetro de cuantificación diferencial calculado por la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial según las reglas de sintaxis definidas, y suministra la primera secuencia de bits a la unidad 115 de multiplexado de secuencia de bits.

La memoria 113 de almacenamiento de información de codificación almacena el parámetro de cuantificación del bloque codificado. Además, aunque no se muestra conexión en la figura 1, la información de codificación generada por la unidad 108 de generación de imagen predicha, tal como un modo de predicción o un vector de movimiento, también se almacena como información requerida para codificar el siguiente bloque a codificar. Además, la información de codificación generada en unidades de una imagen o un segmento también se almacena cuando es necesario.

La unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción deriva un parámetro de cuantificación de predicción usando parámetros de codificación o de cuantificación de la información de bloques codificados vecinos adyacentes a un bloque que ha de codificarse, y suministra el parámetro de cuantificación de predicción para la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial. La configuración detallada y el funcionamiento de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción se describirán en las realizaciones a continuación.

La unidad 115 de multiplexación de secuencia de bits multiplexa los primer y segundo corrientes de bits de acuerdo con las reglas de sintaxis definidas, y da salida a una secuencia de bits.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración del dispositivo 200 de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con una realización correspondiente al dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento mostrado en la figura 1. El dispositivo 200 de decodificación de imágenes en movimiento incluye una unidad 201 de separación de corrientes de bits, una unidad 202 de decodificación de corrientes de bits, una unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación, una memoria 204 de almacenamiento de información de codificación, una unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción 205 y una segunda unidad 206 de codificación de secuencia de bits, una unidad 207 de cuantificación inversa y transformación ortogonal inversa, una unidad 208 de superposición de señal de imagen decodificada, una unidad 209 de generación de imagen predicha y una memoria 210 de imagen decodificada. Además, de forma similar al dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento mostrado en la figura 1, la flecha maciza gruesa que conecta bloques entre sí indica el flujo de una señal de imagen de una imagen, y la flecha sólida delgada indica el flujo de una señal de parámetro para controlar la codificación.

Puesto que un proceso de decodificación del dispositivo 200 de decodificación de imagen en movimiento mostrado en la figura 2 corresponde al proceso de decodificación establecido en el dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento mostrado en la figura 1, cada configuración de la unidad 207 de cuantificación inversa y de transformación

ortogonal inversa, la unidad 208 de superposición de señal de imagen decodificada, la unidad 209 de generación de imagen predicha, la memoria 210 de imagen decodificada y la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación mostrada en la figura 2 tiene una función correspondiente a cada configuración de unidad 105 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa, la unidad 106 de superposición de señal de imagen decodificada, la unidad 108 de generación de imagen predicha, la memoria 107 de imagen decodificada, y la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación del dispositivo 100 de codificación de imágenes mostrado en la figura 1.

Una secuencia de bits suministrada a la unidad 201 de separación de secuencia de bits se separa de acuerdo con las reglas de sintaxis definidas, y los corrientes de bits separados se suministran a la primera unidad 202 de decodificación de secuencia de bits y la segunda unidad 206 de decodificación de secuencia de bits.

La primera unidad 202 de decodificación de secuencia de bits decodifica la secuencia de bits suministrada y emite información de codificación con respecto a un modo de predicción, un vector de movimiento, un parámetro de cuantificación diferencial y similares, y proporciona el parámetro de cuantificación diferencial a la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación y almacena la información de codificación en la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación.

La unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación calcula un parámetro de cuantificación mediante la adición del parámetro de cuantificación diferencial suministrado desde la primera unidad 202 de decodificación de secuencia de bits y el parámetro de cuantificación obtenido por la unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción, y suministra el parámetro de cuantificación para la unidad 207 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa y la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación.

La memoria 113 de almacenamiento de información de codificación almacena el parámetro de cuantificación del bloque decodificado. Además, no solo la información de codificación de la unidad de bloque decodificada por la primera unidad 202 decodificación de secuencia de bits sino también la información de codificación generada en unidades de una imagen o un segmento se almacena cuando sea necesario. Además, aunque no se muestra conexión en la figura 2, la información de codificación, tal como un modo de predicción decodificado o un vector de movimiento, se suministra a la unidad 209 de generación de imágenes predichas.

La unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción deriva un parámetro de cuantificación de predicción usando la codificación parámetros de información o de cuantificación de vecinos decodificados bloques adyacentes a un bloque para ser decodificado, y suministra el parámetro de cuantificación de predicción para la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación. La unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción tiene la misma función que la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción del dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento, y la configuración detallada y el funcionamiento se describirán en las realizaciones a continuación.

La segunda unidad 206 de decodificación de secuencia de bits calcula una señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada mediante la decodificación de la secuencia de bits suministrado y da la señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada a la unidad 207 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa.

La unidad 207 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa realiza la de transformación ortogonal inversa y la cuantificación inversa para la señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada decodificada por la segunda unidad 206 de decodificación de secuencia de bits utilizando el parámetro de cuantificación generado por la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación, obteniéndose de ese modo una señal residual inversamente cuantificada e inversamente transformada ortogonalmente.

La unidad 208 de superposición de señal de imagen decodificada genera una señal de imagen decodificada superponiendo la señal de imagen predicha generada por la unidad 209 de generación de imagen predicha y la señal residual obtenida por transformación ortogonal inversa y cuantificación inversa de la unidad 207 de cuantificación inversa y de transformación ortogonal inversa, y emite la señal de imagen decodificada y almacena la señal de imagen decodificada en la memoria 210 de imagen decodificada. Cuando se almacena la señal de imagen decodificada en la memoria 210 de imagen decodificada, puede realizarse un proceso de filtrado para reducir la distorsión de bloque o similar debido a la codificación en las imágenes decodificadas, y el resultado puede almacenarse en la memoria 210 de imagen decodificada.

La unidad 209 de generación de imagen predicha genera una señal de imagen predicha a partir de la señal de imagen decodificada, que se suministra desde la memoria 210 de imagen decodificada, en base a la información de codificación tal como un modo de predicción o un vector de movimiento decodificado por la segunda secuencia de bits la unidad 206 de decodificación y la información de codificación de la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación, y suministra la señal de imagen predicha a la unidad 208 de superposición de señal de imagen decodificada.

A continuación, un procedimiento derivar un parámetro de cuantificación de predicción que se realiza comúnmente en diversas unidades 120 rodeadas por la línea de puntos de espesor en el dispositivo 100 de codificación de imagen en

movimiento, en particular, la unidad 114 de derivación de parámetro de cuantificación de predicción y varias unidades 220 rodeadas por la línea de puntos gruesa en el dispositivo 200 de decodificación de imágenes en movimiento, en particular, se describirá en detalle la unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción.

En primer lugar, se describirá la operación de cada unidad de las diversas unidades 120 rodeadas por la línea de puntos gruesa en el dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento de la presente realización. En las diversas unidades 120, con un bloque de píxeles que tiene una unidad de tamaño de píxel predeterminada suministrada desde la memoria 101 de imágenes como un bloque de codificación, se determina un parámetro de cuantificación para cuantificar el bloque. El parámetro de cuantificación está principalmente determinado por el algoritmo de control de cantidad de código y cuantificación adaptativa. En primer lugar, se describirá el procedimiento de cuantificación adaptativa en la unidad 109 de cálculo de actividad.

Generalmente, un ser humano tiene una característica visual en que los ojos son sensibles a un componente de baja frecuencia con pocos bordes. Por lo tanto, la unidad 109 de cálculo de actividad calcula la actividad indicando la complejidad o suavidad de una imagen en unidades de un bloque predeterminado tal que la cuantificación se aplica más finamente en una porción plana, en la que el deterioro se reconoce fácilmente visualmente y la cuantificación se aplica de forma más tosca en una porción de diseño complejo, en la que el reconocimiento visual del deterioro es relativamente difícil.

Como un ejemplo de la actividad, se puede mencionar el cálculo usando la varianza de píxeles en un bloque de codificación descrito en MPEG-2 TestModel5 (TM5). La varianza es un valor que indica el grado de dispersión del promedio de píxeles que forman cada imagen en un bloque. La varianza disminuye a medida que una imagen en un bloque se vuelve plana (el cambio de brillo disminuye) y aumenta a medida que aumenta la complejidad del diseño (el brillo aumenta). Por lo tanto, la varianza se usa como una actividad del bloque. Cuando el valor de píxel en un bloque se expresa como $p(x, y)$, el acto de actividad del bloque se calcula mediante la siguiente expresión.

Expresión 1

$$ack = \sum_{x,y}^{BLK} (p(x, y) - p_promedio)^2$$

Aquí, BLK es un número total de píxeles en un bloque de codificación, y $p_promedio$ es un valor promedio de píxeles en un bloque.

Además, también es posible calcular el valor absoluto de las diferencias entre un píxel en un bloque de codificación y los píxeles, que son adyacentes al píxel en la dirección horizontal y vertical, y de tomar una suma total en el bloque, sin estar limitado a la varianza descrita anteriormente. También en este caso, la suma total es pequeña cuando una imagen es plana y es grande en una porción de diseño complejo con muchos bordes. Por lo tanto, esto se puede usar como una actividad. Esto se calcula con la siguiente expresión.

Expresión 2

$$ack = \sum_{x,y}^{BLK} (|p(x, y) - p(x+1, y)| + |p(x, y) - p(x, y+1)|)$$

El acto de actividad calculada de esta manera se suministra a la unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación.

A continuación, se describirá código de control de cantidad. En el dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento de la presente realización, no se proporciona una unidad para realizar el control de la cantidad de código en particular. Sin embargo, en el control de cantidad de código, se determina un parámetro de cuantificación del bloque de codificación en función de la cantidad de código generado. Por lo tanto, se dará la siguiente explicación suponiendo que la unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación tiene la función.

El control de la cantidad de código está destinado para que coincida con la cantidad de código generado de una unidad predeterminada, tal como un bastidor, cerca de la cantidad de códigos destino. Cuando se determina que la cantidad de código generado del bloque codificado es mayor que la cantidad del código objetivo, se aplica una cuantificación relativamente aproximada a los bloques que se codificarán posteriormente. Cuando se determina que la cantidad de código generado del bloque codificado es menor que la cantidad del código objetivo, se aplica una cuantificación relativamente fina a los bloques que se codificarán posteriormente.

El algoritmo del control específico de cantidad de código se describirá con referencia a la figura 3.

En primer lugar, se determina una cantidad de código objetivo (T) para cada cuadro. En general, T se determina de manera que se satisfaga la relación de imagen I > imagen P > imagen B de referencia > imagen B no de referencia. Por ejemplo, cuando la velocidad de bits objetivo de una imagen en movimiento es de 5 Mbps y el número de imágenes I por segundo, el número de imágenes P por segundo, el número de imágenes B de referencia por segundo y el

número de imágenes B no de referencia por segundo son 1, 3, 11 y 15, respectivamente, suponiendo que la cantidad del código objetivo según el tipo de imagen es T_i , T_p , T_{br} y T_b , $T_i = 400$ kbit, $T_p = 300$ kbit, $T_{br} = 200$ kbit, y $T_b = 100$ kbit se establecen con el fin de controlar la cantidad de código objetivo de modo que la relación de T_i : T_p : T_{br} : $T_b = 4$: 3: 2: 1 está satisfecho. Sin embargo, la cantidad de código asignada según el tipo de imagen no influye en la esencia de la presente invención.

A continuación, se describirá el control de la cantidad de código en un cuadro. Suponiendo que el número de bloques que son unidades para determinar el parámetro de cuantificación es N, una cantidad de código generada es B y un bit de diferencia de la cantidad de código objetivo es D, se satisface la siguiente expresión.

Expresión 3

$$D(j) = D(0) + B(j-1) - \frac{T(j-1)}{N}$$

Aquí, j es un número de recuento de secuencia de codificación de un bloque de codificación. D (0) es un valor inicial de una diferencia de cantidad de código objetivo.

Un parámetro de cuantificación PBQ por el control de la cantidad de código se determina como sigue.

Expresión 4

$$bQP(j) = D(j) \times r$$

Aquí, r es un coeficiente de proporcionalidad para convertir un código destino importe de la diferencia en un parámetro de cuantificación. El coeficiente de proporcionalidad r se determina de acuerdo con el parámetro de cuantificación disponible.

La unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación cambia el parámetro de cuantificación del bloque de codificación calculado por el control de la cantidad de código, usando el acto de actividad calculado para cada bloque de codificación por la unidad 109 de cálculo de la actividad. Dado que el parámetro de cuantificación se calcula para cada bloque de codificación, el parámetro de cuantificación se expresará como bQP a continuación omitiendo el número de cuenta de la secuencia de codificación del parámetro de cuantificación mediante el control de la cantidad de código.

La unidad de cálculo del parámetro de cuantificación 110 registra una actividad promedio en un cuadro codificada como pro_act, y calcula una actividad de normalización Nact de un bloque de codificación usando la siguiente expresión.

Expresión 5

$$Nact = \frac{2 \times act + pro_act}{act + 2 \times pro_act}$$

Aquí, el coeficiente 2 en la expresión anterior es un valor que indica el intervalo dinámico del parámetro de cuantificación, y se calcula la actividad de normalización Nact que tiene un intervalo de 0,5 a 2,0.

Además, para pro_act, una actividad puede ser calculada de antemano para todos los bloques en un cuadro antes de que el proceso de codificación, y el valor medio se puede establecer como pro_act. Además, pro_act puede almacenarse en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación, y la unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación puede derivar pro_act de la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación cuando sea necesario.

Al multiplicar la actividad normalización calculado Nact por el parámetro de cuantificación bQP como referencia como en la siguiente expresión, se obtiene un parámetro de cuantificación QP del bloque de codificación.

Expresión 6

$$QP = Nact \times bQP$$

Además, aunque bQP es un parámetro de cuantificación de una unidad de bloque calculado por el control de la cantidad de código como se describe anteriormente, también es posible utilizar un parámetro de cuantificación que representa un segmento o un cuadro que incluye un bloque de codificación como un valor fijo. Además, se puede usar un parámetro de cuantificación promedio de una última codificación de cuadro, y el procedimiento de cálculo no está limitado en particular en la presente realización.

El parámetro de cuantificación del bloque de codificación calculado de esta manera se suministra a la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación y la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial.

En la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación, no solo el parámetro de cuantificación calculado por la unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación y el parámetro de cuantificación del pasado bloque de codificación que ya está codificado pero la información también de codificación, tal como un vector de movimiento o una predicción modo a codificar, del bloque de codificación, se almacena. Cada unidad deriva la información de codificación cuando es necesario.

La unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción deriva un parámetro de cuantificación de predicción para codificar y transmitir el parámetro de cuantificación de un bloque de codificación que utiliza de manera eficiente la información de codificación o parámetros de cuantificación de bloques codificados vecinos alrededor de un bloque para ser codificado de la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación.

Con el fin de codificar y transmitir un parámetro de cuantificación de manera eficiente, es más eficiente tomar una diferencia (parámetro de cuantificación diferencial) entre el parámetro de cuantificación y un parámetro de cuantificación de un bloque codificado y el código y transmitir el parámetro de cuantificación diferencial en lugar de codificar el parámetro de cuantificación tal como es. Desde el punto de vista del control de cantidad de código, suponiendo que el parámetro de cuantificación del último bloque codificado en la secuencia de codificación es un parámetro de cuantificación predictivo, se reduce el valor del parámetro de cuantificación diferencial a transmitir y se reduce la cantidad de código. Por otro lado, desde el punto de vista de la cuantificación adaptativa, dado que un bloque de codificación y bloques vecinos alrededor del bloque de codificación son adyacentes entre sí, los diseños son iguales o similares en muchos casos. Por esta razón, la actividad de un bloque adyacente al bloque de codificación tiene un valor cercano a la actividad del bloque de codificación. Por consiguiente, suponiendo que el parámetro de cuantificación del bloque vecino es un parámetro de cuantificación predictivo, se reduce el valor del parámetro de cuantificación diferencial a transmitir, y se reduce la cantidad de código. Por esta razón, en H.264, como se muestra en la figura 4, se adopta un procedimiento de codificación y transmisión del parámetro de cuantificación diferencial en el que se fija una unidad para la transmisión del parámetro de cuantificación a un macrobloque (un grupo de 16 x 16 píxeles), un parámetro de cuantificación de un bloque adyacente al izquierdo codificado antes o inmediatamente antes de establecer un bloque de codificación en el orden de escaneo de trama como un parámetro de cuantificación de predicción, y se toma una diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloque de codificación y el parámetro de cuantificación de predicción. Es decir, H.264 está optimizado para la predicción de parámetros de cuantificación cuando se asume el control de cantidad de código. En H.264, sin embargo, la codificación de árbol jerárquica, que se describirá más adelante, no se realiza. En este caso, a excepción del extremo izquierdo de la imagen, el último bloque es un bloque izquierdo. En consecuencia, dado que se usa un parámetro de cuantificación de un bloque vecino como un parámetro de cuantificación de predicción, también se puede decir que H.264 está optimizado aproximadamente para la predicción cuando se supone la cuantificación adaptativa. Por esta razón, como en H.264, en el caso de una configuración en la que se fija una unidad para la transmisión del parámetro de cuantificación y no se realiza la codificación jerárquica de árbol, se puede decir que el último bloque codificado es un bloque óptimo para predicción de parámetros de cuantificación.

Sin embargo, cuando se realiza la codificación de árbol jerárquico, usando el parámetro de cuantificación del último bloque como un parámetro de cuantificación de predicción como en H.264 es óptima para el control de la cantidad de código. Sin embargo, cuando se transmite el parámetro de cuantificación utilizando la cuantificación adaptativa, no se obtiene un valor predictivo óptimo. Por lo tanto, se produce un problema que aumenta la cantidad de código del parámetro de cuantificación diferencial.

A continuación, se describirá la codificación de árbol jerárquico. La codificación de árbol jerárquica a la que se hace referencia aquí es determinar la profundidad que indica la unidad de codificación en unidades de un bloque de árbol (aquí, 64 x 64 bloques) y realizar la codificación en unidades de un bloque de codificación usando la profundidad determinada. De esta manera, dado que es posible determinar la profundidad óptima dependiendo de la definición de la imagen, es posible mejorar en gran medida la eficacia de codificación.

La figura 5 muestra la secuencia de codificación de la estructura jerárquica de codificación de árbol. Como se muestra en el modo de realización de la figura 5, la pantalla está igualmente dividida en unidades cuadradas del mismo tamaño predeterminado. Esta unidad se denomina bloque de árbol y se configura como una unidad básica de gestión de direcciones para especificar un bloque de codificación/decodificación en una imagen. De acuerdo con la textura o similar en una imagen, para optimizar el proceso de codificación, el bloque de árbol puede convertirse en bloques con un tamaño de bloque más pequeño al dividir jerárquicamente el bloque de árbol en cuatro bloques cuando sea necesario. La estructura jerárquica de bloques obtenida al dividir un bloque en bloques pequeños como se describió anteriormente se denomina estructura de bloque de árbol, y el bloque particionado se denomina bloque de codificación (CU: unidad de codificación) y se configura como una unidad de procesamiento básica cuando se realiza codificación y decodificación. El diagrama inferior de la figura 5 es un ejemplo en el que un bloque de árbol se divide en cuatro CU y cada una de las tres CU, excluyendo la CU de la izquierda inferior, se divide en cuatro partes. En la presente realización, se supone que el parámetro de cuantificación se establece en unidades de una CU. El bloque de árbol es también un bloque de codificación del tamaño máximo.

En tal codificación jerárquica de árbol, ya que la secuencia de codificación es diferente del orden de exploración de trama (de izquierda a derecha) como en H.264 de la figura 4, el parámetro de cuantificación del último bloque codificado y el parámetro de cuantificación del bloque vecino izquierdo pueden ser diferentes. Por ejemplo, como un ejemplo de la codificación de árbol jerárquica, como se muestra en la figura 6, un bloque de codificación superior izquierdo (rectángulo sombreado en la figura 6) en un bloque de árbol a codificar utiliza un parámetro de cuantificación de un bloque codificado inferior derecho (rectángulo gris en la figura 6) codificado por última vez, entre los bloques particionados de un bloque de árbol adyacente a la izquierda, para la predicción. En algunas realizaciones, como se muestra en la figura 7, un bloque de codificación inferior izquierdo (rectángulo rayado en la figura 7) en un bloque de árbol a codificar utiliza un parámetro de cuantificación de un bloque (rectángulo gris en la figura 7), que está particionado en el mismo bloque de árbol y está codificado en último lugar, para la predicción. Por esta razón, simplemente prediciendo el parámetro de cuantificación desde el último bloque codificado, se puede realizar la predicción optimizada para el control de cantidad de código, pero la predicción adecuada para la cuantificación adaptativa no se puede realizar ya que la distancia entre bloques aumenta debido a la división. Por lo tanto, dado que se aumenta la cantidad de código del parámetro de cuantificación diferencial, se reduce la eficacia de codificación.

Además, si el parámetro de cuantificación de un bloque adyacente a la izquierda se ajusta uniformemente como un parámetro predictivo de cuantificación como en H.264, por ejemplo, en el caso mostrado en la figura 8, esto afecta a cada parámetro de cuantificación ya que el diseño de la imagen del bloque de codificación es diferente del diseño de la imagen del bloque vecino izquierdo. En este caso, dado que el parámetro de cuantificación diferencial se convierte en un valor grande, la cantidad de código generado también aumenta. Por lo tanto, existe la posibilidad de que no se pueda realizar una codificación y transmisión eficientes.

Como una solución, un procedimiento puede considerarse en el que el parámetro de cuantificación de predicción no se selecciona de manera uniforme desde el bloque vecino izquierdo, pero el parámetro de cuantificación de un vecino superior de bloque codificado se establece como un parámetro de cuantificación de predicción.

Sin embargo, la hora de predecir el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior más allá del límite de bloque árbol, si el cálculo del parámetro de cuantificación basado en el control de cantidad de código se toma en consideración, el bloque vecino superior es un parámetro de cuantificación que se calcula en el punto del tiempo considerablemente pasado desde el bloque de codificación. En algunas realizaciones, como se muestra en la figura 9, la relación entre la orden de procesamiento i del bloque vecino superior y la orden de procesamiento j del bloque de codificación es $i \ll j$ en términos de orden de codificación, incluso si el bloque vecino superior y el bloque de codificación están adyacentes entre sí en una imagen. Por lo tanto, desde el punto de vista del control de la cantidad de código, no puede decirse que la correlación entre el parámetro de cuantificación del bloque de codificación y el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior sea necesariamente alta.

Al realizar el procesamiento en paralelo para cada segmento bloque de árbol para aumentar la velocidad del proceso de decodificación, el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior más allá del límite de bloque árbol no se puede utilizar para la predicción. En este caso, la codificación y transmisión eficientes no pueden realizarse al referirse al bloque vecino superior más allá del límite del bloque de árbol.

Por lo tanto, la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención deriva un parámetro de cuantificación de predicción óptima de bloques codificados vecinos sin usar bloques vecinos del bloque de árbol adyacentes a la parte superior del bloque de codificación para la predicción de parámetros de cuantificación, mejorando así la eficiencia de la cantidad de código generado del parámetro de cuantificación diferencial.

La unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción deriva un parámetro de cuantificación de predicción de la posición de un bloque de codificación y los parámetros de cuantificación de bloques codificados vecino alrededor del bloque de codificación, que se suministra desde la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación. Los detalles de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción se describirán en las realizaciones a continuación.

La unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial calcula un parámetro de cuantificación diferencial restando el parámetro de cuantificación de predicción derivada por la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción del parámetro de cuantificación del bloque de codificación calculada por la unidad 110 de cálculo del parámetro de cuantificación. También en el momento de la decodificación, el parámetro de cuantificación de predicción se deriva de la misma manera que en el momento de la codificación del bloque decodificado vecino. Por lo tanto, estableciendo el parámetro de codificación diferencial como un objetivo de codificación, es posible reducir la cantidad de código del parámetro de cuantificación sin incoherencia en la codificación y la decodificación. El parámetro de cuantificación diferencial calculado se suministra a la primera unidad 112 de generación de secuencia de bits.

La primera unidad 112 de generación de secuencia de bits genera una primera secuencia de bits por codificación de entropía del parámetro de cuantificación diferencial calculado por la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial de acuerdo con las reglas de sintaxis definidas. La figura 10 muestra un ejemplo de una tabla de traducción de codificación utilizada para la codificación de entropía del parámetro de cuantificación diferencial. Esta

es una tabla llamada la codificación exponencial Golomb firmada, y se da una longitud de código más corta a medida que el valor absoluto del parámetro de cuantificación diferencial se hace más pequeño. En general, cuando una imagen se divide en bloques, los bloques vecinos tienen imágenes similares. Por lo tanto, las actividades son valores cercanos, y los parámetros de cuantificación calculados de los bloques también son valores cercanos. Por esta razón, 0 es la frecuencia más alta de ocurrencia del parámetro de cuantificación diferencial, y la frecuencia de aparición del parámetro de cuantificación diferencial tiende a disminuir a medida que aumenta el valor absoluto. También en la tabla mostrada en la figura 10, se asigna una longitud de código corta para el valor de alta frecuencia de ocurrencia que refleja las características. Si se predice que el parámetro de cuantificación de predicción es un valor próximo al parámetro de cuantificación de un bloque de codificación, se calcula un parámetro de cuantificación diferencial próximo a 0. En consecuencia, es posible suprimir la cantidad de código generado. La primera unidad 112 de generación de secuencia de bits extrae una secuencia de bits de código correspondiente al parámetro de cuantificación diferencial de la tabla mostrada en la figura 10, y suministra la secuencia de bits de código a la unidad 115 de multiplexado de secuencia de bits.

Se describirá la operación de cada unidad de las diversas unidades 220 rodeadas por la línea de puntos gruesa en el dispositivo 200 decodificación de imágenes en movimiento correspondiente al dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento de la presente realización descrita anteriormente.

En las diferentes unidades 220, el parámetro de cuantificación diferencial decodificada por la primera unidad 202 de decodificación de secuencia de bits se suministra primero a la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación. Además, la información de codificación distinta del parámetro de cuantificación diferencial se almacena en la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación cuando sea necesario.

La unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación calcula un parámetro de cuantificación de un bloque de decodificación añadiendo el parámetro de cuantificación diferencial suministrado desde la primera unidad 202 de decodificación de secuencia de bits y el parámetro de cuantificación obtenido por la unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción, y suministra el parámetro de cuantificación a la cuantificación inversa y a la unidad 207 de transformación ortogonal inversa y a la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación.

La memoria 204 de almacenamiento de información de codificación almacena el parámetro de cuantificación del bloque decodificado. Además, no solo la información de codificación de la unidad de bloque decodificada por la primera unidad 202 decodificación de secuencia de bits sino también la información de codificación generada en unidades de una imagen o un segmento se almacena cuando sea necesario.

La unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción deriva un parámetro de cuantificación de predicción usando la información de codificación o los parámetros de cuantificación o de bloques codificados vecinos adyacentes a un bloque a codificar, y suministra el parámetro de cuantificación de predicción para la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación. El parámetro de cuantificación calculado por la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación se almacena en la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación. Al derivar un parámetro de cuantificación de predicción del siguiente bloque de decodificación, se determinan los bloques decodificados vecinos situados alrededor del bloque de decodificación, y los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos se derivan de la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación. Los parámetros de cuantificación de los bloques decodificados vecinos obtenidos de esta manera son los mismos que los parámetros de cuantificación que la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción del dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento deriva de la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación. Como la unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción tiene la misma función que la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción del dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento, se deriva el mismo parámetro de cuantificación de predicción que en el momento de la codificación si los parámetros de cuantificación de bloques vecinos suministrados desde la memoria 204 de almacenamiento de información de codificación es la misma.

En la unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción, el mismo proceso se lleva a cabo excepto por el cambio de los bloques codificados vecinos a los bloques decodificados vecinos. Por consiguiente, se omitirá la explicación de la predicción del parámetro de cuantificación.

Por lo tanto, el parámetro de cuantificación predictivo obtenido en el lado de codificación es también derivado constantemente en el lado de decodificación.

En la presente realización, cuando se deriva un parámetro de cuantificación de predicción, bloques vecinos referidos por la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción de la imagen en movimiento del dispositivo 100 de codificación son bloques codificados, y los bloques vecinos referidos por la unidad 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción del dispositivo 200 de decodificación de imágenes en movimiento son bloques decodificados. El bloque codificado al que se hace referencia en el lado de codificación es un bloque que se decodifica localmente para la siguiente codificación en la codificación, y es el mismo que el bloque decodificado al que se hace referencia en el lado de decodificación. Por lo tanto, las funciones del parámetro de cuantificación de predicción que derivan las unidades 114 y 205 son las mismas, y los parámetros de cuantificación de predicción

derivados por las unidades 114 y 205 derivadas del parámetro de cuantificación de predicción también son los mismos. En las siguientes realizaciones, la derivación de un parámetro de cuantificación de predicción en el lado de codificación se describirá como una función común sin distinción de codificación y decodificación.

5 En lo sucesivo, se describirá los detalles de un procedimiento de derivar un parámetro de cuantificación de predicción realizado en común por las unidades 114 y 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción.

[Primera realización]

10 Se describirá el funcionamiento detallado de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en una primera forma de realización. En la primera realización, cuando un bloque de codificación a codificar es adyacente a un bloque de árbol superior, se prohíbe el uso del parámetro de cuantificación de un bloque codificado en el árbol superior, que es el bloque considerablemente pasado en orden de codificación. Sin embargo, el parámetro de cuantificación de un bloque codificado de un bloque de árbol adyacente a la izquierda, que es el bloque pasado en orden de codificación, pero que no es el bloque pasado como el bloque de árbol superior, se usa para la predicción.

15 Como se muestra en la figura 11, la codificación se realiza en orden de escaneo de barrido desde la esquina superior izquierda a la esquina inferior derecha de la pantalla en unidades de un bloque de árbol. Un bloque de árbol a codificar se muestra como un rectángulo sombreado en la figura 11, y un bloque de árbol codificado se muestra como una porción gris en la figura 11. Como la codificación de árbol jerárquica se realiza de acuerdo con las condiciones de codificación en un bloque de árbol, un bloque de codificación se divide en partes que tienen un tamaño menor o igual que el bloque de árbol. Por consiguiente, un bloque de codificación en un bloque de árbol a codificar y un bloque codificado en el bloque de árbol superior son adyacentes entre sí, pero están muy separados entre sí en la secuencia de codificación. Por esta razón, dado que el parámetro de cuantificación calculado por el control de cantidad de código se calcula en la secuencia de codificación, no puede decirse que el parámetro de cuantificación del bloque de codificación y el parámetro de cuantificación del bloque codificado en el bloque superior del árbol tengan valores cercanos. Por lo tanto, en la primera realización, el bloque de árbol superior no se usa para la predicción de parámetros de cuantificación, y solo se usa el bloque de árbol izquierdo que está cerca en la secuencia de codificación.

25 Además, como se muestra en la figura 12, suponiendo que el rectángulo sombreado que se muestra en la figura 12 es un bloque de codificación en un bloque de árbol, la línea continua delgada indica una secuencia de codificación, y los bloques codificados antes del bloque de codificación se muestran como porciones grises en la figura 12. En el mismo bloque de árbol, un bloque de codificación y un bloque codificado no están separados entre sí en términos de la secuencia de codificación, y los diseños son iguales o similares en muchos casos. Por lo tanto, en el mismo bloque de árbol, es eficaz usar el parámetro de cuantificación del bloque codificado superior para la predicción. En la primera realización, los bloques codificados vecinos se usan preferentemente para la predicción en lugar de los bloques codificados que están próximos en la secuencia de codificación.

35 En la figura 13, la flecha gruesa muestra la dirección de un bloque codificado al que hace referencia cada bloque de codificación en un bloque de árbol dividido. En la figura 13, la línea continua delgada indica una secuencia de codificación, y un bloque de codificación da prioridad a un bloque codificado vecino sobre un bloque codificado que está cerca del bloque de codificación en la secuencia de codificación. BLK0 y BLK1 que se encuentran en el extremo superior del árbol de bloques en la figura 13 borde el bloque superior del árbol. En consecuencia, el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la parte superior no se usa para la predicción, y solo se utiliza el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la izquierda. En BLK2 y BLK3, bloques codificados adyacentes a la parte superior están presentes en el mismo bloque de árbol. Por consiguiente, el parámetro de cuantificación del bloque codificado superior y el parámetro de cuantificación del bloque codificado izquierdo se usan para la predicción.

45 La figura 14 muestra la disposición de un bloque de codificación y bloques codificados vecinos que están definidos en la presente realización. En la presente realización, por conveniencia de explicación, se muestra que los bloques respectivos tienen el mismo tamaño. Sin embargo, por ejemplo, incluso cuando se realiza una predicción de movimiento óptima cambiando el tamaño de bloque en predicción de movimiento o similar, lo anterior se puede realizar fijando el punto superior izquierdo de un bloque de codificación como referencia y seleccionando bloques adyacentes al bloque de codificación.

50 El símbolo QPx ($x = L, A, AL$) descrito en la figura 14 indica un parámetro de cuantificación de un bloque codificado vecino. La unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción determina un parámetro de cuantificación de predicción de acuerdo con la presencia de parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior que se muestran en la figura 14.

55 Se describirá el funcionamiento de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción. La figura 15 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en la primera realización.

En primer lugar, se deriva la información de posición de un bloque de codificación a codificar (S100). En la información de posición del bloque de codificación, la posición superior izquierda de un bloque de árbol que incluye el bloque de codificación se calcula con la esquina superior izquierda de la pantalla como punto base, y la posición del bloque de

codificación se calcula desde la posición superior izquierda del bloque de árbol. Luego, se determina si el bloque de codificación es adyacente al árbol superior (S101).

Quando el bloque de codificación es adyacente al bloque de árbol superior (Sí en S101), es decir, cuando el bloque de codificación está ubicado en el extremo superior del bloque de árbol, el bloque vecino superior está incluido en el bloque de árbol superior. En consecuencia, dado que el bloque vecino superior está más allá del límite del bloque de árbol, el bloque vecino superior no se usa para la predicción del parámetro de cuantificación. Aquí, teniendo en cuenta que el parámetro de cuantificación siempre tiene un valor positivo, un parámetro de cuantificación QPA del bloque vecino superior se pone a 0 cuando no se usa el bloque vecino superior (S102).

Por otro lado, cuando el bloque de codificación no está adyacente al bloque de árbol superior (No en S101), es decir, cuando el bloque vecino superior está ubicado en el mismo bloque de árbol que el bloque de codificación, se accede a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia de la esquina superior izquierda del bloque de codificación, y el parámetro de cuantificación QPA del bloque vecino superior se suministra a la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción (S103).

Luego, se determina si existe o no un bloque codificado adyacente a la izquierda del bloque de codificación (S104). Cuando hay un bloque adyacente a la izquierda (Sí en S104), se accede a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia de la esquina superior izquierda del bloque de codificación, y se suministra un parámetro de cuantificación QPL de la izquierda el bloque vecino a la unidad derivación 114 del parámetro de cuantificación de predicción (S105). Cuando no hay un bloque adyacente izquierdo (No en S104), el parámetro de cuantificación QPL del bloque vecino izquierdo se establece en 0 (S106).

Entonces, se determina si los dos parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior son positivos o no (S107). Cuando ambos parámetros de cuantificación de los bloques vecinos superior e izquierdo son positivos (Sí en S107), están presentes los bloques vecinos izquierdo y superior. En consecuencia, el valor promedio de los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior se establece como un parámetro de cuantificación de predicción (S111). Por otro lado, cuando ninguno de los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos superiores e izquierdos es positivo (No en S107), es decir, cuando el parámetro de cuantificación de al menos uno de los bloques vecinos izquierdo y superior es 0, al menos uno de los bloques vecinos izquierdo y superior no está presente. En este caso, el proceso procede a S108.

Entonces, se determina si los dos parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior son 0 o no (S108). Es decir, cuando los dos parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior son 0, ninguno de los bloques vecinos izquierdo y superior está presente. En consecuencia, no es posible hacer referencia a los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior como parámetros de cuantificación de predicción. Por lo tanto, un parámetro de cuantificación (prevQP) de un bloque codificado antes o inmediatamente antes de un bloque de codificación a codificar, se establece como un parámetro de cuantificación de predicción. Además, cuando el bloque en el extremo superior izquierdo de una imagen es un bloque de codificación, los bloques vecinos izquierdo y superior y un bloque codificado antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar no están presentes. En consecuencia, el parámetro de cuantificación de una imagen o un segmento se establece como un parámetro de cuantificación de predicción (S109). Cuando está presente el bloque vecino izquierdo o el bloque vecino superior, uno de los parámetros de cuantificación que es positivo se establece como un parámetro de cuantificación de predicción (S110). El parámetro de cuantificación de predicción calculado de esta manera se suministra a la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial.

Además, la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción también puede terminar el parámetro de cuantificación de predicción de los parámetros de cuantificación del bloque izquierdo vecino, el bloque vecino superior, y el bloque vecino superior izquierda alrededor del bloque de codificación mostrado en la figura 14. La diferencia con el procedimiento descrito anteriormente es que se da una ponderación a los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior basándose en la determinación de un parámetro de cuantificación de predicción y el valor derivado se establece como un parámetro de cuantificación predictivo.

La figura 16 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción. Dado que el proceso de S200 a S210 en el diagrama de flujo mostrado en la figura 16 es el mismo que el de S100 a S110 en el diagrama de flujo mostrado en la figura 15 descrito anteriormente, se omitirá su explicación. Por consiguiente, la siguiente explicación se dará a partir del caso en que ambos parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior sean positivos (Sí en S207) en la determinación de si los dos parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior son positivos (S207). Cuando ambos parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior son positivos, están presentes los bloques vecinos izquierdo y superior. En este caso, un bloque vecino superior izquierdo también está presente. Por consiguiente, se accede a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia de la esquina superior izquierda del bloque de codificación, y se suministra un parámetro de cuantificación QPAL del bloque vecino superior izquierdo a la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción (S211).

A continuación, se determina si el parámetro de cuantificación QPL del bloque de la vecina izquierda coincide o no con el parámetro de cuantificación QPAL del bloque vecino izquierda superior (S212). Cuando QPL y QPAL coinciden entre sí, suponiendo que el factor de ponderación del parámetro de cuantificación del bloque vecino superior es FA y el factor de ponderación del parámetro de cuantificación del bloque adyacente izquierdo es FL, una ponderación para el parámetro de cuantificación del extremo superior el bloque se configura para ser grande para que FA > FL esté satisfecho (S213). Por ejemplo, FA se establece en 3 y FL se establece en 1. En este caso, dado que la disposición del parámetro de cuantificación mostrada en la figura 8 puede considerarse como un ejemplo, se puede decir que es apropiado establecer que la ponderación del parámetro de cuantificación del bloque vecino superior sea grande. Además, incluso si QPA coincide con QPL y QPAL, no hay problema ya que los parámetros de cuantificación de todos los bloques vecinos son los mismos. Cuando QPL y QPAL no coinciden entre sí, el proceso pasa a S214 para determinar si QPA y QPAL coinciden entre sí (S214). Cuando QPA y QPAL coinciden entre sí, una ponderación para el parámetro de cuantificación del bloque vecino izquierdo se configura como grande para que se satisfaga FA < FL (S215). Por ejemplo, FA se establece en 1 y FL se establece en 3. Cuando QPA y QPAL no coinciden entre sí, FA y FL se configuran con la misma ponderación, y la ponderación de los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos superior e izquierdo se iguala (S216). En este caso, dado que todos los parámetros de cuantificación del bloque adyacente izquierdo, el bloque vecino superior y el bloque vecino superior izquierdo son diferentes, no es posible realizar una determinación de condición suficiente para establecer que la ponderación de uno de QPL y QPA sea grande. Por lo tanto, el promedio de QPL y QPA se establece como un parámetro de cuantificación de predicción, y se establece el mismo valor de determinación. Por ejemplo, FA se establece en 2 y FL se establece en 2. Un parámetro de cuantificación predictivo predQP se deriva del factor de ponderación determinado y de cada parámetro de cuantificación utilizando la siguiente expresión (S217).

Expresión 7

$$predQP = \frac{FA \times QPA + FL \times QPL + 2}{4}$$

Aquí, el denominador de la expresión anterior es FA + FL, y 2 del numerador es un valor de (FA + FL)/2 agregado para redondear. El parámetro de cuantificación de predicción derivado de esta manera se suministra a la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial.

En lugar de la determinación con respecto a si QPL y QPAL son iguales en S212 y la determinación con respecto a si QPA y QPAL son iguales o no en S214 que se muestran en la figura 16, un parámetro de cuantificación izquierdo o superior también se puede seleccionar como un parámetro de cuantificación predictivo estableciendo el valor absoluto de la diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloque vecino izquierdo y el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior izquierdo en ΔL y el valor absoluto de la diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior y el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior izquierdo para ΔA y la comparación de ΔL y ΔA entre sí.

En un bloque de codificación y bloques codificados adyacentes alrededor del bloque de codificación, ΔL indica el valor absoluto de la diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloque vecino izquierdo y el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior izquierdo, y ΔA indica el valor absoluto de la diferencia entre el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior y el parámetro de cuantificación del bloque vecino superior izquierdo. ΔL y ΔA se expresan como las siguientes expresiones.

Expresión 8

$$\Delta L = |QPL - QPAL|$$

Expresión 9

$$\Delta A = |QPA - QPAL|$$

Cuando ΔA es mayor que ΔL , la diferencia entre QPA y QPAL es grande. En este caso, se estima que la suavidad o complejidad de las imágenes entre el bloque vecino superior y el bloque vecino superior izquierdo es diferente de la que existe entre el bloque vecino izquierdo y el bloque vecino superior izquierdo (el cambio es grande). Por consiguiente, en el bloque de codificación y los bloques codificados vecinos alrededor del bloque de codificación, se cree que se produce una diferencia de parámetros de cuantificación entre dos bloques izquierdos (un bloque vecino izquierdo y un bloque vecino izquierdo superior) y dos bloques derechos (un bloque de codificación y un bloque vecino superior). Por esta razón, se determina que el parámetro de cuantificación del bloque de codificación está más cerca del parámetro de cuantificación del bloque vecino superior que del parámetro de cuantificación del bloque vecino izquierdo.

En el caso de un proceso de decodificación, un procesamiento equivalente se realiza cambiando el número de

referencia de la unidad de derivación del parámetro de cuantificación de predicción de 114 a 205 y el número de referencia de la memoria de almacenamiento de información de codificación de 113 a 204 y cambiando el destino de salida del parámetro de cuantificación de predicción desde la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial a la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación.

5 **[Segunda realización]**

Se describirán las operaciones de las unidades 114 y 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en una segunda realización. Aquí, se describirá un proceso de codificación. Sin embargo, en el caso de un proceso de decodificación, el procesamiento equivalente se realiza cambiando la codificación a decodificación, cambiando el número de referencia de la unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de 114 a 205 y el número de referencia de la memoria de almacenamiento de información de codificación de 113 a 204, y cambiando el destino de salida del parámetro de cuantificación de predicción desde la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial a la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación. En la segunda realización, los parámetros de cuantificación de los bloques codificados izquierdo y superior adyacentes al bloque de codificación a codificar se usan para la predicción, como en la primera realización. Por otro lado, la diferencia de la primera realización es que, cuando el bloque de codificación está adyacente al bloque de árbol izquierdo, se prohíbe usar el parámetro de cuantificación de un bloque codificado en el bloque de árbol izquierdo para la predicción, de la misma manera que cuando el bloque de codificación está adyacente al bloque de árbol superior. La razón es la siguiente. El cálculo del parámetro de cuantificación del bloque de codificación se realiza en función de la secuencia de codificación del control de codificación. De acuerdo con esto, los giros de codificación entre bloques de árbol se alejan unos de otros en comparación con los giros de codificación dentro de un bloque de árbol. En este caso, incluso si los bloques de codificación son adyacentes entre sí entre los bloques de árbol, los parámetros de cuantificación de los bloques de codificación calculados por el control de cantidad de código no se convierten necesariamente en valores cercanos. En consecuencia, pueden no ser adecuados como parámetros de cuantificación de predicción. Por lo tanto, en la segunda realización, cuando un bloque de codificación a codificar o decodificar es adyacente al bloque de árbol izquierdo o superior, el parámetro de cuantificación de un bloque codificado en el bloque de árbol izquierdo o superior no se usa para predicción, y se usa después siendo reemplazado por el parámetro de cuantificación de un bloque codificado antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar en la secuencia de codificación.

En la figura 17, la flecha gruesa muestra la dirección de un bloque codificado al que hace referencia cada bloque de codificación en un bloque de árbol dividido. En la figura 17, la línea continua delgada indica una secuencia de codificación, y un bloque de codificación usa un parámetro de cuantificación de un bloque codificado vecino en un bloque de árbol que incluye el bloque de codificación en principio. BLK0 ubicado en el extremo superior del árbol en la figura 18 bordea los bloques de árbol izquierdo y superior. Por consiguiente, los parámetros de cuantificación de bloques codificados antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar se usan para la predicción después de ser reemplazados con los parámetros de cuantificación de bloques codificados adyacentes a la izquierda y a la parte superior. BLK1 bordea el árbol superior. En consecuencia, el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la parte superior no se usa para la predicción, y se reemplaza con el parámetro de cuantificación de un bloque codificado antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar. Este parámetro de cuantificación se usa para la predicción junto con el parámetro de cuantificación de un bloque codificado adyacente a la izquierda. BLK2 bordea el bloque de árbol izquierdo. En consecuencia, el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la izquierda no se usa para la predicción, y se reemplaza con el parámetro de cuantificación de un bloque codificado antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar. Este parámetro de cuantificación se usa para la predicción junto con el parámetro de cuantificación de un bloque codificado adyacente a la parte superior. En BLK3, bloques codificados adyacentes a la izquierda y arriba están presentes en el mismo bloque de árbol. Por consiguiente, el parámetro de cuantificación del bloque codificado superior y el parámetro de cuantificación del bloque codificado izquierdo se usan para la predicción.

La figura 18 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en la segunda realización.

Primero, se deriva la información de posición de un bloque de codificación a codificar (S300). En la información de posición del bloque de codificación, la posición superior izquierda de un bloque de árbol que incluye el bloque de codificación se calcula con la esquina superior izquierda de la pantalla como punto base, y la posición del bloque de codificación se calcula desde la posición superior izquierda del bloque de árbol. Luego, se determina si el bloque de codificación es adyacente al árbol superior (S301). Cuando el bloque de codificación está adyacente al bloque de árbol superior (Sí en S301), es decir, cuando el bloque de codificación está ubicado en el extremo superior del bloque de árbol, el bloque vecino superior está incluido en el bloque de árbol superior. Por consiguiente, como el bloque vecino superior está más allá del límite del bloque, el bloque vecino superior no se usa para la predicción del parámetro de cuantificación, y el parámetro de cuantificación prevQP de un bloque codificador codificado antes o inmediatamente antes del bloque codificador se establece como QPA (S302).

Por otro lado, cuando el bloque de codificación no está adyacente al bloque de árbol superior (No en S301), es decir, cuando el bloque vecino superior está ubicado en el mismo bloque de árbol que el bloque de codificación, se accede a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia de la esquina superior izquierda del bloque de codificación, y el

parámetro de cuantificación QPA del bloque vecino superior se suministra a la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción (S303).

Luego, se determina si el bloque de codificación es adyacente o no al bloque de árbol superior (S304). Cuando el bloque de codificación se encuentra junto al bloque de árbol izquierdo (Sí en S304), es decir, cuando el bloque de codificación se encuentra en el extremo izquierdo del bloque de árbol, el bloque vecino izquierdo se incluye en el bloque de árbol izquierdo. Por consiguiente, como el bloque vecino izquierdo está más allá del límite del bloque, el bloque vecino izquierdo no se usa para la predicción del parámetro de cuantificación, y el parámetro de cuantificación prevQP de un bloque codificador codificado antes o inmediatamente antes del bloque codificador se establece como QPL (S305).

Por otro lado, cuando el bloque de codificación no está adyacente al bloque de árbol superior (No en S304), es decir, cuando el bloque vecino izquierdo está ubicado en el mismo bloque de árbol que el bloque de codificación, se accede a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia de la esquina superior izquierda del bloque de codificación, y el parámetro de cuantificación QPL del bloque vecino izquierdo se suministra a la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción (S306). Finalmente, el valor promedio de los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior se establece como un parámetro de cuantificación de predicción (S307). El parámetro de cuantificación de predicción calculado de esta manera se suministra a la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial.

En la segunda realización, cuando los bloques vecinos izquierdo y superior están más allá del límite de bloque de árbol, cada parámetro de cuantificación sirve como un parámetro de cuantificación de un bloque de codificación codificado antes o inmediatamente antes de que el bloque de codificación a codificar. Por lo tanto, dado que necesariamente hay un valor distinto de cero, es posible reducir la cantidad de procesamiento para determinar el valor del parámetro de cuantificación más que en la primera realización.

[Tercera realización]

Se describirán las operaciones de las unidades 114 y 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en una tercera realización. Aquí, se describirá un proceso de codificación. Sin embargo, en el caso de un proceso de decodificación, el procesamiento equivalente se realiza cambiando la codificación a decodificación, cambiando el número de referencia de la unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de 114 a 205 y el número de referencia de la memoria de almacenamiento de información de codificación de 113 a 204, y cambiando el destino de salida del parámetro de cuantificación de predicción desde la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial a la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación. La diferencia de la primera realización es que, cuando el bloque de codificación a codificar o decodificado es adyacente al bloque de árbol izquierdo, se prohíbe usar el parámetro de cuantificación de un bloque codificado en el bloque de árbol izquierdo para la predicción, de la misma manera que cuando el bloque de codificación está adyacente al bloque de árbol superior. Es decir, usar el parámetro de cuantificación de un bloque codificado más allá del límite del árbol para la predicción está limitado solo cuando en un bloque de árbol, un bloque de codificación que se codificará primero en la secuencia de codificación usa los parámetros de cuantificación de bloques codificados antes o inmediatamente antes un bloque de codificación para ser codificado.

En la figura 19, la flecha gruesa muestra la dirección de un bloque codificado al que hace referencia cada bloque de codificación en un bloque de árbol dividido. En la figura 19, la línea continua delgada indica una secuencia de codificación, y un bloque de codificación usa un parámetro de cuantificación de un bloque codificado vecino en un bloque de árbol que incluye el bloque de codificación.

Dado que BLK0 ubicado en el extremo superior del árbol en la figura 19 bordea los bloques de árbol izquierdo y superior, solo los parámetros de cuantificación de los bloques codificados antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar se utilizan para la predicción. BLK1 bordea el árbol superior. En consecuencia, el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la parte superior no se usa para la predicción, y solo se utiliza el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la izquierda. BLK2 bordea el bloque de árbol izquierdo. En consecuencia, el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la izquierda no se usa para la predicción, y solo se utiliza para la predicción el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la parte superior. En BLK3, bloques codificados adyacentes a la izquierda y arriba están presentes en el mismo bloque de árbol. Por consiguiente, el parámetro de cuantificación del bloque codificado superior y el parámetro de cuantificación del bloque codificado izquierdo se usan para la predicción.

La figura 20 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en la tercera realización. Dado que S400 a S403 y S407 a S411 en el diagrama de flujo mostrado en la figura 20 son lo mismo que S100 a S103 y S107 a S111 mostrados en la figura 15 en la primera realización, se omitirá su explicación, y solo se describirá la diferencia de S404 después determinar si el bloque de codificación es adyacente o no al bloque de árbol superior.

Después determinar si el bloque de codificación y el bloque de árbol superior son o no adyacentes entre sí, se

determina si el bloque de codificación es adyacente o no al bloque de árbol izquierdo (S404). Cuando el bloque de codificación se encuentra junto al bloque de árbol izquierdo (Sí en S404), es decir, cuando el bloque de codificación se encuentra en el extremo izquierdo del bloque de árbol, el bloque vecino izquierdo se incluye en el bloque de árbol izquierdo. En consecuencia, dado que el bloque vecino izquierdo está más allá del límite del bloque de árbol, el bloque vecino izquierdo no se usa para la predicción del parámetro de cuantificación. Aquí, teniendo en cuenta que el parámetro de cuantificación siempre tiene un valor positivo, un parámetro de cuantificación QPL del bloque vecino izquierdo se pone a 0 cuando no se usa el bloque vecino izquierdo (S405). Por otro lado, cuando el bloque de codificación no está adyacente al bloque de árbol superior (No en S404), es decir, cuando el bloque vecino izquierdo está ubicado en el mismo bloque de árbol que el bloque de codificación, se accede a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia de la esquina superior izquierda del bloque de codificación, y el parámetro de cuantificación QPL del bloque vecino izquierdo se suministra a la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción (S406). Un parámetro de cuantificación de predicción se deriva de los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior derivados de esta manera, y el parámetro de cuantificación predictivo se suministra a la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial.

[Cuarta realización]

Se describirán las operaciones de las unidades 114 y 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en una cuarta realización. Aquí, se describirá un proceso de codificación. Sin embargo, en el caso de un proceso de decodificación, el procesamiento equivalente se realiza cambiando la codificación a decodificación, cambiando el número de referencia de la unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción de 114 a 205 y el número de referencia de la memoria de almacenamiento de información de codificación de 113 a 204, y cambiando el destino de salida del parámetro de cuantificación de predicción desde la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial a la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación. En la cuarta realización, cuando un bloque de codificación a codificar o decodificar es adyacente al bloque de árbol izquierdo o superior, se prohíbe usar el parámetro de cuantificación de un bloque codificado en el bloque de árbol izquierdo o superior para la predicción. En principio, el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la izquierda se usa para la predicción. Cuando un bloque de codificación adyacente a la izquierda no está presente o está presente en una posición más allá del límite del bloque de árbol, el parámetro de cuantificación de un bloque codificado antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar se usa para la predicción.

En la figura 21, la flecha gruesa muestra la dirección de un bloque codificado al que hace referencia cada bloque de codificación en un bloque de árbol dividido. En la figura 21, la línea continua delgada indica una secuencia de codificación, y un bloque de codificación usa un parámetro de cuantificación de un bloque codificado vecino izquierdo en un bloque de árbol que incluye el bloque de codificación en principio.

Dado que BLK0 localizado en el extremo superior del bloque de árbol en la figura 21 bordea los bloques de árbol izquierdo y superior, los parámetros de cuantificación de los bloques codificados antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar se utilizan para la predicción. En BLK1 y BLK3, un bloque codificado adyacente a la parte superior está presente en el mismo bloque de árbol. En consecuencia, el parámetro de cuantificación del bloque codificado izquierdo se usa para la predicción. BLK2 bordea el bloque de árbol izquierdo. En consecuencia, el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente izquierdo no se usa para la predicción, y el parámetro de cuantificación de un bloque codificado antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar se utilizar para la predicción.

La figura 22 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en la cuarta realización. Primero, se deriva la información de posición de un bloque de codificación a codificar (S500). En la información de posición del bloque de codificación, la posición superior izquierda de un bloque de árbol que incluye el bloque de codificación se calcula con la esquina superior izquierda de la pantalla como punto base, y la posición del bloque de codificación se calcula desde la posición superior izquierda del bloque de árbol. Luego, se determina si el bloque de codificación es adyacente al bloque de árbol izquierdo (S501). Cuando el bloque de codificación se encuentra junto al bloque de árbol izquierdo (Sí en S501), es decir, cuando el bloque de codificación se encuentra en el extremo izquierdo del bloque de árbol, el bloque vecino izquierdo se incluye en el bloque de árbol izquierdo. Por consiguiente, como el bloque vecino izquierdo está más allá del límite del bloque, el bloque vecino izquierdo no se usa para la predicción del parámetro de cuantificación, y el parámetro de cuantificación prevQP de un bloque codificador codificado antes o inmediatamente antes del bloque codificador a codificar se establece como el parámetro de cuantificación de predicción (S502). Por otro lado, cuando el bloque de codificación no está adyacente al bloque de árbol izquierdo (No en S501), es decir, cuando el bloque vecino izquierdo está ubicado en el mismo bloque de árbol que el bloque de codificación, el parámetro de cuantificación QPL del bloque vecino izquierdo se obtiene accediendo a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia superior izquierda del bloque de codificación, y el parámetro de cuantificación QPL se establece como un parámetro de cuantificación de predicción (S503). El parámetro de cuantificación de predicción derivado de esta manera se suministra a la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial.

En la cuarta realización, el parámetro de cuantificación del bloque codificado vecino izquierdo del bloque de

codificación se usa para la predicción en principio. Por lo tanto, dado que el proceso de determinación se simplifica en comparación con las realizaciones anteriores, es posible reducir el tamaño del circuito.

[Quinta realización]

Se describirán las operaciones de las unidades 114 y 205 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en una quinta realización. Aquí, se describirá un proceso de codificación. Sin embargo, en el caso de un proceso de decodificación, el procesamiento equivalente se realiza cambiando la codificación a decodificación, cambiando el número de referencia de la unidad de derivación del parámetro de cuantificación de predicción de 114 a 205 y el número de referencia de la memoria de almacenamiento de información de codificación de 113 a 204, y cambiando el destino de salida del parámetro de cuantificación de predicción desde la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial a la unidad 203 de generación del parámetro de cuantificación. La quinta realización es una combinación de las realizaciones primera y segunda. Cuando un bloque de codificación a codificar o decodificar es adyacente al bloque de árbol izquierdo, se permite el uso del parámetro de cuantificación del bloque codificado del bloque de árbol adyacente izquierdo para la predicción. Cuando el bloque de codificación está adyacente al árbol superior, se prohíbe usar el parámetro de cuantificación del bloque codificado en el árbol superior para la predicción, y se usa el parámetro de cuantificación del bloque codificado antes o inmediatamente antes del bloque codificador a codificar para la predicción en lugar del parámetro de cuantificación del bloque codificado en el bloque superior del árbol.

En la figura 23, la flecha gruesa muestra la dirección de un bloque codificado al que hace referencia cada bloque de codificación en un bloque de árbol dividido. En la figura 23, la línea continua delgada indica una secuencia de codificación, y un bloque de codificación a codificar da prioridad a un bloque codificado vecino sobre un bloque codificado que está cerca del bloque de codificación en la secuencia de codificación.

BLK0 y BLK1 que están localizados en el extremo superior del bloque de árbol en la figura 23 borde el bloque superior del árbol. En consecuencia, el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente izquierdo no se usa para la predicción, y el parámetro de cuantificación de un bloque codificado antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar y el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente izquierdo se utilizan para la predicción. En BLK2 y BLK3, bloques codificados adyacentes a la parte superior están presentes en el mismo bloque de árbol. Por consiguiente, el parámetro de cuantificación del bloque codificado superior y el parámetro de cuantificación del bloque codificado izquierdo se usan para la predicción.

Se describirá el funcionamiento detallado de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en la quinta forma de realización. La figura 24 es un diagrama de flujo que muestra el funcionamiento de la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción en la quinta realización.

Primero, se deriva la información de posición de un bloque de codificación a codificar (S600). En la información de posición del bloque de codificación, la posición superior izquierda de un bloque de árbol que incluye el bloque de codificación se calcula con la esquina superior izquierda de la pantalla como punto base, y la posición del bloque de codificación se calcula desde la posición superior izquierda del bloque de árbol. Luego, se determina si el bloque de codificación es adyacente al árbol superior (S601). Cuando el bloque de codificación está adyacente al bloque de árbol superior (Sí en S601), es decir, cuando el bloque de codificación está ubicado en el extremo superior del bloque de árbol, el bloque vecino superior está incluido en el bloque de árbol superior. Por consiguiente, como el bloque vecino superior está más allá del límite del bloque, el bloque vecino superior no se usa para la predicción del parámetro de cuantificación, y el parámetro de cuantificación prevQP del bloque codificador codificado antes o inmediatamente antes del bloque codificador se establece como QPA (S602).

Por otro lado, cuando el bloque de codificación no está adyacente al bloque de árbol superior (No en S601), es decir, cuando el bloque vecino superior está ubicado en el mismo bloque de árbol que el bloque de codificación, se accede a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia de la esquina superior izquierda del bloque de codificación, y el parámetro de cuantificación QPA del bloque vecino superior se suministra a la unidad 114 de derivación del parámetro de cuantificación de predicción (S603).

Entonces, se determina si hay o no un bloque codificado adyacente a la izquierda del bloque de codificación (S604). Cuando hay un bloque adyacente a la izquierda (Sí en S604), se accede a la región de almacenamiento almacenada en la memoria 113 de almacenamiento de información de codificación desde la información de posición de referencia de la esquina superior izquierda del bloque de codificación, y se suministra un parámetro de cuantificación QPL de la izquierda el bloque vecino a la unidad de derivación 114 del parámetro de cuantificación de predicción (S605). Cuando no hay un bloque adyacente izquierdo (No en S604), el parámetro de cuantificación QPL del bloque vecino izquierdo se establece en 0 (S606).

Luego, se determina si el parámetro de cuantificación del bloque vecino izquierdo es o no positivo (S607). Cuando el parámetro de cuantificación del bloque adyacente izquierdo es positivo (Sí en S607), el bloque vecino izquierdo está presente. En consecuencia, el valor promedio de los parámetros de cuantificación de los bloques vecinos izquierdo y superior se establece como un parámetro de cuantificación de predicción (S608). Por otro lado, cuando el parámetro

de cuantificación del bloque adyacente izquierdo no es positivo (No en S607), es decir, cuando el parámetro de cuantificación del bloque vecino izquierdo es 0, el bloque vecino izquierdo no está presente. En este caso, QPA se establece como un parámetro de cuantificación de predicción (S609). El parámetro de cuantificación de predicción calculado de esta manera se suministra a la unidad 111 de generación del parámetro de cuantificación diferencial.

- 5 De acuerdo con la imagen en movimiento del dispositivo de la realización, un parámetro de cuantificación codificado para cada bloque a codificar se deriva mediante la predicción de un parámetro de cuantificación de predicción óptimo utilizando la información de codificación y los parámetros de cuantificación de los bloques codificados vecinos, y la diferencia entre el parámetro de cuantificación y el parámetro de cuantificación de predicción se toma para realizar la codificación. Como resultado, dado que la cantidad de código del parámetro de cuantificación se reduce sin cambiar la calidad de la imagen, es posible mejorar la eficiencia de codificación.

Además, dado que el montaje como una función común para la predicción del parámetro de cuantificación es posible en los lados de codificación y decodificación, es posible reducir el tamaño del circuito. Esto se debe a que un bloque codificado vecino se convierte en bloque, decodificado localmente para la predicción del siguiente bloque de codificación, en el lado de codificación, y, en consecuencia, la determinación de la predicción del parámetro de cuantificación se realiza de manera que no se causa la inconsistencia en el lado de codificación y en el lado de la decodificación.

En la explicación anterior, la predicción del parámetro de cuantificación se ha realizado con el bloque de codificación como una unidad. Sin embargo, si aumenta el número de bloques de codificación que tienen un tamaño de bloque pequeño debido a un aumento en el número de particiones en un bloque de árbol, la cantidad de código asignado por bloque de codificación en el control de cantidad de código se vuelve demasiado pequeña. En este caso, el parámetro de cuantificación puede no ser calculado apropiadamente. Además, la cantidad de memoria de las memorias 113 y 204 de almacenamiento de información de codificación del dispositivo 100 de codificación de imágenes en movimiento y el dispositivo 200 de decodificación de imágenes en movimiento, en el que la información de codificación, como el parámetro de cuantificación, se almacena en el momento de codificación y decodificación, se incrementa. Por lo tanto, un bloque llamado grupo de cuantificación puede establecerse nuevamente como una unidad para la codificación y transmisión del parámetro de cuantificación, y la predicción del parámetro de cuantificación puede realizarse en unidades de este bloque.

El grupo de cuantificación es un bloque determinado según el tamaño de un bloque de árbol, y el tamaño se expresa como un valor obtenido multiplicando la longitud del lado de un bloque del bloque de árbol por $1/2n$ veces (n es un número entero de 0 o más). Es decir, un valor cuando la longitud del lado de un bloque del bloque de árbol se desplaza hacia la derecha en n bits es la longitud del lado del grupo de cuantificación. Como este valor está determinado por el tamaño de bloque como una estructura de bloque de árbol, la afinidad con un bloque de árbol es alta. Además, dado que un bloque de árbol está dividido en tamaños iguales, se puede simplificar la gestión y la lectura de los parámetros de cuantificación almacenados en las memorias 113 y 204 de almacenamiento de información de codificación.

La figura 25 muestra un ejemplo en el que un bloque de árbol está particionado en una estructura de bloque de árbol. El tamaño de bloque de un bloque de árbol se establece en 64×64 , y el bloque de árbol se divide jerárquicamente en cuatro partes. Particionado en bloques de codificación de 32×32 bloques (rectángulo punteado en la figura 25), división en bloques de codificación de 16×16 bloques (rectángulo rayado en la figura 25), y la división en bloques de codificación de 8×8 bloques (rectángulo blanco en la figura 25) se realizan en la primera a la tercera división, respectivamente. Aquí, suponiendo que un grupo de cuantificación es un bloque rectangular de 16×16 , el grupo de cuantificación se expresa mediante la línea de puntos gruesa en la figura 25, y la predicción del parámetro de cuantificación se realiza en unidades de un grupo de cuantificación.

Cuando el tamaño de un bloque de codificación a codificar es mayor que el tamaño de bloque del grupo de cuantificación (32×32 bloques), por ejemplo, un bloque de codificación expresado como un rectángulo punteado en la figura 25 está dividido en cuatro partes por el grupo de cuantificación, el número de parámetros de cuantificación del bloque de codificación es 1. Por lo tanto, cuando el tamaño del bloque de codificación es mayor que el del grupo de cuantificación, un parámetro de cuantificación diferencial después de la predicción del parámetro de cuantificación del bloque de codificación se codifica y transmite, y el mismo parámetro de cuantificación se almacena en regiones de memoria de la codificación de las memorias 113 y 204 de almacenamiento de información correspondientes a cada grupo de cuantificación dividido en cuatro partes. Aunque el parámetro de cuantificación se duplica en las memorias, es fácil acceder a los parámetros de cuantificación de los bloques codificados vecinos en la predicción del parámetro de cuantificación.

Cuando el tamaño del bloque de codificación a codificar es el mismo que el tamaño de bloque del grupo de cuantificación (16×16 bloques), la predicción del parámetro de cuantificación se realiza de la misma manera que en el caso de la predicción del parámetro de cuantificación en unidades de un bloque de codificación descrito anteriormente.

Cuando el tamaño del bloque de codificación a codificar es menor que el tamaño de bloque del grupo de cuantificación (8×8 bloques), por ejemplo, en el caso de un bloque de codificación expresado como un rectángulo punteado en la

figura 25, cuatro bloques de codificación están incluidos en el grupo de cuantificación. En este caso, los bloques de codificación en el grupo de cuantificación no tienen parámetros de cuantificación separados, pero tienen un parámetro de cuantificación en el grupo de cuantificación. Usando este parámetro de cuantificación, cada bloque de codificación es codificado. Además, aunque hay un procedimiento para calcular el valor promedio o similar seleccionando uno de los parámetros de cuantificación de cuatro bloques de codificación en un grupo de cuantificación como un valor representativo como un parámetro de cuantificación del grupo de cuantificación, la presente invención no está limitada a esto en particular en este documento.

La figura 26 muestra un ejemplo de predicción de parámetros de cuantificación cuando un bloque de codificación es más pequeño que el tamaño de bloque de un grupo de cuantificación. El rectángulo sombreado que se muestra en la figura 26 indica un bloque de codificación a codificar, el rectángulo gris indica un bloque codificado que se usa en la predicción de parámetros de cuantificación por el grupo de cuantificación que incluye bloques de codificación, y la línea continua delgada indica una secuencia de codificación. La predicción del parámetro de cuantificación se realiza en función de la posición de un píxel en la esquina superior izquierda del grupo de cuantificación a procesar. Cuando el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la parte superior se usa para la predicción, en el rectángulo sombreado que se muestra en la figura 26, se calcula la posición de un bloque codificado vecino que incluye un píxel adyacente a un píxel por encima del píxel en la esquina superior izquierda del grupo de cuantificación que incluye un bloque de codificación a codificar, y el parámetro de cuantificación almacenado en la dirección correspondiente a la posición se llama desde las memorias 113 y 204 de almacenamiento de información de codificación. De manera similar, cuando el parámetro de cuantificación del bloque codificado adyacente a la izquierda se usa para predicción, la posición de un bloque codificado que incluye un píxel, que es adyacente a un píxel junto a la izquierda del píxel superior izquierdo del grupo de cuantificación, incluido un se calcula el bloque de codificación a codificar, y el parámetro de cuantificación registrado en la dirección correspondiente a la posición se llama desde las memorias 113 y 204 de almacenamiento de información de codificación. Cuando los bloques codificados adyacentes a la izquierda y arriba del píxel en la esquina superior izquierda del grupo de cuantificación que incluye un bloque de codificación a codificar están más allá del límite de bloque de árbol, el parámetro de cuantificación del bloque codificado que está codificado antes o inmediatamente antes del se usa el bloque de codificación a codificar. Por lo tanto, las direcciones en la memoria, que se almacenan cuando el parámetro de cuantificación está almacenado en las memorias 113 y 204 de almacenamiento de información de codificación en la codificación, se almacenan temporalmente y el parámetro de cuantificación almacenado en la dirección correspondiente a la posición antes o inmediatamente antes del bloque de codificación a codificar se llama desde las memorias 113 y 204 de almacenamiento de información de codificación. Por lo tanto, es posible predecir el parámetro de cuantificación del bloque de codificación a codificar.

Como se describió anteriormente, la cuantificación de predicción de parámetros en unidades de un grupo de cuantificación se puede realizar en la misma manera que la predicción del parámetro de cuantificación en unidades de un bloque de codificación descrito anteriormente.

Además, el tamaño de bloque se puede describir directamente en la información de cabecera de la secuencia de bits, o la cantidad desplazamiento de bits que indica si se aplica o no $1/2^n$ veces (n es un número entero de 0 o más) el tamaño de bloque árbol se puede describir como el tamaño de bloque del grupo de cuantificación. Por ejemplo, en la información del encabezado de una imagen, un indicador `cu_qp_delta_enable_flag` que indica si se realiza o no la predicción del parámetro de cuantificación en unidades de una imagen, describe el parámetro de cuantificación diferencial en una secuencia de bits y se define la secuencia de bits, y un parámetro `diff_cu_qp_delta_depth` que determina que el tamaño del grupo de cuantificación se describe en la secuencia de bits solo cuando el indicador `cu_qp_delta_enable_flag` es válido (establecido en "1"). Cuando el tamaño de un bloque de árbol se expresa como 2^n , el tamaño del grupo de cuantificación se expresa como la exponenciación de 2 con un valor obtenido al restar `diff_cu_qp_delta_depth` del exponente n como exponente. Además, el tamaño del grupo de cuantificación puede determinarse implícitamente en codificación y decodificación, en lugar de describir el tamaño del grupo de cuantificación en la secuencia de bits en particular.

La secuencia de bits de imágenes en movimiento de salida de la imagen en movimiento del dispositivo de la realización descrita anteriormente de codificación tiene un formato de datos específico de modo que la decodificación de acuerdo con la procedimiento de codificación utilizado en la realización es posible, y la imagen en movimiento del dispositivo de decodificación correspondiente a la imagen en movimiento el dispositivo de codificación puede decodificar la secuencia de bits del formato de datos específico.

Cuando se utiliza una red cableada o inalámbrica para intercambiar una secuencia de bits entre el dispositivo de codificación de imágenes en movimiento y la imagen en movimiento del dispositivo de decodificación, la secuencia de bits puede ser transmitida después de haber sido convertida en un formato de datos adecuado para el modo de transmisión de canal de comunicación. En este caso, un dispositivo de transmisión de imagen en movimiento convierte la secuencia de bits del dispositivo de codificación de imágenes en datos de codificación del formato de datos adecuado para el modo de transmisión del canal de comunicación y transmite el tren de bits convertido a través de una red y una imagen en movimiento que recibe el dispositivo, que recibe los datos de codificación a través de la red, restaura los datos de codificación en la secuencia de bits, y proporciona la secuencia de bits restaurada al dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento.

5 El dispositivo de transmisión de imágenes en movimiento incluye una memoria que almacena temporalmente una salida de secuencia de bits desde el dispositivo de codificación de imágenes en movimiento, una unidad de empaquetamiento que empaqueta el tren de bits, y una unidad de transmisión que transmite los datos de codificación por paquetes a través de una red. El dispositivo receptor de imágenes en movimiento incluye una unidad receptora que recibe los datos codificados paquetizados a través de una red, una memoria que almacena los datos codificados recibidos y una unidad paquetizadora que empaqueta los datos de codificación para generar una secuencia de bits y suministra la secuencia de bits a la decodificación de imágenes en movimiento dispositivo.

10 El procesamiento anterior relacionada con la codificación y la decodificación se puede realizar como un dispositivo de transmisión, un dispositivo de almacenamiento, y un dispositivo de recepción usando hardware, y también se puede realizar por firmware almacenado en una ROM (memoria de solo lectura), una memoria flash, o similar, o por software de una computadora o similar. El programa de firmware y el programa de software se pueden proporcionar en un estado donde los programas se graban en un medio de grabación que se puede leer en una computadora o similar, o se puede proporcionar desde un servidor a través de una red cableada o inalámbrica, o se puede proporcionado como transmisión de datos, como la radiodifusión terrestre o la radiodifusión digital por satélite.

15 Hasta ahora, la presente invención se ha descrito en base a las formas de realización. Las realizaciones son ilustrativas, y los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse diversas modificaciones de la combinación de los respectivos elementos constituyentes o los procesos respectivos, y tales modificaciones todavía entran dentro del alcance técnico de la presente invención.

Descripción de los números de referencia

20 100 dispositivo de codificación de imagen en movimiento, 101 memoria de imagen, 102 unidad de generación de señal residual, 103 unidad de cuantificación y transformación ortogonal, 104 segunda unidad de generación de secuencia de bits, 105 cuantificación inversa y unidad de transformación ortogonal inversa, 106 unidad decodificadora de señal de imagen decodificada, 107 memoria de imagen decodificada, 108 unidad de generación de imágenes predicho, 109 unidad de cálculo de unidades de predicción, 110 unidad de cálculo del parámetro de cuantificación, 111 unidad de generación del parámetro de cuantificación diferencial, 112 unidad de generación de primera secuencia de bits, 113 memoria de almacenamiento de información de codificación, 114 unidad derivación del parámetro predictivos de cuantificación, 115 unidad de multiplexación de secuencia de bits, 200 unidad de decodificación de secuencia de bits, 202 unidad de decodificación de secuencia de bits, 202 unidad de generación del parámetro de cuantificación, 204 memoria de almacenamiento de información de codificación, 205 unidad derivación del parámetro de cuantificación de predicción, 206 unidad de decodificación de secuencia de segundo bit, 207 cuantificación inversa y ortogonal inversa unidad de transformación, 208 unidad de superposición de señal de imagen decodificada, 209 unidad de generación de imagen predicha, 210 memoria de imagen decodificada

Aplicabilidad industrial

35 La presente invención se puede usar para mover la tecnología de codificación de imágenes usando la codificación de predicción del parámetro de cuantificación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de codificación que codifica imágenes en movimiento en unidades de un bloque dividiendo un primer bloque, que se obtiene dividiendo cada imagen de las imágenes en movimiento en primeros bloques de tamaños predeterminados, en al menos un segundo bloque, comprendiendo el dispositivo:

- 5 una unidad de cálculo de parámetro de cuantificación configurada para calcular un parámetro de cuantificación de al menos un segundo bloque;
- una unidad de derivación de parámetro de cuantificación predictivo configurado para derivar un parámetro de cuantificación predictivo de al menos un segundo bloque usando parámetros de cuantificación de un tercer bloque que está ubicado en una posición adyacente a la izquierda de uno del al menos un segundo bloque y un cuarto
- 10 bloque que está ubicado en una posición adyacente a la parte superior de uno del al menos un segundo bloque;
- una unidad de generación de parámetro de cuantificación diferencial configurada para generar un parámetro de cuantificación del al menos un segundo bloque desde una diferencia entre el parámetro de cuantificación del al menos un segundo bloque y el parámetro de cuantificación predictivo del al menos un segundo bloque, y una
- 15 unidad de codificación configurada para codificar el parámetro de cuantificación diferencial del al menos un segundo bloque, en el que la unidad de derivación del parámetro de cuantificación predictiva establece el parámetro de cuantificación del tercer bloque como primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición no superior a un límite izquierdo del primer bloque, establece un parámetro de cuantificación de un quinto bloque de la misma imagen codificado inmediatamente antes del bloque de al menos un segundo
- 20 como primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición más allá del límite izquierdo del primer bloque, establece el parámetro de cuantificación del cuarto bloque como un segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición no superior al límite superior del primer bloque, establece el parámetro de cuantificación del quinto bloque como el segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición superior al límite superior del primer bloque, y deriva un promedio de los
- 25 parámetros de cuantificación primero y segundo como el parámetro de cuantificación predictiva del al menos un segundo bloque.

2. Un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento para codificar imágenes en movimiento en unidades de un bloque dividiendo un primer bloque, que se obtiene dividiendo cada imagen de las imágenes en movimiento en los primeros bloques de tamaños predeterminados, en al menos un segundo bloque, comprendiendo el procedimiento:

- 30 una etapa de cálculo de parámetro de cuantificación para calcular un parámetro de cuantificación del al menos un segundo bloque; un parámetro de cuantificación predictiva que deriva una etapa de derivación de un parámetro de cuantificación predictiva del al menos un segundo bloque utilizando parámetros de cuantificación de un tercer bloque que se encuentra en una posición adyacente a la izquierda de uno de los al menos un segundo bloque y un cuarto bloque que se encuentra en una posición adyacente a la parte superior de uno del al menos un segundo
- 35 bloque;
- una etapa de generación de parámetro de cuantificación diferencial de generar un parámetro de cuantificación diferencial del al menos un segundo bloque a partir de una diferencia entre el parámetro de cuantificación del al menos un segundo bloque y el parámetro de cuantificación predictiva del al menos un segundo bloque; y una etapa de codificación de codificación del parámetro de cuantificación diferencial del al menos un segundo bloque, en el
- 40 que la etapa de derivación del parámetro de cuantificación predictiva establece el parámetro de cuantificación del tercer bloque como un primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición no más allá del límite izquierdo del primer bloque, establece un parámetro de cuantificación de un quinto bloque de la misma imagen codificado inmediatamente antes del al menos un segundo bloque como el primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición no más allá del límite izquierdo del primer bloque, establece el parámetro de cuantificación del cuarto bloque como un segundo parámetro de cuantificación cuando
- 45 el cuarto bloque está en una posición no más allá del límite superior del primer bloque, establece el parámetro de cuantificación del quinto bloque como el segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición más allá del límite superior del primer bloque, y deriva un promedio del primer y del segundo parámetros de cuantificación como el parámetro de cuantificación predictivo del al menos un segundo bloque.

- 50 3. Un programa de codificación de imagen en movimiento, para codificar imágenes en movimiento en unidades de un bloque dividiendo un primer bloque, que se obtiene dividiendo cada imagen de las imágenes en movimiento en primeros bloques de tamaños predeterminados, en al menos un segundo bloque, haciendo el programa que un ordenador ejecute:

- una etapa de cálculo de parámetro de cuantificación de calcular un parámetro de cuantificación del al menos un
- 55 segundo bloque;
- una etapa de derivación de parámetro de cuantificación predictivo de derivación de un parámetro de cuantificación predictivo del al menos un segundo bloque usando parámetros de cuantificación de un tercer bloque que está ubicado en una posición adyacente a la izquierda de uno del al menos un segundo bloque y un cuarto bloque que está ubicado en una posición adyacente a la parte superior de uno del al menos un segundo
- 60 bloque; una etapa de generación de parámetro de cuantificación diferencial de generar un parámetro de cuantificación diferencial del al menos un segundo bloque a partir de una diferencia entre el parámetro de cuantificación del al menos un segundo bloque y el parámetro de cuantificación predictiva del al menos un

segundo bloque; y una etapa de codificación de codificación del parámetro de cuantificación diferencial del al menos un segundo bloque, en el que

la etapa de derivación de parámetro de cuantificación predictivo establece parámetro de cuantificación del tercer bloque como un primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición no más allá del límite izquierdo del primer bloque, establece un parámetro de cuantificación de un quinto bloque de la misma imagen codificada inmediatamente antes del al menos un segundo bloque como el primer parámetro de cuantificación cuando el tercer bloque está en una posición no más allá del límite izquierdo del primer bloque, establece el parámetro de cuantificación del cuarto bloque como un segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición no más allá del límite superior del primer bloque, establece el parámetro de cuantificación del quinto bloque como el segundo parámetro de cuantificación cuando el cuarto bloque está en una posición más allá del límite superior del primer bloque, y deriva un promedio del primer y del segundo parámetros de cuantificación como el parámetro de cuantificación predictivo del al menos un segundo bloque.

FIG.1

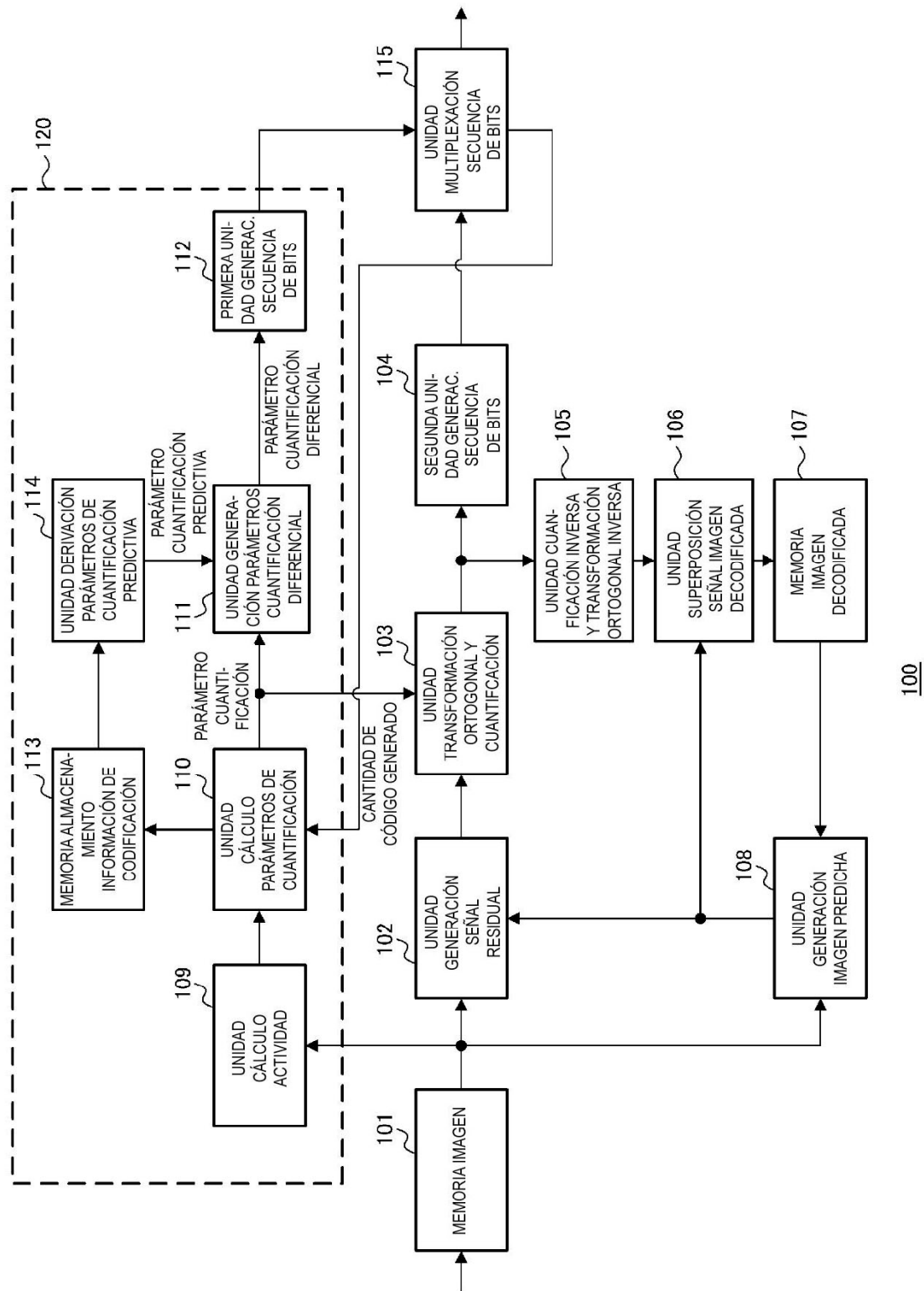


FIG.2

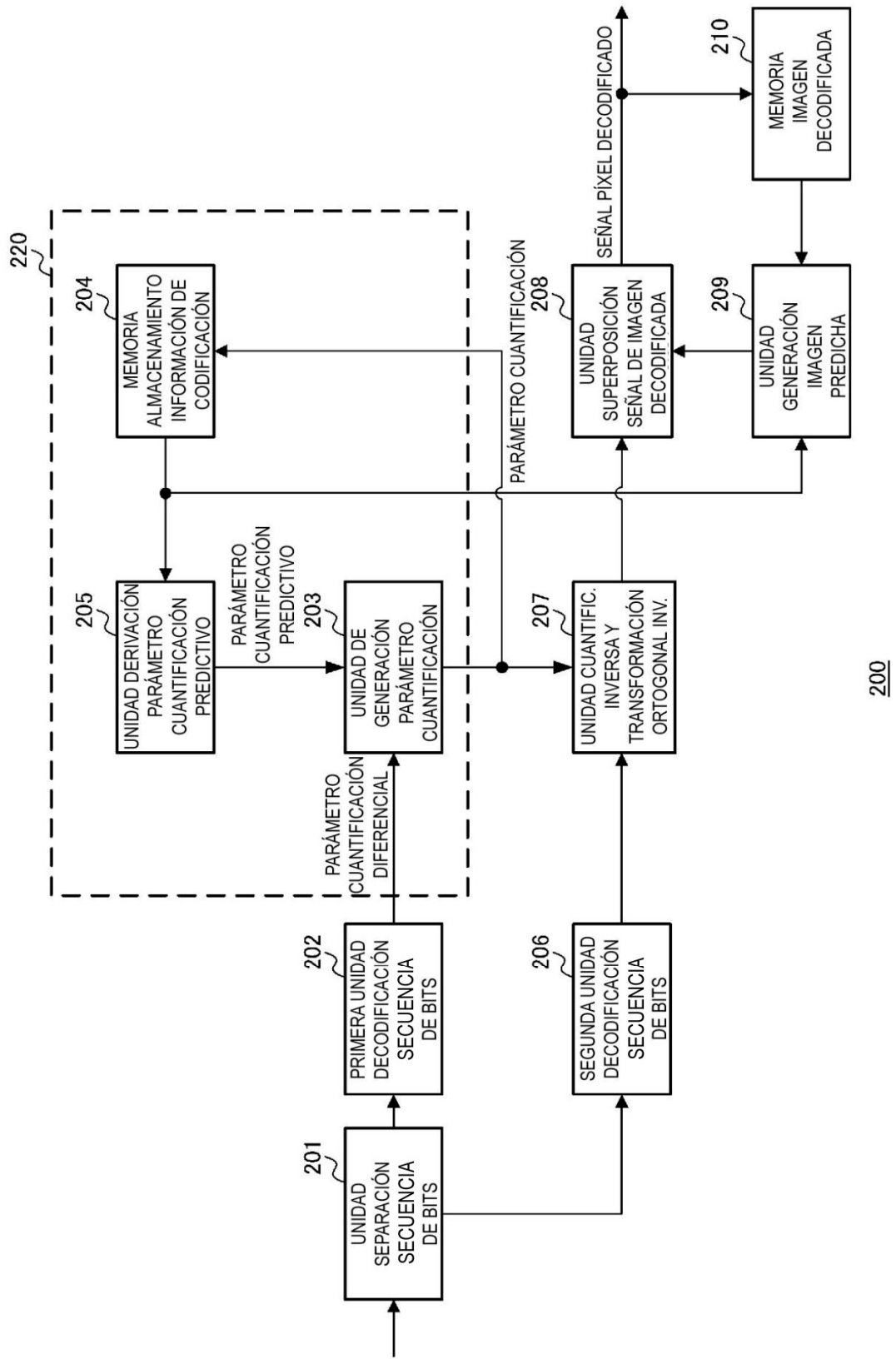


FIG.3

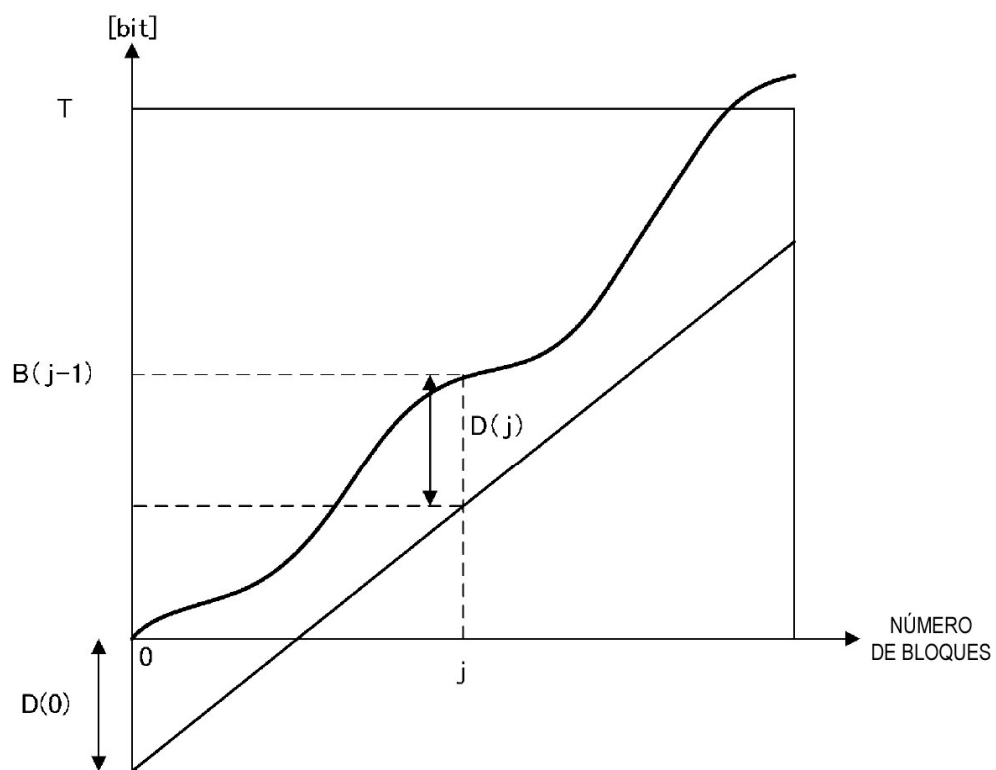


FIG.4

16 x 16 BLOQUES

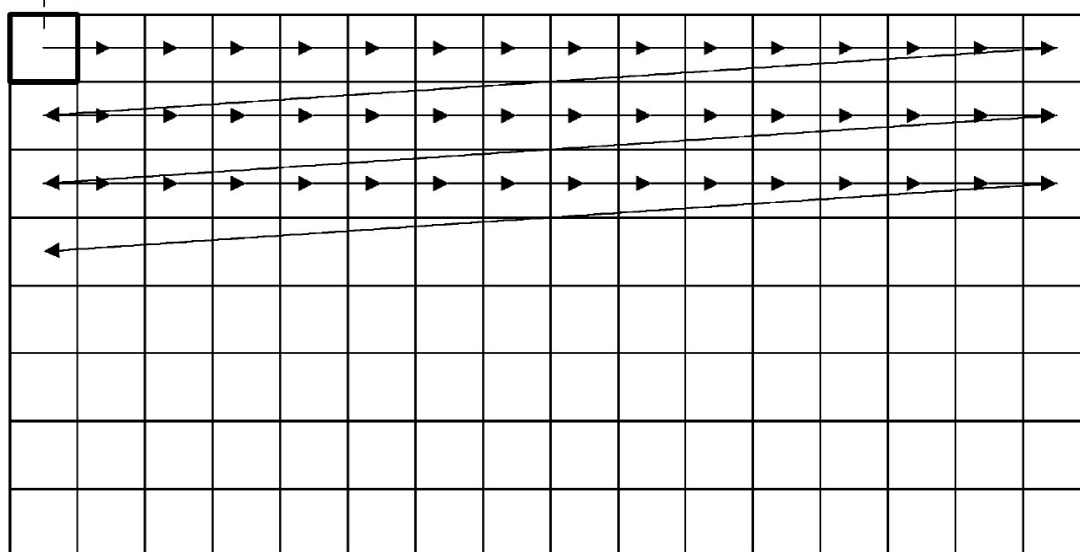
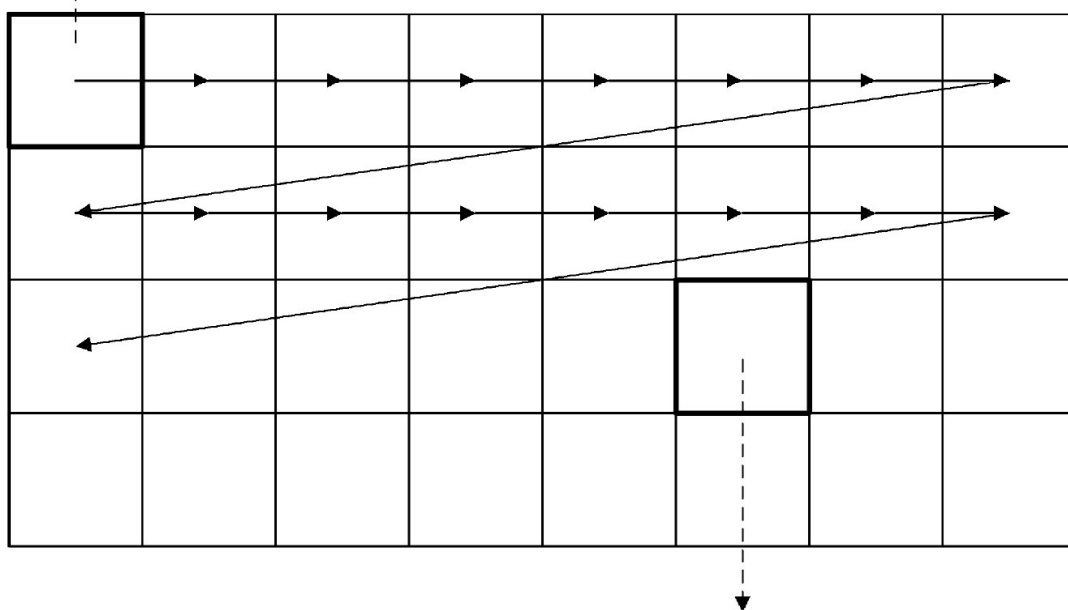


FIG.5

64 x 64 BLOQUES (BLOQUE EN ÁRBOL)



16 x 16 BLOQUES

32 x 32 BLOQUES

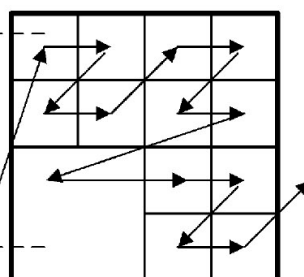


FIG.6

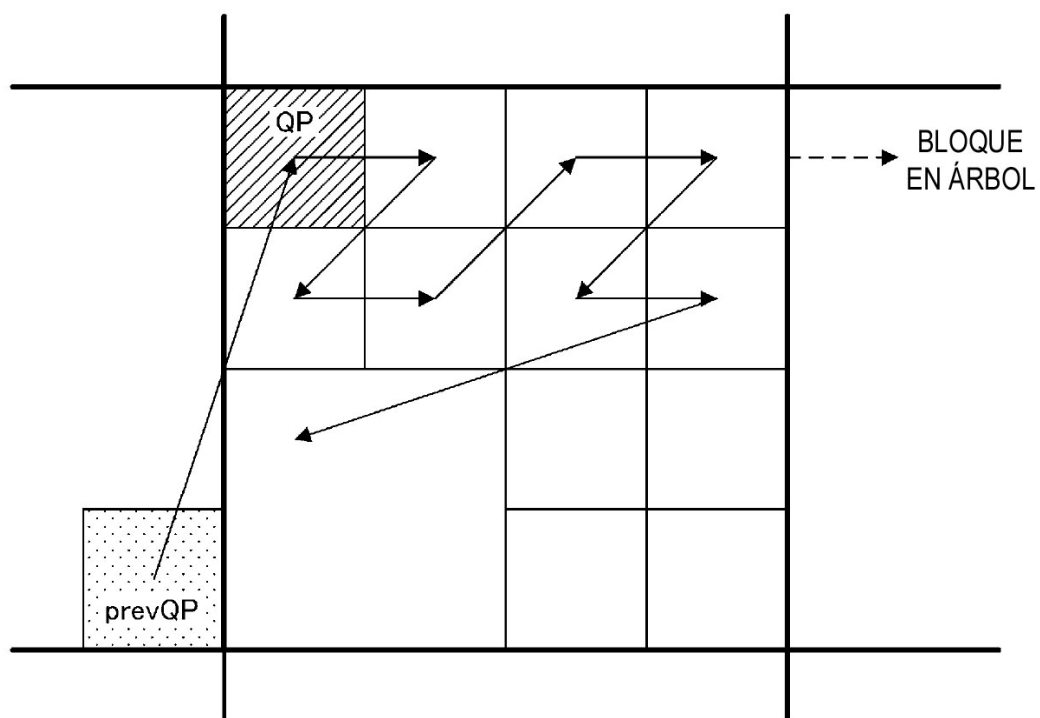


FIG.7

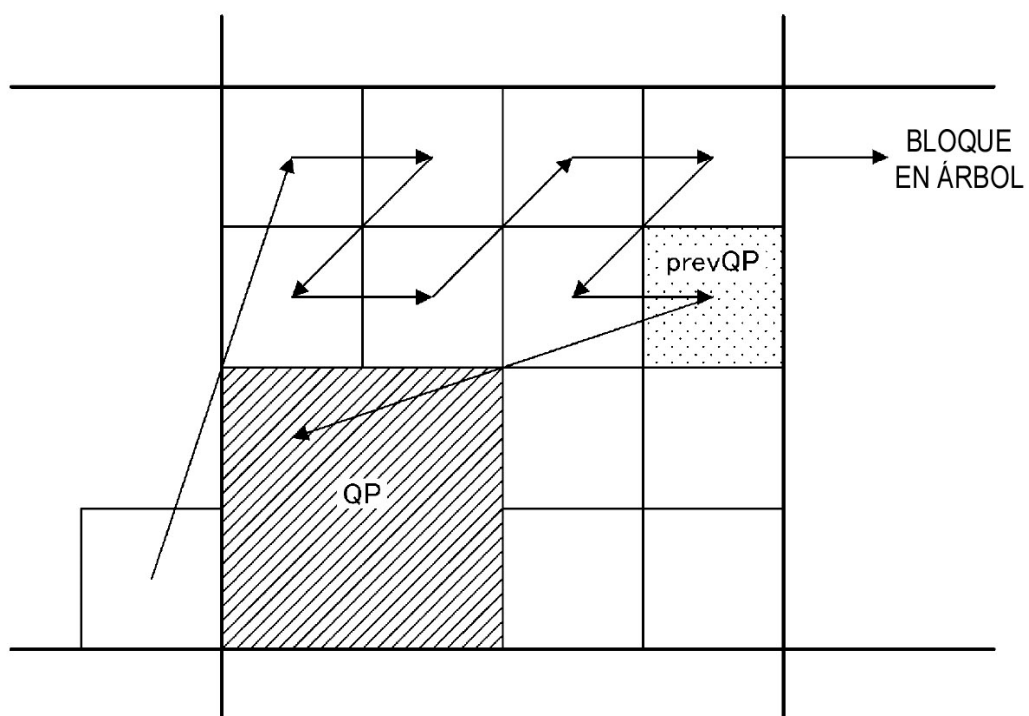


FIG.8

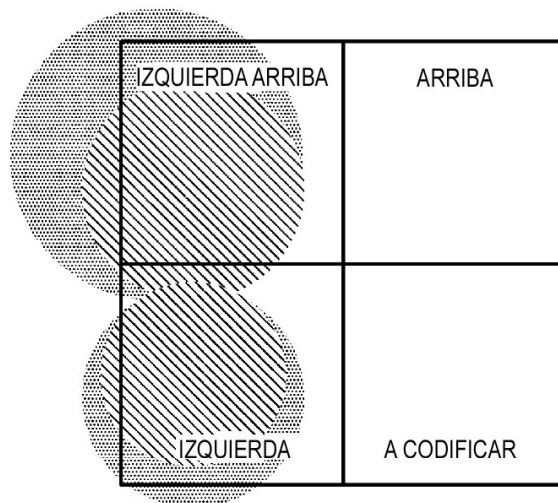


FIG.9

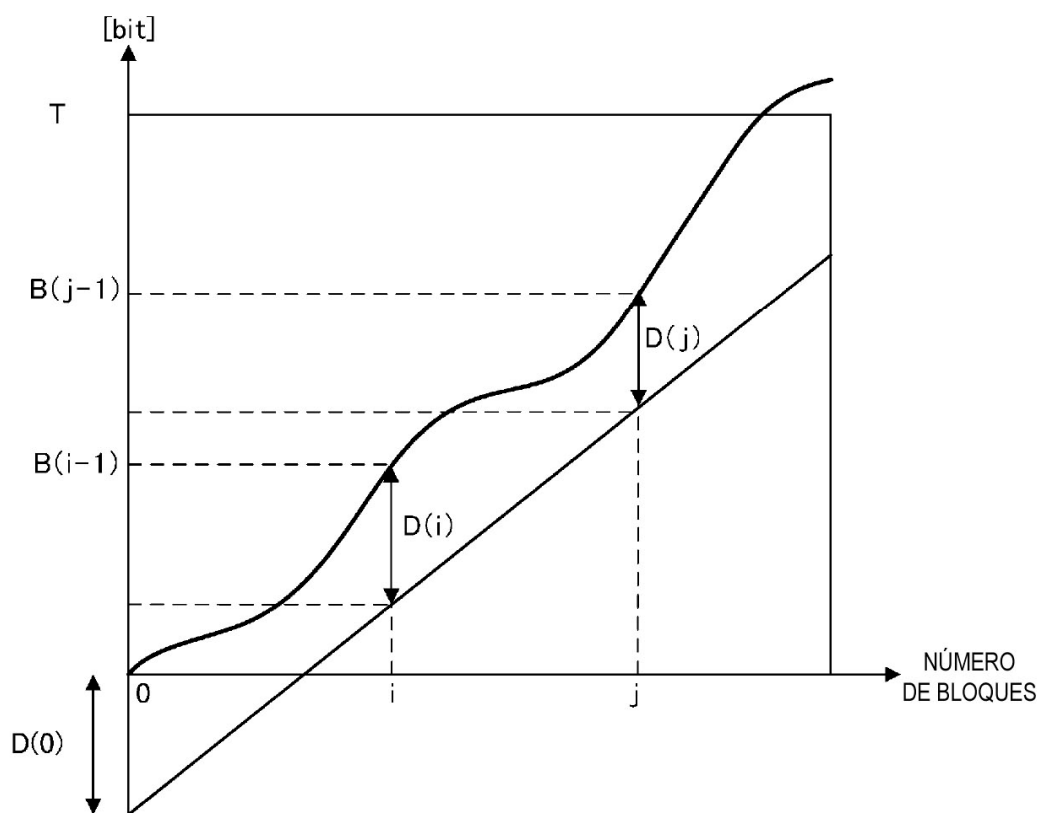


FIG.10

VALOR ABSOLUTO DE DIFERENCIA	PALABRA DE CÓDIGO
0	1
1	010
-1	011
2	00100
-2	00101
3	00110
-3	00111
4	0001000
-4	0001001
5	0001010
-5	0001011
6	0001100
-6	000101
7	0001110
-7	0001111
⋮	⋮

FIG.13

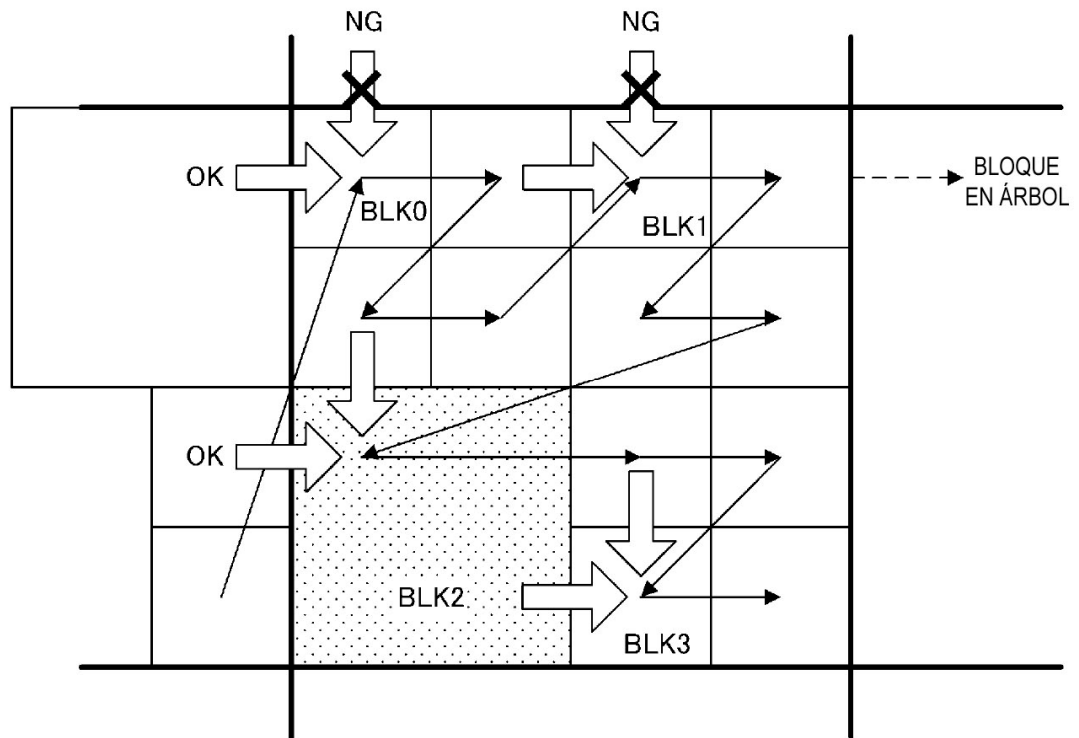


FIG.14

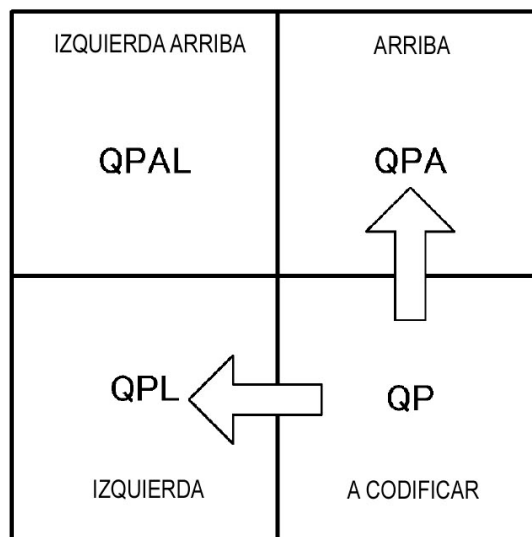


FIG.15

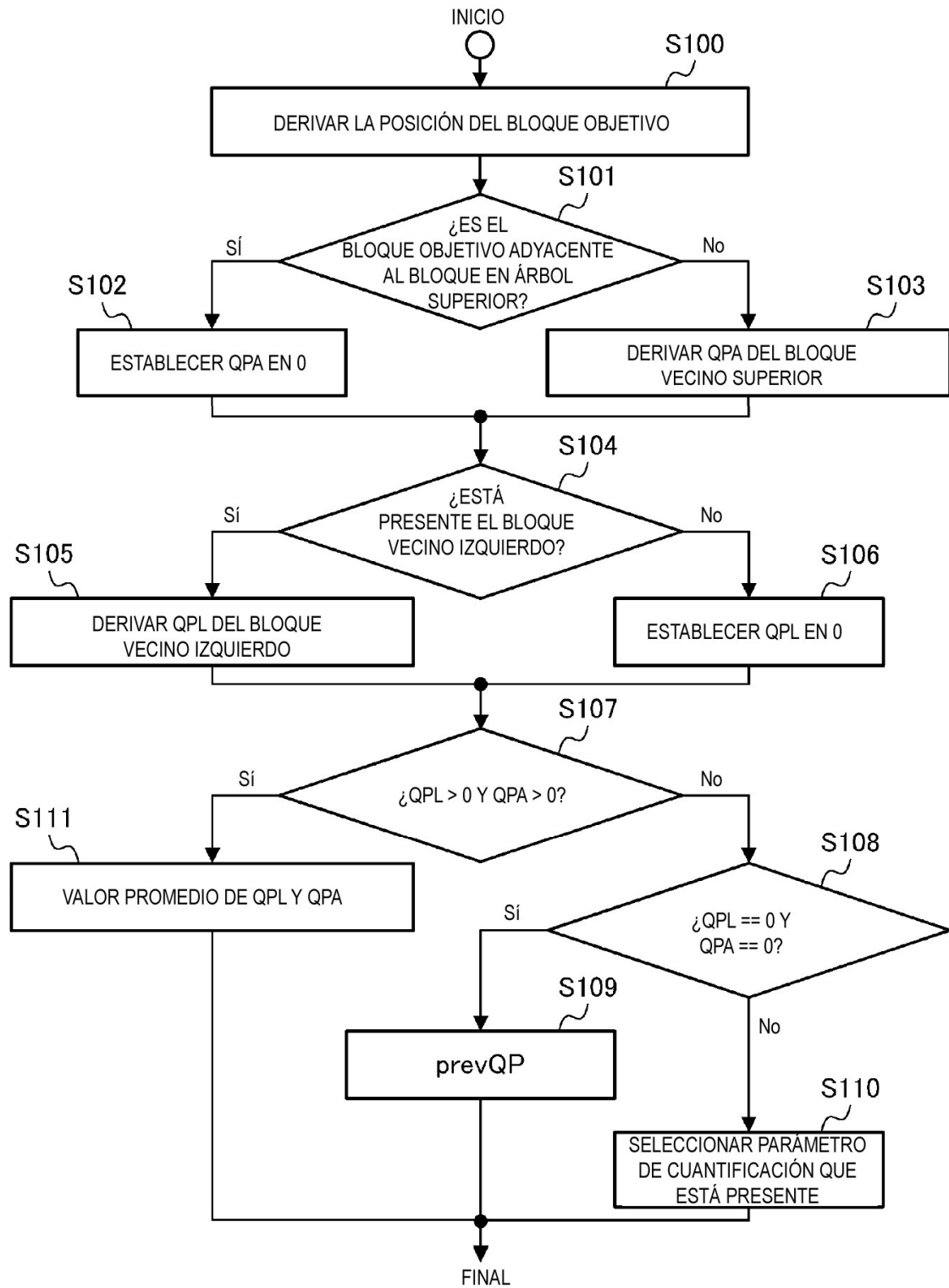


FIG.16

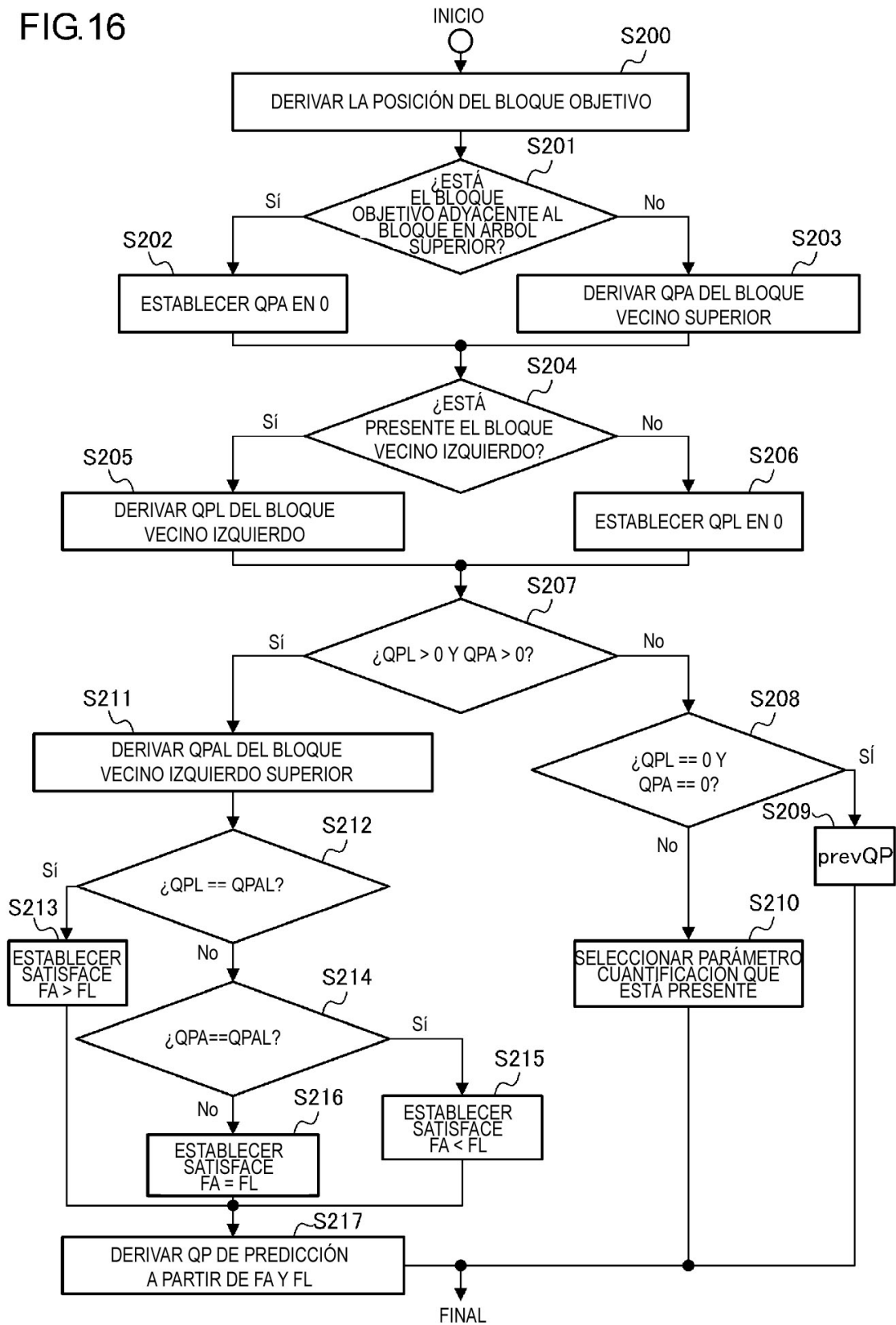


FIG.17

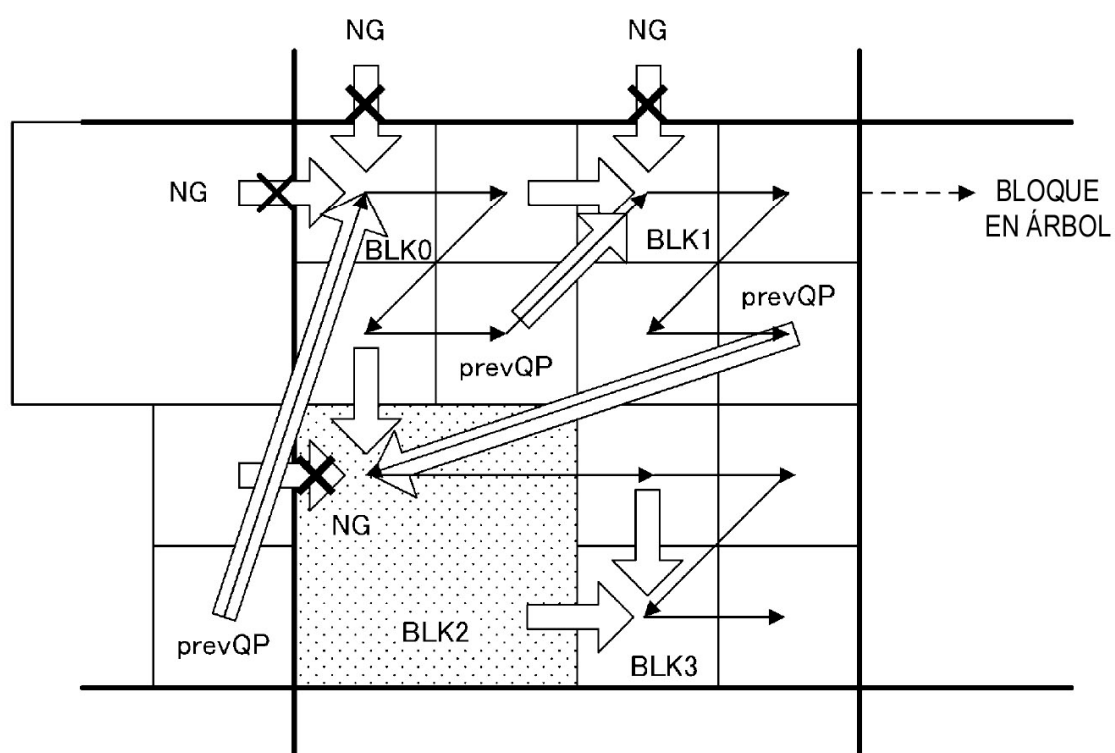


FIG.18

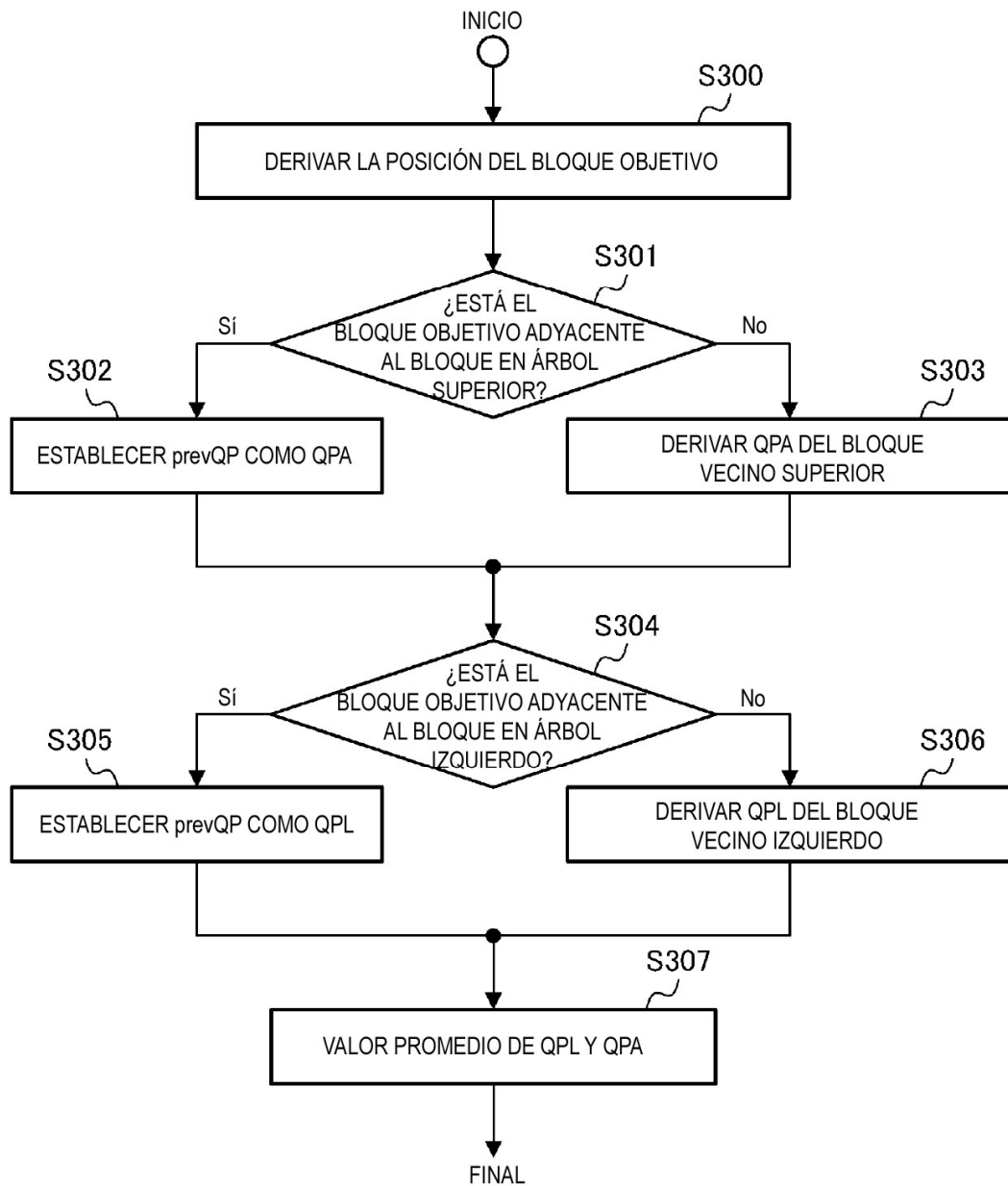


FIG.19

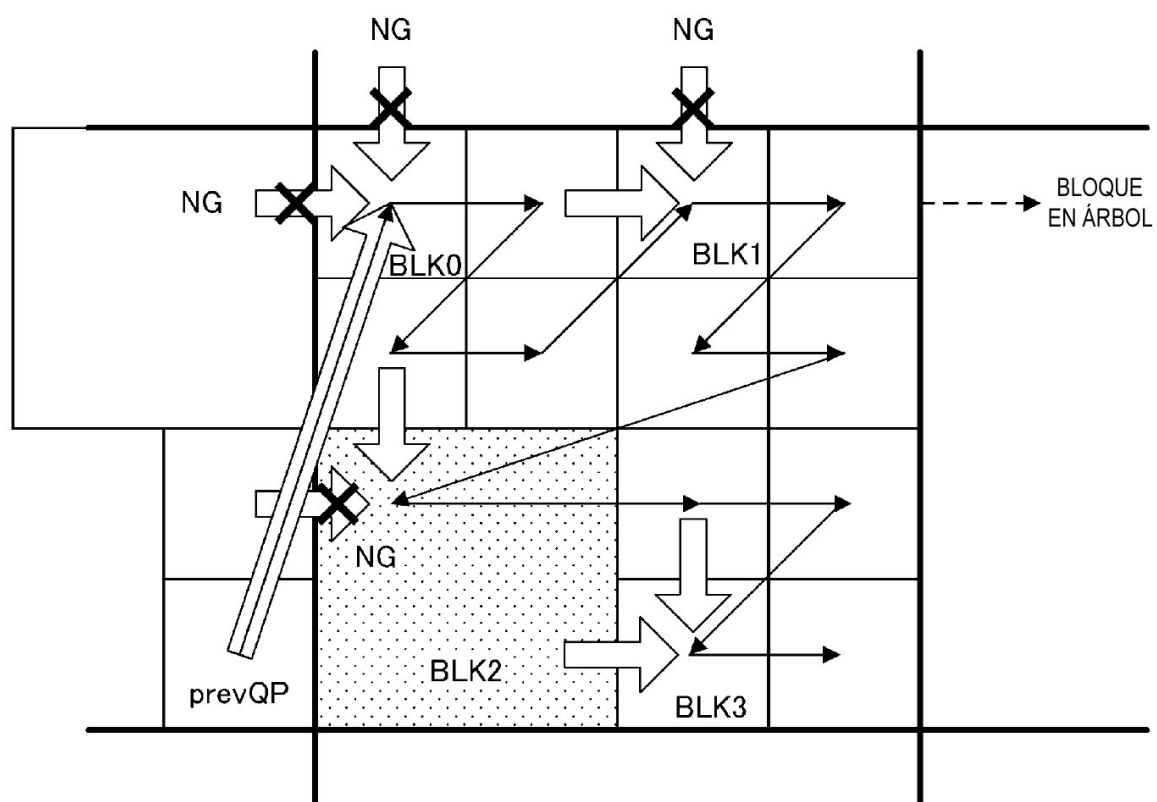


FIG.20

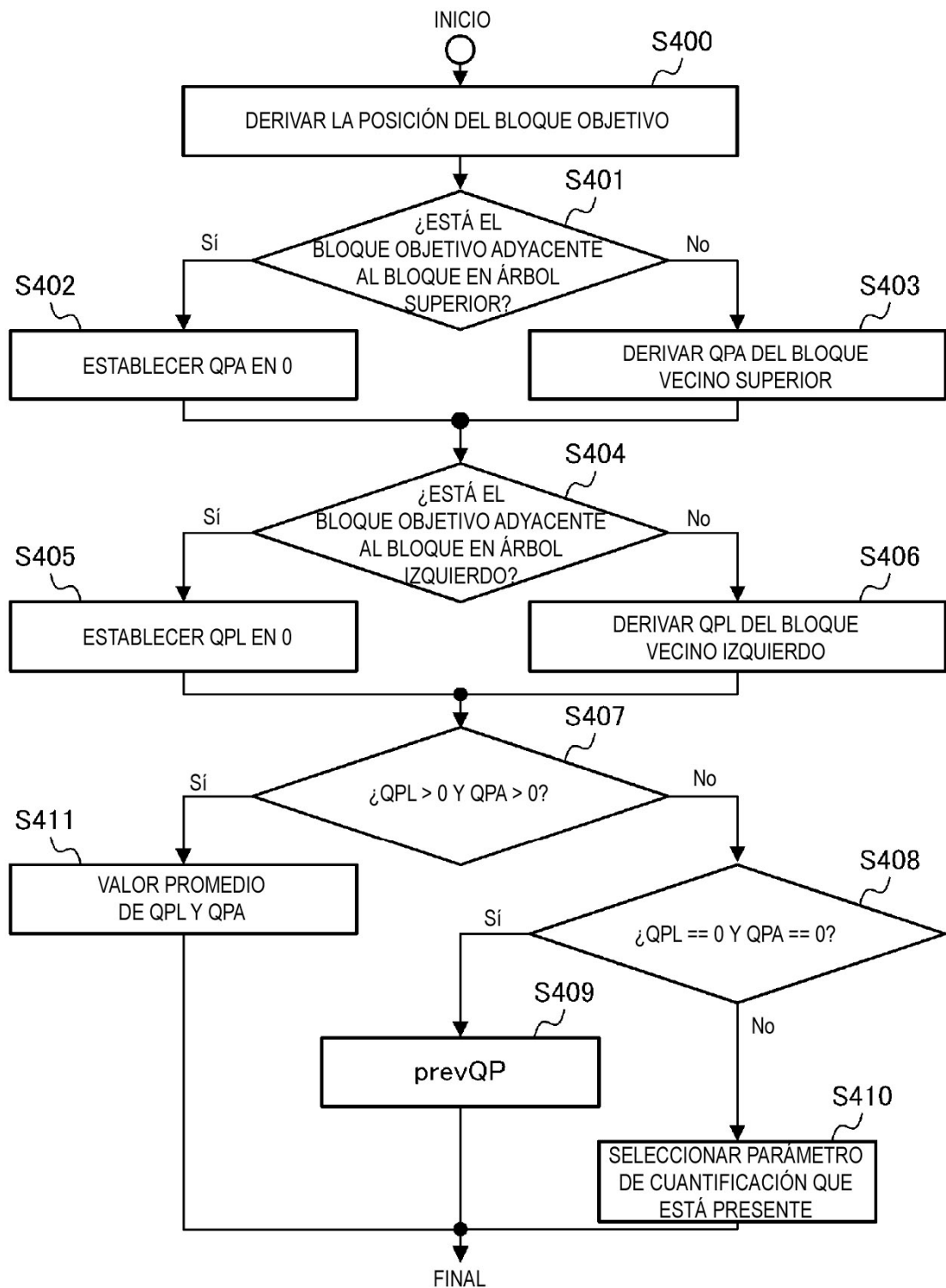


FIG.21

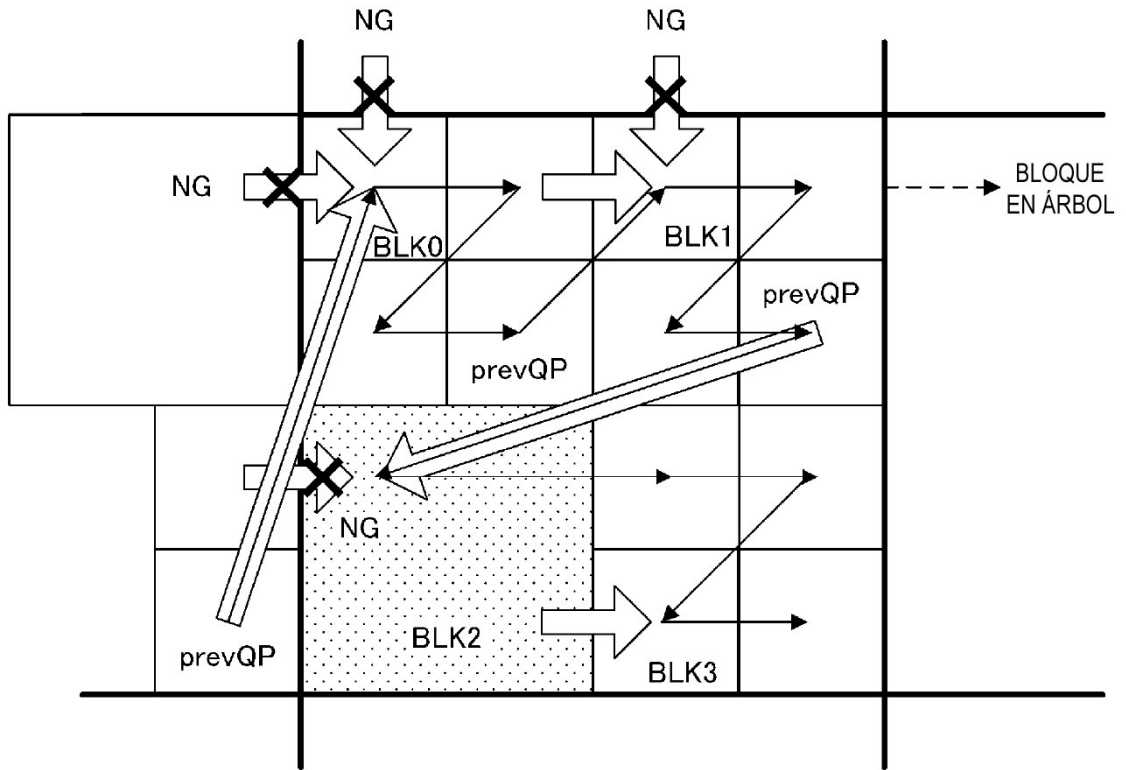


FIG.22

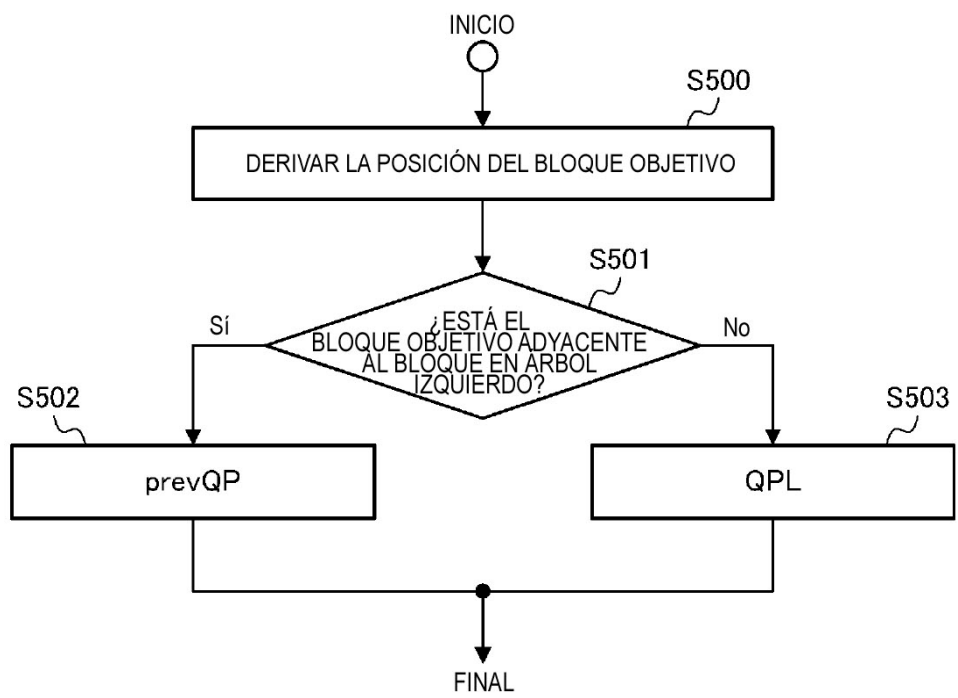


FIG.23

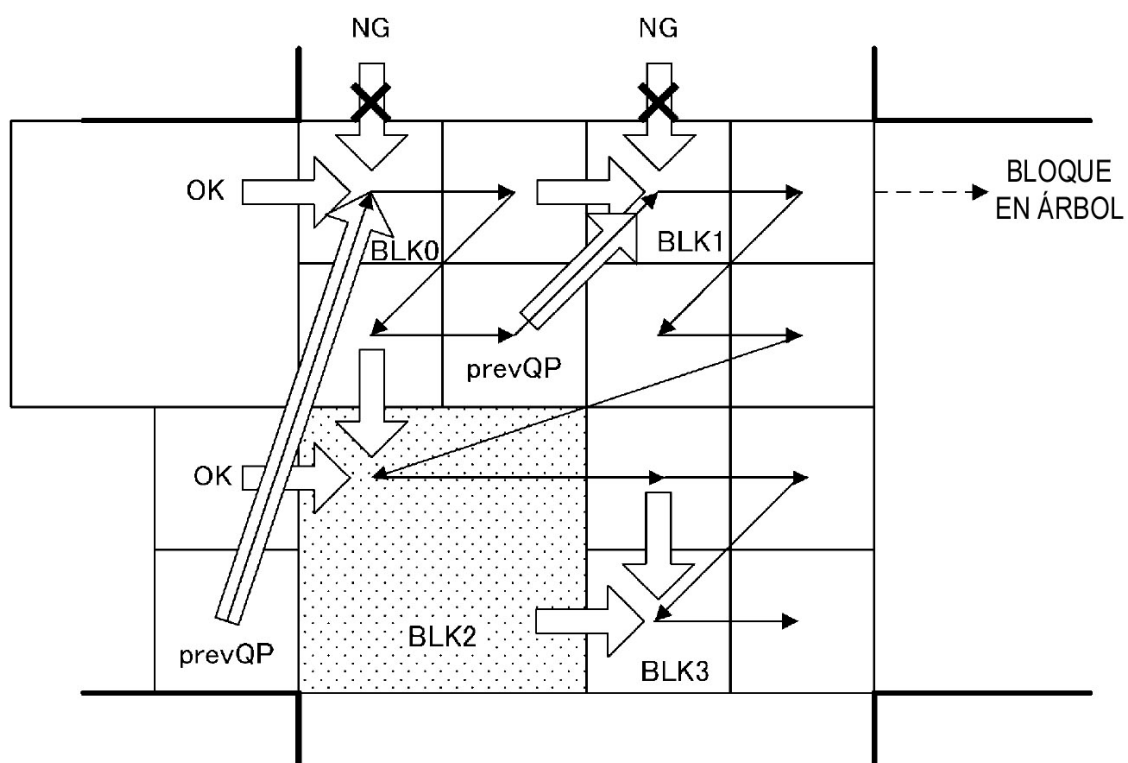


FIG.24

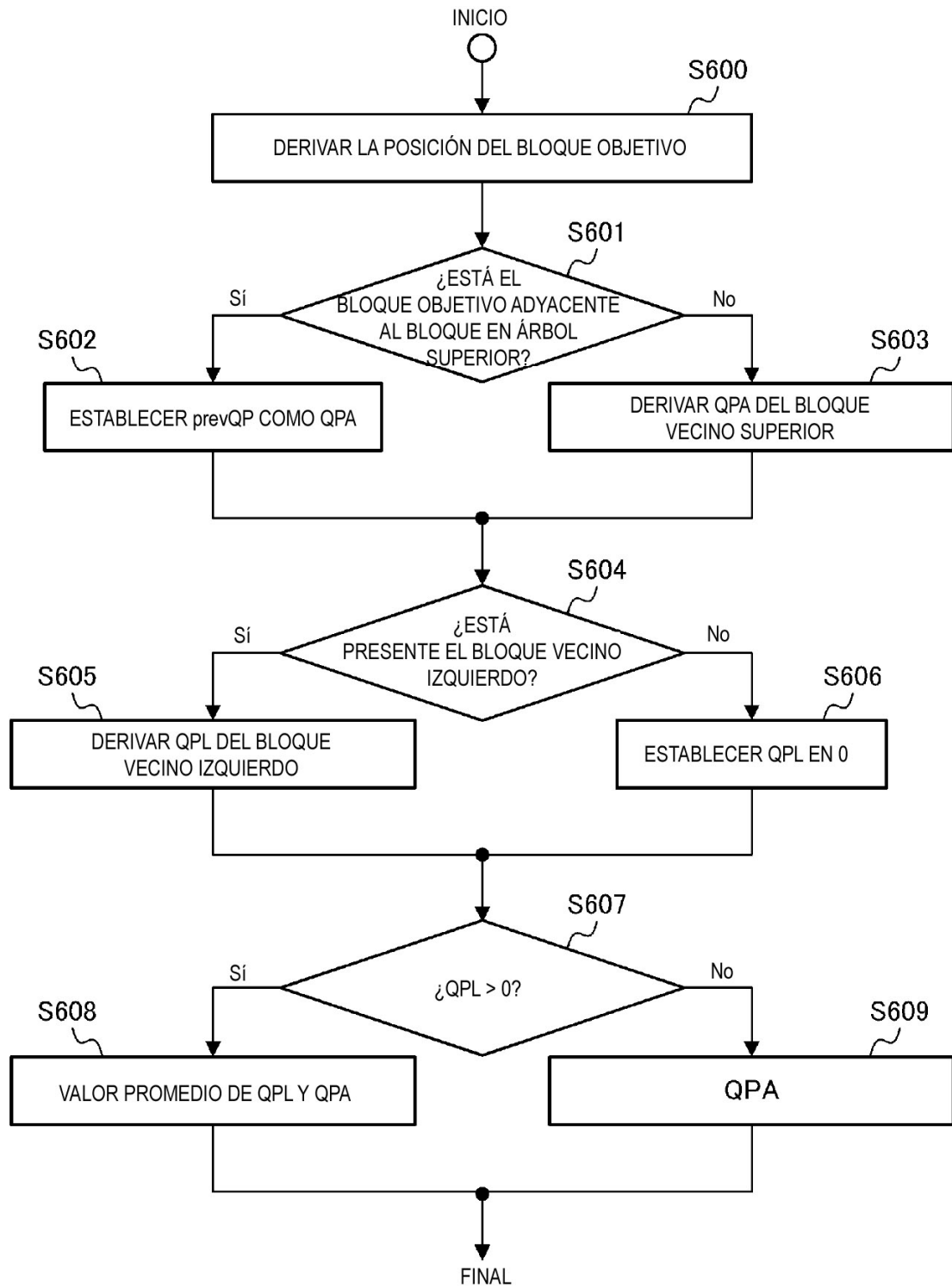


FIG.25

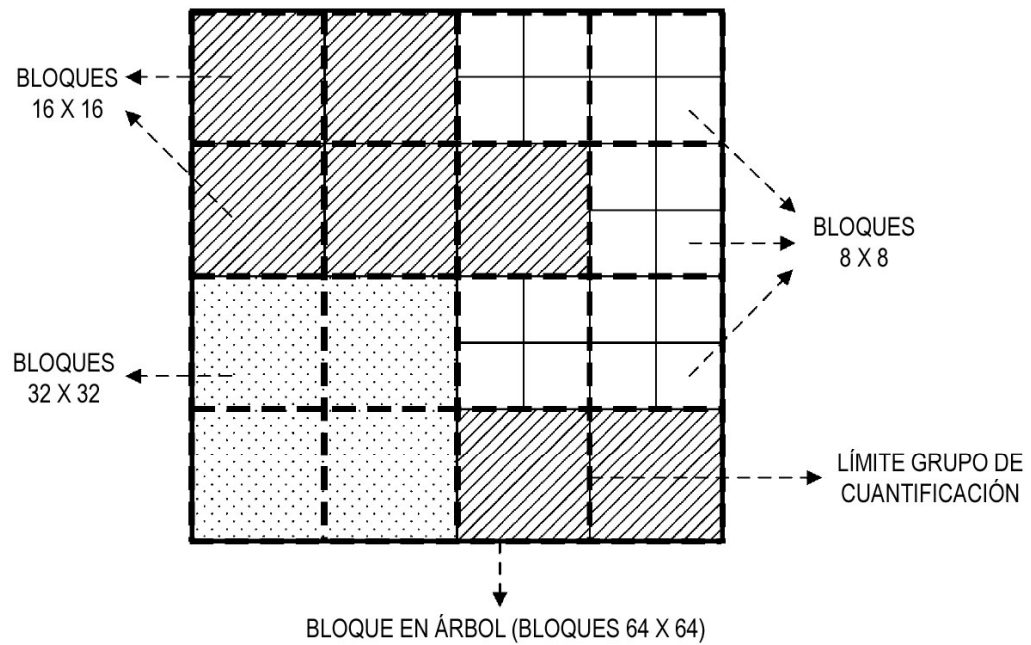


FIG.26

