

19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 209**

21 Número de solicitud: 201990016

51 Int. Cl.:

- H04N 19/103** (2014.01) **H04N 19/96** (2014.01)
- H04N 19/119** (2014.01)
- H04N 19/147** (2014.01)
- H04N 19/169** (2014.01)
- H04N 19/174** (2014.01)
- H04N 19/176** (2014.01)
- H04N 19/187** (2014.01)
- H04N 19/30** (2014.01)
- H04N 19/44** (2014.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

31.08.2017

30 Prioridad:

31.08.2016 KR 20160112005
31.08.2016 KR 20160112006
31.08.2016 KR 20160112126

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.04.2019

71 Solicitantes:

KT CORPORATION (100.0%)
90, Buljeong-ro, Bundang-gu, Seongnam-si
13606 GYEONGGI-DO KR

72 Inventor/es:

BAE KEUN, Lee

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

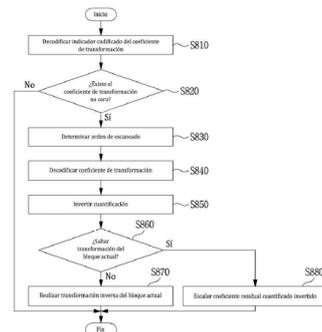
54 Título: **MÉTODO Y APARATO PARA PROCESAMIENTO DE UNA SEÑAL DE VÍDEO**

57 Resumen:

Método y aparato para procesamiento de una señal de video.

Un método para decodificar un vídeo de acuerdo con la presente invención puede comprender: decodificar información que indica si existe un coeficiente de transformación no-cero en un bloque actual, cuando la información indica que existe el coeficiente de transformación no-cero en el bloque actual, determinar un orden de escaneado del bloque actual, y decodificar un coeficiente de transformación incluido en el bloque actual de acuerdo con el orden de escaneado determinado.

[FIG. 8]



DESCRIPCIÓN

Campo técnico

La presente invención se refiere a un método y un aparato para
5 procesamiento de una señal de vídeo.

Estado de la técnica

Recientemente, se han incrementado las demandas de imágenes en alta
resolución y alta calidad tales como imágenes en alta definición (HD) e
imágenes en ultra-alta definición (UHD) en diversos campos de aplicación. Sin
10 embargo, los datos de imágenes en alta resolución y calidad han incrementado
la cantidad de datos en comparación con los datos de imágenes convencional.
Por lo tanto, cuando se transmiten datos de imágenes mediante el uso de un
medio tal como unas redes de banda ancha por cable e inalámbricas, o cuando
se almacenan datos de imágenes mediante el uso de un medio de
15 almacenamiento convencional, se incrementan los costes de transmisión y
almacenamiento. Para resolver estos problemas que tienen lugar con el
incremento de la resolución y calidad de los datos de imágenes, pueden
utilizarse técnicas de codificación/decodificación de imágenes de alta eficiencia.

Las tecnologías de compresión de imágenes incluyen diversas técnicas,
20 que incluyen: una técnica de predicción inter de predicción de un valor de
píxeles incluidos en una imagen actual a partir de una imagen previa o
posterior de la imagen actual; una técnica de predicción intra de predicción de
un valor de píxeles incluidos en una imagen actual mediante el uso de
información de píxeles en la imagen actual; una técnica de codificación
25 entrópica de asignación de un corto código a un valor con una alta frecuencia
de aparición y asignación de un código largo a un valor con una baja frecuencia
de aparición; etc. Los datos de imágenes pueden comprimirse efectivamente
mediante el uso de dicha tecnología de compresión de imágenes, y pueden
transmitirse o almacenarse.

30 Por su parte, junto con las demandas de imágenes en alta resolución,
también se han incrementado las demandas de contenidos de imágenes
estereográficas, que es un nuevo servicio de imágenes. Se está analizando
una técnica de compresión de vídeo para proporcionar de modo efectivo
contenido de imágenes estereográficas con alta resolución y ultra alta
35 resolución.

Divulgación

Problema técnico

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y aparato para de modo eficiente codificar/decodificar un coeficiente de transformación de una codificación/decodificación de un bloque objetivo en la codificación/decodificación de una señal de vídeo.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y un aparato para codificar/decodificar jerárquicamente un indicador codificado del coeficiente de transformación en la codificación/decodificación de una señal de vídeo.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y aparato para determinar adaptativamente un orden de escaneado o unidades base a la que se realiza un escaneado en la codificación/ decodificación de una señal de vídeo.

Los objetos técnicos a conseguir mediante la presente invención no están limitados a los problemas técnicos anteriormente mencionados. Y, otros problemas técnicos que no se mencionan serán evidentemente comprendidos por los expertos en la materia a partir de la descripción que sigue.

Solución técnica

Un método y aparato para decodificación de una señal de vídeo de acuerdo con la presente invención puede decodificar información que indica si existe un coeficiente de transformación no-cero en un bloque actual, determinar un orden de escaneado del bloque actual cuando la información indica que existe el coeficiente de transformación no-cero en el bloque actual, y decodificar un coeficiente de transformación incluido en el bloque actual de acuerdo con el orden de escaneado determinado.

Un método y un aparato para codificar una señal de vídeo de acuerdo con la presente invención puede codificar información que indica si existe un coeficiente de transformación no-cero en un bloque actual de acuerdo con si existe el coeficiente de transformación no-cero en el bloque actual, determinar un orden de escaneado del bloque actual cuando existe el coeficiente de transformación no-cero en el bloque actual y disponer un coeficiente de transformación incluido en el bloque actual de acuerdo con el orden de escaneado determinado.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de vídeo

de acuerdo con la presente invención, la información puede codificarse/decodificarse en una unidad de sub-bloque dentro del bloque actual.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de vídeo de acuerdo con la presente invención, puede determinarse adaptativamente un tamaño o una forma del sub-bloque de acuerdo con un tamaño o una forma del bloque actual.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de vídeo de acuerdo con la presente invención, la información puede codificarse/decodificarse en una unidad predeterminada, y la unidad predeterminada puede determinarse basándose en un número de muestras.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de vídeo de acuerdo con la presente invención, si el bloque actual comprende más muestras que el número de muestras correspondientes a la unidad predeterminada, el bloque actual puede dividirse en una pluralidad de regiones de acuerdo con la unidad predeterminada, y la información puede señalizarse para cada una de la pluralidad de regiones.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de vídeo de acuerdo con la presente invención, puede determinarse uno de entre una pluralidad de candidatos al orden de escaneado como el orden de escaneado del bloque actual, y un tipo o un número de la pluralidad de candidatos al orden de escaneado pueden ser diferentes de acuerdo con un tamaño o una forma del bloque actual.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de vídeo de acuerdo con la presente invención, puede determinarse el orden de escaneado del bloque actual para que sea el mismo que un orden de escaneado del bloque superior que incluye el bloque actual, y una pluralidad de bloques incluidos en el bloque superior puede tener un mismo orden de escaneado.

Las características brevemente resumidas anteriormente para la presente invención son solamente aspectos ilustrativos de la descripción detallada de la invención que sigue, pero no limitan el alcance de la invención.

Efectos ventajosos

De acuerdo con la presente invención, puede codificarse/ decodificarse eficientemente un coeficiente de transformación para un bloque objetivo de codificación/decodificación.

De acuerdo con la presente invención, puede codificarse/ decodificarse jerárquicamente un indicador codificado del coeficiente de transformación.

De acuerdo con la presente invención, pueden determinarse adaptativamente un orden de escaneado o una unidad base a la que se realiza el escaneado.

Los efectos que pueden obtenerse por la presente invención no están limitados a los efectos anteriormente mencionados, y otros efectos no mencionados pueden entenderse claramente por los expertos en la materia a partir de la descripción que sigue.

10 **Descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para codificación de un vídeo de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para decodificación de un vídeo de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de particionado de forma jerárquica de un bloque de codificación basándose en una estructura en árbol de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra un tipo de partición en el que se permite un particionado basado en árbol binario de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que solo se permite una partición basada en árbol binario de un tipo predeterminado de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 6 es un diagrama para explicar un ejemplo en el que se codifica/decodifica la información relacionada con el número permitido de particionados en árbol binario, de acuerdo con una realización a la que se aplica la presente invención.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra un modo de partición aplicable a un bloque de codificación de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra procesos para obtener una muestra residual de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 9 es un diagrama que ilustra un mapa del nivel del coeficiente de

transformación.

La FIG. 10 es un diagrama para explicar un aspecto en el que un indicador codificado del coeficiente de transformación se decodifica basándose en una unidad predeterminada.

5 La FIG. 11 es un diagrama que muestra un procedimiento de decodificación de coeficientes de transformación de acuerdo con cada orden de escaneado.

La FIG. 12 ilustra un orden de escaneado entre sub-bloques de acuerdo con un orden de escaneado de un bloque actual.

10 La FIG. 13 es un diagrama que muestra un orden de escaneado de un bloque base del coeficiente de transformación de acuerdo con una forma de un bloque actual.

Modo para la invención

Puede realizarse una variedad de modificaciones a la presente invención y hay diversas realizaciones de la presente invención, cuyos ejemplos se proporcionarán ahora con referencia a los dibujos y se describirán en detalle. Sin embargo, la presente invención no está limitada a los mismos, y las realizaciones de ejemplo pueden construirse incluyendo todas las modificaciones, equivalentes, o sustitutos en un concepto técnico y un alcance técnico de la presente invención. Los números de referencia similares se refieren a los elementos similares en la descripción de los dibujos.

15 Los términos usados en la especificación, “primero”, “segundo”, etc. pueden usarse para describir diversos componentes, pero los componentes no han de construirse limitándose a los términos. Los términos solo se usan para diferenciar un componente de otros componentes. Por ejemplo, el “primer” componente puede denominarse el “segundo” componente sin apartarse del alcance de la presente invención, y el “segundo” componente puede denominarse de modo similar el “primer” componente. La expresión “y/o” incluye una combinación de una pluralidad de artículos o uno cualquiera de una pluralidad de términos.

20 Se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento simplemente como estando “conectado a” o “acoplado a” otro elemento sin estar “directamente conectado a” o “directamente acoplado a” otro elemento en la presente descripción, puede estar “directamente conectado a” o “directamente acoplado a” otro elemento o conectarse a o acoplarse a otro

elemento, teniendo el otro elemento intermedio entre ellos. Por el contrario, debería entenderse que cuando se hace referencia a un elemento como estando “directamente acoplado” o “directamente conectado” a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes.

5 Los términos usados en la presente especificación se usan meramente para describir realizaciones particulares, y no se pretende que limiten la presente invención. Una expresión usada en singular engloba la expresión en plural, a menos que tenga un significado claramente diferente en el contexto. En la presente especificación, se ha de entender que términos tales como
10 “incluyendo”, “teniendo”, etc. se pretende que indiquen la existencia de características, números, etapas, acciones, elementos, partes o combinaciones de los mismos divulgados en la especificación, y no se pretende que excluyan la posibilidad de que puedan existir o puedan añadirse uno o más de otras características, números, etapas, acciones, elementos, partes o combinaciones
15 de los mismos.

De aquí en adelante en el presente documento, se describirán en detalle realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. De aquí en adelante en el presente documento, los mismos elementos constituyentes de los dibujos se indican por los mismos números de
20 referencia, y se omitirá una descripción repetida de los mismos elementos.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para codificación de un vídeo de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 1, el dispositivo 100 para codificación de un
25 vídeo puede incluir: un módulo de particionado de la imagen 110, módulos de predicción 120 y 125, un módulo de transformación 130, un módulo de cuantificación 135, un módulo de redistribución 160, un módulo de codificación entrópica 165, un módulo de cuantificación inversa 140, un módulo de transformación inversa 145, un módulo de filtro 150, y una memoria 155.

30 Las partes constituyentes mostradas en la FIG. 1 se muestran independientemente de modo que representen funciones características diferentes entre sí en un dispositivo para codificación de un vídeo. Por ello, esto no significa de cada parte constituyente esté constituida en una unidad constituyente de hardware o software separada. En otras palabras, cada parte
35 constituyente incluyen cada una de las partes constituyentes según convenga.

Por ello, pueden combinarse al menos dos partes constituyentes de cada parte constituyente para formar una parte constituyente o una parte constituyente puede dividirse en una pluralidad de partes constituyentes para realizar cada función. La realización en la que cada parte constituyente se combina y la
5 realización en la que una parte constituyente se divide están también incluidas en el alcance de la presente invención, si no se aparta de la esencia de la presente invención.

También, algunos de los constituyentes pueden no ser constituyentes indispensables que realicen funciones esenciales de la presente invención sino
10 ser constituyentes selectivos que mejoran solo el rendimiento de la misma. La presente invención puede implementarse mediante la inclusión solamente de las partes constituyentes indispensables para implementar la esencia de la presente invención excepto los constituyentes usados en la mejora del rendimiento. La estructura que incluye solo los constituyentes indispensables
15 excepto los constituyentes selectivos usados solamente en la mejora del rendimiento también se incluyen en el alcance de la presente invención.

El módulo de particionado de imagen 110 puede particionar una imagen de entrada en una o más unidades de procesamiento. En este caso, la unidad de procesamiento puede ser una unidad de predicción (PU), una unidad de
20 transformación (TU), o una unidad de codificación (CU). El módulo de particionado de imagen 110 puede particionar una imagen en combinaciones de múltiples unidades de codificación, unidades de predicción y unidades de transformación, y puede codificar una imagen mediante la selección de una combinación de unidades de codificación, unidades de predicción y unidades
25 de transformación con un criterio predeterminado (por ejemplo, función de costes).

Por ejemplo, una imagen puede particionarse en múltiples unidades de codificación. Puede usarse una estructura recursiva en árbol, tal como una estructura en árbol cuádruple, para particionado de una imagen en unidades de
30 codificación. Una unidad de codificación que se ha particionado en otras unidades de codificación siendo una imagen o una unidad de codificación más grande como una raíz puede particionarse con nodos hijos correspondientes al número de unidades de codificación particionadas. Una unidad de codificación que ya no se particiona más por una limitación predeterminada sirve como un
35 nodo hoja. Esto es, cuando se supone que solo es posible particionar

cuadrados para una unidad de codificación, una unidad de codificación puede partitionarse en otras cuatro unidades de codificación como mucho.

De aquí en adelante en el presente documento, en la realización de la presente invención, la unidad de codificación puede significar una unidad que realiza codificación, o una unidad que realiza decodificación.

Una unidad de predicción puede ser una de entre particiones partitionadas en un cuadrado o una forma rectangular que tenga el mismo tamaño que una unidad de codificación simple, o una unidad de predicción puede ser una de las unidades de partición partitionadas de modo que tengan una forma/tamaño diferente de una unidad de codificación simple.

Cuando se genera una unidad de predicción sometida a predicción intra basándose en una unidad de codificación y la unidad de codificación no es la unidad de codificación más pequeña, la predicción intra puede realizarse sin partitionado de la unidad de codificación en múltiples unidades de predicción NxN.

Los módulos de predicción 120 y 125 pueden incluir un módulo de predicción inter 120 que realiza la predicción inter y un módulo de predicción intra 125 que realiza la predicción intra. Puede determinarse si realizar una predicción inter o una predicción intra para la unidad de predicción, y puede determinarse una información detallada (por ejemplo, un modo de predicción intra, un vector de movimiento, una imagen de referencia, etc.) de acuerdo con cada método de predicción. En este caso, la unidad de procesamiento sometida a predicción puede ser diferente de la unidad de procesamiento para la que se determina el método de predicción y el contenido detallado. Por ejemplo, el método de predicción, el modo de predicción, etc. pueden determinarse por la unidad de predicción, y la predicción puede realizarse por la unidad de transformación. Un valor residual (bloque residual) entre el bloque de predicción generado y un bloque original puede introducirse al módulo de transformación 130. También, la información del modo de predicción, la información del vector de movimiento, etc. usadas para predicción pueden codificarse con el valor residual mediante el módulo de codificación entrópica 165 y pueden transmitirse al dispositivo para decodificación de un vídeo. Cuando se usa un modo de codificación particular, es posible transmitirlo a un dispositivo para decodificación de vídeo mediante la codificación del bloque original tal como está sin generar el bloque de predicción a través de los

módulos de predicción 120 y 125.

El módulo de predicción inter 120 puede predecir la unidad de predicción basándose en información de al menos uno de entre una imagen previa o una imagen posterior de la imagen actual, o puede predecir la unidad de predicción basándose en información de algunas regiones codificadas en la imagen actual, en algunos casos. El módulo de predicción inter 120 puede incluir un

5 módulo de interpolación de la imagen de referencia, un módulo de predicción de movimiento, y un módulo de compensación de movimiento.

El módulo de interpolación de imagen de referencia puede recibir

10 información de una imagen de referencia desde la memoria 155 y puede generar información de píxeles de un píxel entero o menos que un píxel entero a partir de la imagen de referencia. En el caso de píxeles de luma, puede usarse un filtro de interpolación basado en DCT de 8-tap que tenga diferentes coeficientes de filtro para generar información de píxel tiene que ser un píxel

15 entero o menor que un píxel entero en una unidad de 1/4 de píxel. En el caso de señales de croma, puede usarse un filtro de interpolación basado en DCT de 4-tap que tenga un coeficiente de filtro diferente para generar la información de píxel de un píxel entero o menos que un píxel entero en una unidad de 1/8 de píxel.

El módulo de predicción de movimiento puede realizar una predicción del movimiento basándose en la imagen de referencia interpolada por el módulo de interpolación de la imagen de referencia. Como métodos para calcular un vector de movimiento, pueden usarse diversos métodos, tales como un algoritmo de coincidencia de bloques basado en búsqueda completa

20 (FBMA), una búsqueda en tres etapas (TSS), un nuevo algoritmo de búsqueda en tres etapas (NTS), etc. El vector de movimiento puede tener un valor de vector de movimiento en una unidad de 1/2 de píxel o 1/4 de píxel basándose en un píxel interpolado. El módulo de predicción de movimiento puede predecir una unidad de predicción actual mediante el cambio del método de predicción

30 de movimiento. Como métodos de predicción del movimiento, pueden usarse diversos métodos, tales como un método de salto, un método de mezcla, un método de AMVP (predicción avanzada del vector de movimiento), un método de copia de bloques intra, etc.

El módulo de predicción intra 125 puede generar una unidad de

35 predicción basándose en la información de píxeles de referencia contiguos a un

bloque actual que es información de píxeles en la imagen actual. Cuando el bloque vecino de la unidad de predicción actual es un bloque sometido a predicción inter y por ello un píxel de referencia es un píxel sometido a predicción inter, el píxel de referencia incluido en el bloque sometido a la predicción inter puede sustituirse con información del píxel de referencia de un bloque vecino sometido a predicción intra. Esto es, cuando no está disponible un píxel de referencia, puede usarse al menos un píxel de referencia de píxeles de referencia disponibles en lugar de información de píxel de referencia no disponible.

Los modos de predicción en predicción intra incluyen un modo de predicción direccional que usa información del píxel de referencia dependiendo de una dirección de predicción y un modo de predicción no direccional que no usa la información direccional en la realización de la predicción. Un modo para la predicción de información de luma puede ser diferente de un modo para la predicción de información de croma, y para predecir la información de croma, puede usarse la información del modo de predicción intra usado para predecir la información de luma o la información de la señal de luma predicha.

En la realización de la predicción intra, cuando el tamaño de la unidad de predicción es el mismo que el tamaño de la unidad de transformación, la predicción intra puede realizarse sobre la unidad de predicción basándose en píxeles posicionados a la izquierda, a la izquierda arriba, y en la parte superior de la unidad de predicción. Sin embargo, en la realización de la predicción intra, cuando el tamaño de la unidad de predicción es diferente del tamaño de la unidad de transformación, la predicción intra puede realizarse usando un píxel de referencia basado en la unidad de transformación. También, el uso de predicción intra de particionado NxN puede usarse solamente para la unidad de codificación más pequeña.

En el método de predicción intra, puede generarse un bloque de predicción después de aplicar un filtro AIS (suavizado adaptativo intra) a un píxel de referencia dependiendo de los modos de predicción. El tipo del filtro AIS aplicado al píxel de referencia puede variar. Para realizar el método de predicción intra, puede predecirse un modo de predicción intra de la unidad de predicción actual a partir del modo de predicción intra de la unidad de predicción contigua a la unidad de predicción actual. En la predicción del modo de predicción de la unidad de predicción actual mediante el uso de información

predicha a partir de la unidad de predicción contigua, cuando el modo de predicción intra de la unidad de predicción actual es el mismo que el modo de predicción intra de la unidad de predicción contigua, puede transmitirse una información indicando que los modos de predicción de la unidad de predicción actual y de la unidad de predicción contigua son iguales entre sí usando una información de marcador predeterminada. Cuando el modo de predicción de la unidad de predicción actual es diferente del modo de predicción de la unidad de predicción contigua, puede realizarse una codificación entrópica para codificar la información del modo de predicción del bloque actual.

5 También, un bloque residual que incluye información sobre un valor residual que es uno diferente entre la unidad de predicción sometida a predicción y el bloque original de la unidad de predicción, puede generarse basándose en unidades de predicción generadas por los módulos de predicción 120 y 125. El bloque residual generado puede introducirse al módulo de transformación 130.

10 El módulo de transformación 130 puede transformar el bloque residual que incluye la información sobre el valor residual entre el bloque original y la unidad de predicción generada por los módulos de predicción 120 y 125 mediante el uso de un método de transformación, tal como una transformación de coseno discreta (DCT), transformación de seno discreta (DST) y KLT. Puede determinarse si aplicar DCT, DST o KLT para transformar el bloque residual basándose en la información del modo de predicción intra de la unidad de predicción usada para generar el bloque residual.

15 El módulo de cuantificación 135 puede cuantificar valores transformados a un dominio de la frecuencia mediante el módulo de transformación 130. Los coeficientes de cuantificación pueden variar dependiendo del bloque o importancia de una imagen. Los valores calculados por el módulo de cuantificación 135 pueden proporcionarse al módulo de cuantificación inversa 140 y al módulo de redistribución 160.

20 El módulo de redistribución 160 puede redistribuir los coeficientes de los valores residuales cuantificados.

25 El módulo de redistribución 160 puede cambiar un coeficiente en la forma de un bloque bidimensional en un coeficiente en la forma de un vector monodimensional a través de un método de escaneado de coeficientes. Por ejemplo, el módulo de redistribución 160 puede escanear a partir de un

coeficiente de DC a un coeficiente en el dominio de la alta frecuencia usando un método de escaneado en zigzag de modo que cambie los coeficientes para estar en la forma de vectores monodimensionales. Dependiendo del tamaño de la unidad de transformación y del modo de predicción intra, pueden usarse el

5 escaneado en la dirección vertical en la que los coeficientes en la forma de bloques bidimensionales se escanean en la dirección de columnas o el escaneado en la dirección horizontal en donde los coeficientes en la forma de bloques bidimensionales se escanean en que la dirección de filas en lugar de un escaneado en zigzag. Esto es, puede determinarse el método de escaneado

10 que se usa entre el escaneado en zigzag, escaneado en dirección vertical y escaneado en dirección horizontal dependiendo del tamaño de la unidad de transformación y del modo de predicción intra.

El módulo de codificación entrópica 165 puede realizar una codificación entrópica basándose en los valores calculados por el módulo de redistribución

15 160. La codificación entrópica puede usar diversos métodos de codificación, por ejemplo, codificación Golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptativa al contexto (CAVLC), y codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC).

El módulo de codificación entrópica 165 puede codificar una variedad de

20 información, tal como información del coeficiente del valor residual e información del tipo de bloque de la unidad de codificación, información del modo de predicción, información de la unidad de partición, información de la unidad de predicción, información de la unidad de transformación, información del vector de movimiento, información del cuadro de referencia, información de

25 interpolación de bloque, información de filtrado, etc. a partir del módulo de redistribución 160 y de los módulos de predicción 120 y 125.

El módulo de codificación entrópica 165 puede codificar entrópicamente los coeficientes de la unidad de codificación introducidos desde el módulo de redistribución 160.

30 El módulo de cuantificación inversa 140 puede cuantificar inversamente los valores cuantificados por el módulo de cuantificación 135 y el módulo de transformación inversa 145 puede transformar inversamente los valores transformados por el módulo de transformación 130. El valor residual generado por el módulo de cuantificación inversa 140 y por el módulo de transformación

35 inversa 145 pueden combinarse con la unidad de predicción predicha mediante

el módulo de estimación de movimiento, un módulo de compensación de movimiento, y el módulo de predicción intra de los módulos de predicción 120 y 125 de modo que pueda generarse un bloque reconstruido.

5 El módulo de filtro 150 puede incluir al menos uno de entre un filtro de desbloqueo, una unidad de corrección de desviación, y un filtro en bucle adaptativo (ALF).

10 El filtro de desbloqueo puede eliminar la distorsión de bloque que ocurre debido a los límites entre los bloques en la imagen reconstruida. Para determinar si realizar desbloqueo, los píxeles incluidos en diversas filas o columnas en el bloque pueden ser una base para determinar si aplicar el filtro de desbloqueo al bloque actual. Cuando se aplica un filtro de desbloqueo al bloque, puede aplicarse un filtro fuerte o un filtro débil dependiendo de la intensidad de filtro de desbloqueo requerida. También, en la aplicación del filtro de desbloqueo, puede procesarse en paralelo un filtrado en dirección horizontal y un filtrado en dirección vertical.

15 El módulo de corrección de la desviación puede corregir la desviación con la imagen original en una unidad de un píxel en la imagen sometida a desbloqueo. Para realizar la corrección de desviación sobre una imagen particular, es posible usar un método de aplicación de la desviación en consideración a la información de borde de cada píxel o un método de partición de píxeles de una imagen en el número predeterminado de regiones, determinando una región a ser sometida a la realización de la desviación, y aplicando la desviación a la región determinada.

25 El filtrado en bucle adaptativo (ALF) puede realizarse basándose el valor obtenido mediante la comparación de la imagen reconstruida filtrada y la imagen original. Los píxeles incluidos en la imagen pueden dividirse en grupos predeterminados, puede determinarse un filtro a ser aplicado a cada uno de los grupos, y el filtrado puede realizarse individualmente para cada grupo. La información de si aplicar ALF y una señal de luma pueden transmitirse por unidades de codificación (CU). La forma y el coeficiente de filtro de un filtro para ALF pueden variar dependiendo de cada bloque. También, puede aplicarse el filtro para ALF en la misma forma (forma fija) independientemente de las características del bloque objetivo de aplicación.

30 La memoria 155 puede almacenar el bloque o imagen reconstruida calculada a través del módulo de filtro 150. El bloque o imagen reconstruida

almacenada puede proporcionarse a los módulos de predicción 120 y 125 en la realización de la predicción inter.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para decodificación de un vídeo de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 2, el dispositivo 200 para decodificación de un vídeo puede incluir: un módulo de decodificación entrópica 210, un módulo de redistribución 215, un módulo de cuantificación inversa 220, un módulo de transformación inversa 225, módulos de predicción 230 y 235, un módulo de filtro 240 y una memoria 245.

Cuando se introduce un flujo de bits de vídeo desde el dispositivo para codificación de vídeo, el flujo de bits de entrada puede decodificarse de acuerdo con un proceso inverso del dispositivo para codificación de vídeo.

El módulo de decodificación entrópica 210 puede realizar la decodificación entrópica de acuerdo con un proceso inverso a la codificación entrópica mediante el módulo de codificación entrópica del dispositivo para codificación de vídeo. Por ejemplo, en correspondencia con los métodos realizados por el dispositivo para codificación de vídeo, pueden aplicarse varios métodos, tal como codificación Golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptativa al contexto (CAVLC) y codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC).

El módulo de decodificación entrópica 210 puede decodificar la información sobre predicción intra y predicción inter realizada por el dispositivo para codificación de vídeo.

El módulo de redistribución 215 puede realizar la redistribución del flujo de bits del decodificador entrópico por el módulo de decodificación entrópica 210 basándose en el método de redistribución usado en el dispositivo para codificación de vídeo. El módulo de redistribución puede reconstruir y redistribuir los coeficientes en la forma de vectores monodimensionales para el coeficiente en la forma de bloques bidimensionales. El módulo de redistribución 215 puede recibir información relativa al escaneado de coeficientes realizado por el dispositivo para codificación de vídeo y puede realizar la redistribución a través de un método de escaneado inverso de los coeficientes basándose en el orden de escaneado realizado en el dispositivo para codificación de vídeo.

El módulo de cuantificación inversa 220 puede realizar la cuantificación

inversa basándose en un parámetro de cuantificación recibido desde el dispositivo de codificación de vídeo y los coeficientes redispuestos del bloque.

El módulo de transformación inversa 225 puede realizar la transformación inversa, es decir, DCT inversa, DST inversa y KLT inversa, que es el proceso inverso de las transformaciones, es decir, DCT, DST y KLT, realizadas por el módulo de transformación sobre el resultado de la cuantificación por el dispositivo para codificación de vídeo. La transformación inversa puede realizarse basándose en una unidad de transferencia determinada por el dispositivo para codificación de vídeo. El módulo de transformación inversa 225 del dispositivo para decodificación de vídeo puede realizar selectivamente esquemas de transformación (por ejemplo, DCT, DST y KLT) dependiendo de múltiples piezas de información, tales como el método de predicción, el tamaño del bloque actual, la dirección de predicción, etc.

Los módulos de predicción 230 y 235 pueden generar un bloque de predicción basándose en la información sobre la generación del bloque de predicción recibida desde el módulo de decodificación entrópica 210 y la información del bloque o imagen previamente decodificado recibida desde la memoria 245.

Como se ha descrito anteriormente, como en la operación del dispositivo para codificación de vídeo, en la realización de la predicción intra, cuando el tamaño de la unidad de predicción es el mismo que el tamaño de la unidad de transformación, puede realizarse predicción intra sobre la unidad de predicción basándose en los píxeles posicionados en la izquierda, la izquierda arriba, y la parte superior de la unidad de predicción. En la realización de la predicción intra, cuando el tamaño de la unidad de predicción es diferente del tamaño de la unidad de transformación, la predicción intra puede realizarse usando un píxel de referencia basado en la unidad de transformación. También, puede usarse la predicción intra usando particionado de NxN solo para la unidad de codificación más pequeña.

Los módulos de predicción 230 y 235 pueden incluir un módulo de determinación de la unidad de predicción, un módulo de predicción inter y un módulo de predicción intra. El módulo de determinación de la unidad de predicción puede recibir una diversidad de información, tal como información de la unidad de predicción, información del modo de predicción de un método de predicción intra, información sobre predicción de movimiento de un método de

predicción inter, etc. desde el módulo de decodificación entrópica 210, puede dividir una unidad de codificación actual en unidades de predicción, y puede determinar si se realiza una predicción inter o predicción intra sobre la unidad de predicción. Mediante el uso de la información requerida en la predicción

5 inter de la unidad de predicción actual recibida desde el dispositivo para codificación de vídeo, el módulo de predicción inter 230 puede realizar la predicción inter sobre la unidad de predicción actual basándose en la información de al menos uno de entre una imagen previa o una imagen posterior de la imagen actual que incluye la unidad de predicción actual.

10 Alternativamente, la predicción inter puede realizarse basándose en la información de algunas regiones pre-reconstruidas en la imagen actual incluyendo la unidad de predicción actual.

Para realizar predicción inter, puede determinarse por la unidad de codificación cuál de entre un modo de salto, un modo de mezcla, un modo

15 AMVP y un modo de copia de bloque inter se usa como el método de predicción de movimiento de la unidad de predicción incluida en la unidad de codificación.

El módulo de predicción intra 235 puede generar un bloque de predicción basándose en información de píxel en la imagen actual. Cuando la

20 unidad de predicción es una unidad de predicción sometida a predicción intra, la predicción intra puede realizarse basándose en información del modo de predicción intra de la unidad de predicción recibida desde el dispositivo para codificación de vídeo. El módulo de predicción intra 235 puede incluir un filtro de suavizado intra adaptativo (AIS), un módulo de interpolación de píxel de referencia, y un filtro de DC. El filtro AIS realiza filtrado sobre el píxel de

25 referencia del bloque actual y puede determinarse si se aplica el filtro dependiendo del modo de predicción de la unidad de predicción actual. El filtrado AIS puede realizarse sobre el píxel de referencia del bloque actual mediante el uso del modo de predicción de la unidad de predicción y la

30 información del filtro AIS recibida desde el dispositivo para codificación de vídeo. Cuando el modo de predicción del bloque actual es un modo en el que no se realiza el filtrado AIS, no puede aplicarse el filtro AIS.

Cuando el modo de predicción de la unidad de predicción es un modo de predicción en el que se realiza la predicción intra basándose en el valor de

35 píxel obtenido mediante la interpolación del píxel de la referencia, el módulo de

interpolación del píxel de referencia puede interpolar el píxel de referencia para generar el píxel de referencia de un píxel entero o menos que un píxel entero. Cuando el modo de predicción de la unidad de predicción actual es un modo de predicción en el que se genera un bloque de predicción sin interpolación del píxel de referencia, no puede interpolarse el píxel de referencia. El filtro de DC puede generar un bloque de predicción a través del filtrado cuando el modo de predicción del bloque actual es un modo DC.

El bloque o imagen reconstruidos puede proporcionarse al módulo de filtro 240. El módulo de filtro 240 puede incluir el filtro de desbloqueo, el módulo de corrección de desviación y el ALF.

La información de si se aplica o no el filtro de desbloqueo al bloque o imagen correspondiente y la información de cuál de entre un filtro fuerte y un filtro débil se aplican cuando se aplica el filtro de desbloqueo, puede recibirse desde el dispositivo para codificación de vídeo. El filtro de desbloqueo del dispositivo para decodificación de vídeo puede recibir información sobre el filtro de desbloqueo desde el dispositivo para codificación de vídeo, y puede realizar el filtrado de desbloqueo sobre el bloque correspondiente.

El módulo de corrección de desviación puede realizar la corrección de la desviación sobre la imagen reconstruida basándose en el tipo de corrección de desviación y la información del valor de desviación aplicada a la imagen en la realización de la codificación.

El ALF puede aplicarse a la unidad de codificación basándose en la información de si aplicar el ALF, información del coeficiente de ALF, etc. recibida desde el dispositivo para codificación de vídeo. La información de ALF puede proporcionarse estando incluida en un conjunto de parámetros particular.

La memoria 245 puede almacenar la imagen o bloque reconstruido para su uso como una imagen o bloque de referencia, y puede proporcionar la imagen reconstruida a un módulo de salida.

Como se ha descrito anteriormente, en la realización de la presente invención, por conveniencia de explicación, la unidad de codificación se usa como un término que representa una unidad para codificación, pero la unidad de codificación puede servir como una unidad para realizar la decodificación así como la codificación.

Además, un bloque actual puede representar un bloque objetivo a ser

codificado/decodificado. Y, el bloque actual puede representar un bloque de árbol de codificación (o una unidad de árbol de codificación), un bloque de codificación (o una unidad de codificación), un bloque de transformación (o una unidad de transformación), un bloque de predicción (o una unidad de predicción), o similares dependiendo de una etapa de codificación/decodificación.

Una imagen puede codificarse/decodificarse mediante su división en bloques base que tienen una forma cuadrada o una forma no cuadrada. En este momento, el bloque base puede denominarse como una unidad de árbol de codificación. La unidad de árbol de codificación puede definirse como una unidad de codificación del mayor tamaño permitido dentro de una secuencia o una fracción. La información con relación a si la unidad del árbol de codificación tiene una forma cuadrada o tiene una forma no cuadrada o información con relación al tamaño de la unidad del árbol de codificación puede señalizarse a través de un conjunto de parámetros de la secuencia, un conjunto de parámetros de la imagen, o una cabecera de la fracción. La unidad del árbol de codificación puede dividirse en particiones de tamaño más pequeño. En este momento, si se supone que una profundidad de una partición generada mediante la división de la unidad del árbol de codificación es 1, una profundidad de una partición generada mediante la división de la partición que tiene una profundidad 1 puede definirse como 2. Esto es, una partición generada mediante la división de una partición que tenga una profundidad k en la unidad de árbol de codificación puede definirse como que tiene una profundidad $k+1$.

Una partición de tamaño arbitrario generada mediante la división de una unidad de árbol de codificación puede definirse como una unidad de codificación. La unidad de codificación puede dividirse recursivamente o dividirse en unidades base para la realización de predicción, cuantificación, transformación, o filtrado en bucle, y similares. Por ejemplo, una partición de tamaño arbitrario generada mediante la división de la unidad de codificación puede definirse como una unidad de codificación, o puede definirse como una unidad de transformación o una unidad de predicción, que es una unidad base para la realización de predicción, cuantificación, transformación o filtrado en bucle y similares.

La partición de una unidad de árbol de codificación o una unidad de

codificación puede realizarse basándose en al menos una de entre una línea vertical y una línea horizontal. Además, el número de líneas verticales o líneas horizontales que particionan la unidad del árbol de codificación o la unidad de codificación puede ser al menos uno o más. Por ejemplo, la unidad de árbol de codificación o la unidad de codificación pueden dividirse en dos particiones usando una línea vertical o una línea horizontal, o la unidad de árbol de codificación o la unidad de codificación pueden dividirse en tres particiones usando dos líneas verticales o dos líneas horizontales. Alternativamente, la unidad de árbol de codificación o la unidad de codificación pueden particionarse en cuatro particiones que tengan una longitud y ancho de 1/2 usando una línea vertical y una línea horizontal.

Cuando una unidad de árbol de codificación o una unidad de codificación se divide en una pluralidad de particiones usando al menos una línea vertical o al menos una línea horizontal, las particiones pueden tener un tamaño uniforme o un tamaño diferente. Alternativamente, una partición cualquiera puede tener un tamaño diferente del resto de las particiones.

En las realizaciones descritas a continuación, se supone que una unidad de árbol de codificación o una unidad de codificación se divide en una estructura en árbol cuádruple o una estructura en árbol binario. Sin embargo, es posible también dividir una unidad de árbol de codificación o una unidad de codificación usando un número mayor de líneas verticales o un número mayor de líneas horizontales.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de particionado de forma jerárquica de un bloque de codificación basándose en una estructura en árbol de acuerdo con una realización de la presente invención.

Se decodifica una señal de vídeo de entrada en unidades de bloque predeterminadas. Dicha unidad por omisión para la decodificación de la señal de vídeo de entrada es un bloque de codificación. El bloque de codificación puede ser una unidad que realiza predicción intra/inter, transformación y cuantificación. Además, se determina un modo de predicción (por ejemplo, un modo de predicción intra o un modo de predicción inter) en una unidad de un bloque de codificación, y los bloques de predicción incluidos en el bloque de codificación pueden compartir el modo de predicción determinado. El bloque de codificación puede ser un bloque cuadrado o no cuadrado que tenga un tamaño arbitrario en el intervalo de 8x8 a 64x64, o puede ser un bloque

cuadrado o no cuadrado que tenga un tamaño de 128x128, 256x256 o más.

Específicamente, el bloque de codificación puede particionarse jerárquicamente basándose en al menos uno de entre un árbol cuádruple y un árbol binario. En este caso, el particionado basado en árbol cuádruple significa que un bloque de codificación $2N \times 2N$ se particiona en cuatro bloques de codificación $N \times N$, y el particionado basado en árbol binario puede significar que un bloque de codificación se particiona en dos bloques de codificación. Incluso si se realiza particionado basado en árbol binario, puede existir un bloque de codificación de forma cuadrada en la profundidad más baja.

El particionado basado en árbol binario puede realizarse simétricamente o asimétricamente. El bloque de codificación particionado basado en el árbol binario puede ser un bloque cuadrado o un bloque no cuadrado, tal como una forma rectangular. Por ejemplo, un tipo de partición en la que se permite el particionado basado en árbol binario puede comprender al menos una de entre un tipo simétrico de $2N \times N$ (unidad de codificación no cuadrada de dirección horizontal) o $N \times 2N$ (unidad de codificación no cuadrada de dirección vertical), tipo simétrico de $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, o $2N \times nD$.

El particionado basado en árbol binario puede permitirse de modo limitado a una partición de entre un tipo simétrico o uno simétrico. En este caso, la construcción de la unidad del árbol de codificación con bloques cuadrados puede corresponder a un particionado de CU en árbol cuádruple, y la construcción de la unidad del árbol de codificación con bloques no cuadrados simétricos puede corresponder a un particionado en árbol binario. La construcción de la unidad de árbol de codificación con bloques cuadrados y bloques no cuadrados simétricos puede corresponder a particionado de CU en árbol cuádruple y binario.

El particionado basado en árbol binario puede realizarse sobre un bloque de codificación en donde el particionado basado en árbol cuádruple ya no se realiza. El particionado basado en árbol cuádruple ya no puede realizarse sobre el bloque de codificación particionado basándose en el árbol binario.

Adicionalmente, el particionado de una profundidad inferior puede determinarse dependiendo de un tipo de partición de una profundidad superior. Por ejemplo, si se permite un particionado basado en árbol binario en dos o más profundidades, solo puede permitirse el mismo tipo que el particionado en árbol binario de la profundidad superior en la profundidad inferior. Por ejemplo,

si el particionado basado en árbol binario en la profundidad superior se realiza con el tipo $2N \times N$, el particionado basado en árbol binario en la profundidad inferior se realiza también con el tipo $2N \times N$. Alternativamente, si el particionado basado en árbol binario en la profundidad superior se realiza con el tipo $N \times 2N$, el particionado basado en árbol binario en la profundidad inferior también se realiza con el tipo $N \times 2N$.

Por el contrario, es posible también permitir, en una profundidad inferior, solo un tipo diferente de un tipo de particionado en árbol binario de una profundidad superior.

Puede ser posible limitar solo un tipo específico de árbol binario basándose en el particionado a ser usado para secuencia, fracción, unidad del árbol de codificación o unidad de codificación. Como un ejemplo, puede permitirse solamente un tipo $2N \times N$ o un tipo $N \times 2N$ de particionado basado en el árbol binario para la unidad del árbol de codificación. Un tipo de partición disponible puede predefinirse en un codificador o un decodificador. O la información sobre el tipo de partición disponible o sobre el tipo de partición no disponible pueden codificarse y señalizarse a continuación a través de un flujo de bits.

La FIG. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que solo se permite un tipo específico de particionado basado en árbol binario. La FIG. 5A muestra un ejemplo en el que solo se permite un tipo $N \times 2N$ de particionado basado en árbol binario, y la FIG. 5B muestra un ejemplo en el que solo se permite un tipo $2N \times N$ de particionado basado en árbol binario. Para implementar el particionado adaptativo basándose en árbol cuádruple o en árbol binario, puede usarse información indicando particionado basado en árbol cuádruple, información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación que se permite en el particionado basado en árbol cuádruple, información indicando particionado basado en árbol binario, información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación que se permiten en el particionado basado en árbol binario, información sobre el tamaño/ profundidad del bloque de codificación que no se permite en el particionado basado en árbol binario, información sobre si el particionado basado en árbol binario se realiza en una dirección vertical o una dirección horizontal, etc.

Además, información sobre el número de veces que se permite un particionado en árbol binario, una profundidad en la que se permite el

particionado en árbol binario, o el número de profundidades en las que se permite el particionado en árbol binario pueden obtenerse a partir de una unidad del árbol de codificación o una unidad de codificación específica. La información puede codificarse en una unidad de una unidad de árbol de
5 codificación o una unidad de codificación, y puede transmitirse a un decodificador a través de un flujo de bits.

Por ejemplo, una sintaxis "max_binary_depth_idx_minus1" que indica una profundidad máxima a la que se permite el particionado en árbol binario puede codificarse/decodificarse a través de un flujo de bits. En este caso,
10 max_binary_depth_idx_minus1 + 1 puede indicar la profundidad máxima a la que se permite el particionado en árbol binario.

Con referencia al ejemplo mostrado en la FIG. 6, en la FIG. 6 el particionado en árbol binario se ha realizado para una unidad de codificación que tiene una profundidad de 2 y una unidad de codificación que tiene una
15 profundidad de 3. En consecuencia, al menos una de entre la información que indica el número de veces que se ha realizado el particionado en árbol binario en la unidad del árbol de codificación (es decir, 2 veces), información indicando la profundidad máxima que se ha permitido en el particionado en árbol binario en la unidad del árbol de codificación (es decir, profundidad 3), o el número de
20 profundidades en las que el particionado en árbol binario se ha realizado en la unidad del árbol de codificación (es decir, 2 (profundidad 2 y profundidad 3)) puede codificarse/decodificarse a través de un flujo de bits.

Como otro ejemplo, al menos una de entre información sobre el número de veces que se permite el particionado en árbol primario, la profundidad a la
25 que se permite el particionado en árbol primario o el número de profundidades a las que se permite el particionado en árbol primario puede obtenerse para cada secuencia o cada fracción. Por ejemplo, la información puede codificarse en una unidad de una secuencia, una imagen, o una unidad de fracción y transmitirse a través de un flujo de bits. En consecuencia, al menos uno de
30 entre el número de particiones del árbol binario en una primera fracción, la máxima profundidad en la que el particionado en árbol binario se permite en la primera fracción, o el número de profundidades en las que el particionado en árbol primario se realiza en la primera fracción pueden ser diferentes de una segunda fracción. Por ejemplo, en la primera fracción, el particionado en árbol
35 primario puede permitirse solo para una profundidad, mientras que la segunda

fracción, el particionado en árbol binario puede permitirse para dos profundidades.

Como otro ejemplo, el número de veces que se permite el particionado en árbol primario, la profundidad a la que se permite el particionado en árbol primario o el número de profundidades a las que se permite el particionado en árbol primario puede fijarse de modo diferente de acuerdo con un identificador de nivel de tiempo (TemporalID) de una fracción o una imagen. En este caso, el identificador de nivel temporal (TemporalID) se usa para identificar cada una de una pluralidad de capas de vídeo que tienen una escalabilidad de al menos una vista, espacial, temporal o de calidad.

Como se muestra en la FIG. 3, el primer bloque de codificación 300 con la profundidad de partición (profundidad de división) igual a k puede particionarse en múltiples segundos bloques de codificación basándose en el árbol cuádruple. Por ejemplo, los segundos bloques de codificación 310 a 340 pueden ser bloques cuadrados que tengan la mitad de ancho y la mitad de altura del primer bloque de codificación, y la profundidad de partición del segundo bloque de codificación puede incrementarse a $k+1$.

El segundo bloque de codificación 310 con la profundidad de partición de $k+1$ puede particionarse en múltiples terceros bloques de codificación con una profundidad de partición de $k+2$. El particionado del segundo bloque de codificación 310 puede realizarse mediante el uso en forma selectiva de uno de entre el árbol cuádruple y el árbol binario dependiendo de un método de partición. En este caso, el método de partición puede determinarse basándose en al menos una de entre la información que indica el particionado basado en el árbol cuádruple y la información que indica el particionado basado en el árbol binario.

Cuando se particiona el segundo bloque de codificación 310 basándose en el árbol cuádruple, el segundo bloque de codificación 310 puede particionarse en cuatro terceros bloques de codificación 310a que tienen la mitad del ancho y la mitad de la altura del segundo bloque de codificación, y la profundidad de partición del tercer bloque de codificación 310a puede incrementarse a $k+2$. Por el contrario, cuando el segundo bloque de codificación 310 se particiona basándose en el árbol binario, el segundo bloque de codificación 310 puede particionarse en dos terceros bloques de codificación. En este caso, cada uno de los dos terceros bloques de

codificación puede ser un bloque no cuadrado que tenga una de entre la mitad del ancho y la mitad de la altura del segundo bloque de codificación, y la profundidad de partición puede incrementarse a $k+2$. El segundo bloque de codificación puede determinarse como un bloque no cuadrado de una dirección horizontal o una dirección vertical dependiendo de una dirección de particionado, y la dirección de particionado puede determinarse basándose en la información de si se realiza particionado basado en árbol binario en una dirección vertical o en una dirección horizontal.

Por su parte, el segundo bloque de codificación 310 puede determinarse como un bloque de codificación de hoja que ya no se particiona más basándose en el árbol cuádruple o en el árbol binario. En este caso, el bloque de codificación de hoja puede usarse como un bloque de predicción o un bloque de transformación.

Como el particionado del segundo bloque de codificación 310, el tercer bloque de codificación 310a puede determinarse como un bloque de codificación de hoja, o puede particionarse adicionalmente basándose en el árbol cuádruple o en el árbol binario.

Por su parte, el tercer bloque de codificación 310b particionado basándose en el árbol primario puede particionarse adicionalmente en bloques de codificación 310b-2 de una dirección vertical o bloques de codificación 310b-3 de una dirección horizontal basándose en el árbol binario, y la profundidad de partición de los bloques de codificación relevantes puede incrementarse a $k+3$. Alternativamente, el tercer bloque de codificación 310b puede determinarse como un bloque de codificación de hoja 310b-1 que ya no se particiona más basándose en el árbol binario. En este caso, el bloque de codificación 310b-1 puede usarse como un bloque de predicción o un bloque de transformación. Sin embargo, el proceso de particionado anterior puede realizarse de modo limitado basándose en al menos una de entre la información del tamaño/profundidad del bloque de codificación que tiene permitido el particionado basado en árbol cuádruple, la información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación que tiene permitido el particionado basado en árbol binario, y la información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación que no tiene permitido el particionado basado en árbol binario.

Un número de un candidato que representa un tamaño de un bloque de

codificación puede limitarse a un número predeterminado, o un tamaño de un bloque de codificación en una unidad predeterminada puede tener un valor fijo. Como ejemplo, el tamaño del bloque de codificación en una secuencia o en una imagen puede limitarse a tener 256x256, 128x128 o 32x32. La información que indica el tamaño del bloque de codificación en la secuencia o en la imagen puede señalizarse a través de una cabecera de secuencia o una cabecera de imagen.

5 Como resultado del particionado basado en un árbol cuádruple y un árbol binario, una unidad de codificación puede representarse como una forma cuadrada o rectangular de un tamaño arbitrario.

10 Un bloque de codificación se codifica usando al menos uno de entre un modo de salto, predicción intra, predicción inter, o un método de salto. Una vez se determina el bloque de codificación, puede determinarse un bloque de predicción a través del particionado predictivo del bloque de codificación. El particionado predictivo del bloque de codificación puede realizarse mediante un modo de partición (Part_mode) que indica un tipo de partición del bloque de codificación. Puede determinarse un tamaño o una forma del bloque de predicción de acuerdo con el modo de partición del bloque de codificación. Por ejemplo, un tamaño de un bloque de predicción determinado de acuerdo con el modo de partición puede ser igual a o más pequeño que un tamaño de un bloque de codificación.

15 La FIG. 7 es un diagrama que ilustra un modo de partición que puede aplicarse a un bloque de codificación cuando el bloque de codificación se codifica mediante predicción inter.

20 Cuando un bloque de codificación se codifica mediante predicción inter, puede aplicarse uno de los 8 modos de partición al bloque de codificación, como en el ejemplo mostrado en la FIG. 4.

25 Cuando se codifica un bloque de codificación mediante predicción intra, puede aplicarse un modo de partición PART_2Nx2N o un modo de partición PART_NxN al bloque de codificación.

30 PART_NxN puede aplicarse cuando un bloque de codificación tiene un tamaño mínimo. En este caso, el tamaño mínimo del bloque de codificación puede definirse en un codificador y un decodificador. O, la información con relación al tamaño mínimo del bloque de codificación puede señalizarse a través de un flujo de bits. Por ejemplo, el tamaño mínimo del bloque de

codificación puede señalizarse a través de una cabecera de la fracción, de modo que el tamaño mínimo del bloque de codificación puede definirse por fracción.

5 En general, un bloque de predicción puede tener un tamaño desde 64x64 a 4x4. Sin embargo, cuando un bloque de codificación se codifica mediante predicción inter, puede restringirse que el bloque de predicción no tenga un tamaño 4x4 para reducir el ancho de banda de memoria cuando se realiza la compensación de movimiento.

10 El codificador puede realizar una transformación o cuantificación sobre una muestra residual (o señal residual) en una unidad de un bloque predeterminado, y generar de ese modo un coeficiente residual. En este caso, la unidad de bloque predeterminada puede significar una unidad sobre la que se realiza la transformación o la cuantificación. Un tamaño de la unidad de bloque predeterminada puede ser el mismo para los componentes de color o
15 puede ser diferente para cada componente de color. Por ejemplo, un coeficiente residual para un componente de luminancia (Luma) y un componente de crominancia (Cb, Cr) pueden generarse en una unidad de bloque diferente.

20 La unidad de bloque sobre la que se realiza la transformación o la cuantificación puede denominarse como un bloque de transformación, y el bloque de transformación puede tener una forma cuadrada o una forma no cuadrada. Por ejemplo, el bloque de transformación puede tener una forma cuadrada tal como 4x4, 8x8, 16x16, 32x32 o 64x64, o puede tener una forma no cuadrada, tal como 4x8, 8x4, 8x16, 16x8, 16x32, 32x16, 32x64, 64x32,
25 4x16, 4x32 o 8x32, etc.

El decodificador puede decodificar el coeficiente residual a partir del flujo de bits recibido desde el codificador y decodificar una muestra residual (o señal residual) mediante la realización de al menos uno de entre una cuantificación inversa y una transformación inversa sobre la señal residual decodificada. Los
30 procesos de decodificación de un coeficiente residual y la generación de la señal residual mediante la realización de al menos una de entre la cuantificación inversa y la transformación inversa sobre la señal residual decodificada pueden definirse como “decodificación de coeficiente residual”.

35 Se describirán en detalle en el presente documento a continuación, procesos de decodificación del coeficiente residual.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra procesos de extracción de una muestra residual de acuerdo con una realización de la presente invención.

El decodificador puede decodificar información que indique si existe un coeficiente de transformación no-cero en un bloque actual a partir de un flujo de bits S810 y puede determinar si decodificar el coeficiente residual del bloque actual basándose en la información S820.

La información puede incluir un indicador codificado del coeficiente de transformación (`coded_block_flag`, CBF) que indica si existe o no el coeficiente de transformación en el bloque actual. El indicador codificado del coeficiente de transformación puede indicar si existe el coeficiente de transformación no-cero en un bloque de una unidad predeterminada. Por ejemplo, cuando el indicador codificado del coeficiente de transformación es 0, puede indicar que no hay coeficiente de transformación no-cero en el bloque de la unidad predeterminada, y cuando el indicador codificado del coeficiente de transformación es 1, puede indicar que existe al menos un coeficiente de transformación no-cero en el bloque de la unidad predeterminada. El indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse y señalizarse para cada uno de entre el componente de luminancia y el componente de crominancia.

El indicador codificado del coeficiente de transformación puede comprender al menos uno de entre un indicador (por ejemplo, `rqt_root_cbf`) señalizado en una unidad de un bloque (por ejemplo, un bloque de transformación, un bloque de codificación o un bloque de árbol de codificación) o un indicador (por ejemplo `coded_sub_block_flag`) señalizado en una unidad de un sub-bloque de un tamaño predeterminado.

Por ejemplo, el `rqt_root_cbf` puede indicar si el bloque actual incluye un coeficiente de transformación no-cero. El decodificador puede determinar si debe decodificar el coeficiente residual de acuerdo con un valor del `rqt_root_cbf`. Por ejemplo, cuando el `rqt_root_cbf` es 0, puede no realizarse la decodificación del coeficiente de transformación para el bloque actual (por ejemplo, el bloque de transformación actual) y los valores de las muestras residuales en el bloque actual pueden fijarse todas a cero. Por otro lado, cuando el `rqt_root_cbf` es 1, puede realizarse la decodificación del coeficiente de transformación del bloque actual.

El `coded_sub_block_flag` puede indicar si se incluye o no un coeficiente

de transformación no-cero en el sub-bloque del tamaño predeterminado. Por ejemplo, el `coded_sub_block_flag` puede codificarse y señalizarse en una unidad de un sub-bloque de 4x4. Si el `coded_sub_block_flag` es 0, puede significar que no hay coeficiente de transformación no-cero en el sub-bloque del tamaño predeterminado, y si el `coded_sub_block_flag` es 1, puede significar que al menos existe un coeficiente de transformación no-cero en el sub-bloque del tamaño predeterminado.

El `rqt_root_cbf` y el `coded_sub_block_flag` pueden codificarse y señalizarse jerárquicamente. Por ejemplo, cuando el `rqt_root_cbf` es 0, puede omitirse la codificación del `coded_sub_block_flag`. Por otro lado, cuando el `rqt_root_cbf` es 1 y un tamaño del bloque actual es mayor que el sub-bloque, puede codificarse y señalizarse el `coded_sub_block_flag` en una unidad de un sub-bloque del tamaño predeterminado en el bloque actual.

Es posible también codificar y señalar jerárquicamente indicadores codificados del coeficiente de transformación entre un bloque de transformación y un bloque de codificación. Por ejemplo, después de la codificación/decodificación de un primer indicador codificado del coeficiente de transformación que indica que hay al menos un bloque de transformación que incluye un coeficiente de transformación no-cero entre una pluralidad de bloques de transformación, y a continuación puede determinarse basándose en un valor del primer marcador codificado del coeficiente de transformación, si codificar/decodificar un segundo marcador codificado del coeficiente de transformación para cada bloque de transformación. En este caso, al menos uno de entre un tamaño o una forma de un bloque superior que incluye la pluralidad de bloques de transformación puede tener un valor predefinido o puede determinarse a través de la información a ser decodificada a través del flujo de bits. Alternativamente, al menos uno de entre el tamaño o la forma del bloque superior pueden determinarse basándose en un tipo de partición del bloque del árbol de codificación. Por ejemplo, puede definirse un bloque de codificación no cuadrado o un bloque de codificación cuadrado que incluye una pluralidad de bloques de transformación no cuadrados como el bloque superior para la pluralidad de bloques de transformación no cuadrados. El indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse jerárquicamente a lo largo de dos o más capas.

Como se ha descrito anteriormente, un método para codificar

jerárquicamente un indicador codificado del coeficiente de transformación puede denominarse como un método de deducción de un marcador del bloque codificado jerárquico (HCBF).

5 Cuando se incluye al menos un coeficiente de transformación no-cero en el bloque actual, el coeficiente de transformación puede decodificarse usando un indicador de nivel del coeficiente de transformación que indique si el coeficiente de transformación es o no 0. El indicador de nivel del coeficiente de transformación es un marcador de 1 bit (por ejemplo, "significant_flag") que indica si cada coeficiente de transformación en el bloque actual es o no 0. Por
10 ejemplo, si el significant_flag es 1, indica que el coeficiente de transformación no es 0, y si el significant_flag es 0, indica que el coeficiente de transformación es 0.

Puede denominarse como una capa de nivel del coeficiente de transformación (Mapa significativo) que representa si cada coeficiente de
15 transformación del bloque actual es o no 0. El codificador puede codificar el indicador codificado del coeficiente de transformación y el indicador de nivel del coeficiente de transformación para cada coeficiente de transformación de acuerdo con el mapa de nivel del coeficiente de transformación, y codificar un valor absoluto y un signo del coeficiente de transformación no-cero. El
20 decodificador puede decodificar el mapa de nivel del coeficiente de transformación de acuerdo con el indicador codificado del coeficiente de transformación y el indicador de nivel del coeficiente de transformación, y decodificar el valor absoluto y el signo del coeficiente de transformación no-cero.

25 La FIG. 9 es un diagrama que ilustra un mapa de nivel del coeficiente de transformación. Los valores mostrados en la FIG. 9 indican valores del indicador de nivel del coeficiente de transformación, y coded_sub_block_flag indica si existe o no un coeficiente de transformación no-cero para un sub-bloque de 4x4.

30 Un sub-bloque de un tamaño predeterminado en el que se codifica/decodifica la información de si existe un coeficiente de transformación no-cero puede denominarse como un bloque base del coeficiente de transformación. Por ejemplo, en la FIG. 9, un bloque de 4x4 en el que se codifica coded_sub_block_flag puede definirse como el bloque base del coeficiente de
35 transformación.

En este punto, al menos uno de entre una forma o un tamaño del bloque base del coeficiente de transformación puede determinarse diferenciadamente de acuerdo con al menos uno de entre una forma o un tamaño de un bloque de codificación o un bloque de transformación. Por ejemplo, si el bloque actual
5 tiene una forma cuadrada, el bloque base del coeficiente de transformación del bloque actual puede tener también una forma cuadrada, y si el bloque actual tiene una forma no cuadrada, el bloque base del coeficiente de transformación del bloque actual puede tener también una forma no cuadrada. Por ejemplo, cuando el bloque actual tiene una forma no cuadrada de $N \times 2N$ o $N \times 4N$, el
10 bloque base del coeficiente de transformación del bloque actual puede ser de 2×8 , y si el bloque actual es no cuadrado de $2N \times N$ o $4N \times N$, el bloque base del coeficiente de transformación del bloque actual puede ser de 8×2 .

Como resultado del particionado en árbol cuádruple y el particionado en árbol binario, un bloque del árbol de codificación o un bloque de codificación
15 puede incluir un bloque de transformación tal como 2×8 , 8×2 , 4×16 o 16×4 . Como se ha descrito anteriormente, cuando se usa adicionalmente el particionado en árbol binario además del particionado cuádruple, pueden incluirse un número mayor o formas más diversas de los bloques de transformación en la unidad del árbol de codificación que en el caso de usar
20 solamente el particionado cuádruple. La señalización del indicador codificado del coeficiente de transformación para cada bloque de transformación puede reducir la eficiencia de la codificación debido a que se incrementa el número de bloques de transformación o se diversifica la forma de los mismos.

Así, en una realización de la presente invención, en lugar de codificar el
25 indicador codificado del coeficiente de transformación en una unidad de un bloque de transformación, el indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse/decodificarse en una unidad predeterminada. O es posible también determinar si codificar/decodificar el indicador codificado del coeficiente de transformación para el bloque actual mediante la
30 comparación del tamaño del bloque actual con la unidad predeterminada. En este caso, la unidad predeterminada puede definirse como un tamaño de un bloque, una forma de un bloque, o el número de muestras.

El codificador puede codificar y señalar información (por ejemplo, un
indicador de unidad codificado del coeficiente de transformación) para
35 determinar la unidad predeterminada. La información puede indicar el tamaño,

la forma, o el número de muestras del bloque. Adicionalmente, la información puede codificarse y señalizarse en al menos una de entre un nivel de secuencia de vídeo, un conjunto de parámetros de imagen, una cabecera de fracción, o un nivel del bloque.

5 Si la unidad predeterminada se relaciona con el tamaño del bloque o con el número de muestras, y si el bloque actual es más pequeño que la unidad predeterminada, puede determinarse si el bloque actual incluye o no un coeficiente de transformación no-cero basándose en el indicador codificado para la unidad predeterminada. Por otro lado, cuando el bloque actual es igual
10 a o mayor que la unidad predeterminada, puede codificarse y señalizarse el indicador codificado del coeficiente de transformación para el bloque actual.

La FIG. 10 es un diagrama para explicar un aspecto en el que un indicador codificado del coeficiente de transformación se decodifica basándose en una unidad predeterminada.

15 Cuando la unidad predeterminada indica 256 muestras, el indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse y señalizarse basándose en un bloque que incluye 256 o más muestras. En consecuencia, en el ejemplo mostrado en la FIG. 10, el indicador codificado del coeficiente de transformación que especifica si existe un coeficiente de transformación no-
20 cero puede decodificarse para un bloque de 16x16 o de 8x32.

El indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse y señalizarse también para un bloque que incluye más de 256 muestras. Por ello, en el ejemplo mostrado en la FIG. 10, el indicador codificado del coeficiente de transformación que indica si existe un coeficiente
25 de transformación no-cero puede decodificarse para un bloque de 16x32 o de 32x32.

Cuando la unidad predeterminada indica 1024 muestras, el indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse y señalizarse basándose en un bloque que incluye 1024 o más muestras. En consecuencia,
30 en el ejemplo mostrado en la FIG. 10, un indicador codificado del coeficiente de transformación simple puede decodificarse para un bloque superior que incluye cuatro bloques cuadrados de tamaño 16x16. Y un indicador codificado del coeficiente de transformación simple puede decodificarse para un bloque superior que incluye dos bloques no cuadrados de 8x32 y bloques no
35 cuadrados de 16x32.

El indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse y señalizarse por separado para bloques que incluyen más de 1024 muestras. En consecuencia, en el ejemplo mostrado en la FIG. 10, el indicador codificado del coeficiente de transformación puede decodificarse para un
5 bloque de 32x32.

La unidad predeterminada puede indicar una unidad máxima en la que se codifica y señala el indicador codificado del coeficiente de transformación. Esto es, un tamaño máximo o una forma del bloque al que ha de codificarse el
10 indicador codificado del coeficiente de transformación pueden definirse basándose en la unidad predeterminada. En este caso, puede compararse el número de muestras indicado por el indicador unidad codificado del coeficiente de transformación y el número de muestras incluidas en el bloque de transformación para determinar la unidad en la que se señala el coeficiente de transformación.

Por ejemplo, cuando el número de muestras indicado por el indicador
15 unidad codificado del coeficiente de transformación es mayor que el número de muestras incluidas en el bloque de transformación, el indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse y señalizarse para el bloque de transformación. Por otro lado, cuando número de muestras indicadas por el
20 indicador unidad codificado del coeficiente de transformación es más pequeño que el número de muestras incluidas en el bloque de transformación, el bloque de transformación puede dividirse en una pluralidad de regiones de acuerdo con la unidad predeterminada, y a continuación el indicador codificado del coeficiente de transformación puede codificarse y señalizarse para cada región.

Si el coeficiente residual no-cero se incluye en el bloque actual, puede
25 determinarse S830 un orden de escaneado para el bloque actual, y puede decodificarse un valor absoluto o un signo de cada coeficiente de transformación de acuerdo con el orden de escaneado determinado S840.

El decodificador puede seleccionar el orden de escaneado del bloque
30 actual de entre una pluralidad de candidatos al orden de escaneado. En este caso, la pluralidad de candidatos al orden de escaneado puede incluir al menos uno de entre una escaneado diagonal, un escaneado horizontal y un escaneado vertical. Por ejemplo, la FIG. 11 es un diagrama que muestra un procedimiento de decodificación del coeficiente de transformación de acuerdo
35 con cada orden de escaneado.

El orden de escaneado del bloque actual puede determinarse basándose en al menos uno de entre un tamaño, una forma, un modo de codificación o un modo de predicción intra del bloque actual (por ejemplo, un bloque de transformación o un bloque de codificación). En este caso, el tamaño
5 del bloque actual puede representarse mediante al menos uno de entre un ancho, una altura, o un área del bloque.

Por ejemplo, el orden de escaneado del bloque actual puede determinarse mediante la comparación del tamaño del bloque actual con un valor de umbral predefinido. En este caso, el valor de umbral predefinido puede
10 expresarse por un valor máximo o un valor mínimo.

Por ejemplo, un bloque de transformación o un bloque de codificación de 4x4 u 8x8 codificado en moda intra puede usar un escaneado vertical, una dirección vertical o un escaneado diagonal dependiendo de un modo de predicción intra. Específicamente, el escaneado vertical se usa cuando el modo
15 de predicción intra es una dirección horizontal. El escaneado horizontal se usa cuando el modo de predicción intra es una dirección vertical, y el escaneado diagonal se usa cuando el modo de predicción intra es otro distinto de la dirección horizontal y la vertical. Por otro lado, el escaneado diagonal puede usarse para un bloque de transformación o un bloque de codificación codificado
20 en modo inter o para un bloque de transformación o un bloque de codificación codificado en un modo intra pero que tiene un tamaño igual a o mayor que 16x16.

Alternativamente, puede fijarse de modo diferente al menos uno de entre el número o tipos de candidatos al orden de escaneado disponibles para el
25 bloque actual basándose en al menos uno de entre un tamaño, una forma, un modo de codificación, o un modo de predicción intra del bloque actual. Esto es, de acuerdo con las condiciones anteriormente enumeradas, es posible impedir que el bloque actual use al menos uno de entre el escaneado diagonal, el escaneado horizontal y el escaneado vertical.

Por ejemplo, si el bloque actual tiene una forma no cuadrada, el orden
30 de escaneado disponible para el bloque actual puede determinarse de acuerdo con una relación entre un ancho y una altura. Por ejemplo, si el bloque actual es un bloque de codificación o un bloque de transformación que tiene una forma cuya altura es mayor que un ancho (por ejemplo, Nx2N o Nx4N), puede
35 seleccionarse al menos uno de entre el escaneado diagonal o el escaneado

horizontal. Por otro lado, si el bloque actual es un bloque de codificación o un bloque de transformación que tiene una forma cuyo ancho es mayor que una altura (por ejemplo, $2N \times N$ o $4N \times N$), puede seleccionarse al menos uno de entre el escaneado diagonal y el escaneado vertical.

5 El bloque actual puede dividirse en sub-bloques predeterminados, y puede realizarse el escaneado del coeficiente de transformación en una unidad de un sub-bloque. Por ejemplo, el escaneado del coeficiente de transformación puede realizarse sobre una unidad de bloque base del coeficiente de transformación que incluye un número predeterminado de píxeles.

10 Incluso si el bloque actual tiene una forma no cuadrada, el bloque actual puede dividirse en sub-bloques y puede realizarse el escaneado basándose en los sub-bloques. En este punto, el tamaño del sub-bloque puede tener un valor fijo y puede tener un valor variable basándose en al menos uno de entre el tamaño o la forma del bloque actual (por ejemplo, un bloque de codificación o un bloque de transformación).

15 Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente con referencia al bloque base del coeficiente de transformación, el sub-bloque puede incluir un número fijo de píxeles (por ejemplo, 16). El tamaño del sub-bloque puede determinarse a 4×4 , 2×8 , 8×2 o similares de acuerdo con la forma del bloque de codificación o del bloque de transformación.

20 Un tipo de partición del sub-bloque puede ser el mismo que el bloque de codificación o el bloque de transformación. Alternativamente, el tipo de partición del sub-bloque puede determinarse independientemente del tipo de partición del bloque de codificación. El sub-bloque puede tener una forma cuadrada o una forma no cuadrada dependiendo del tipo de partición.

25 El orden de escaneado de cada sub-bloque puede determinarse de acuerdo con el orden de escaneado del bloque actual. Por ejemplo, la FIG. 12 ilustra un orden de escaneado entre sub-bloques de acuerdo con un orden de escaneado de un bloque actual.

30 En el ejemplo mostrado en la FIG. 12, cuando el orden de escaneado del bloque actual es un escaneado diagonal, al menos uno de entre el orden de escaneado entre sub-bloques o el orden de escaneado dentro del sub-bloque puede seguir el escaneado diagonal. Por otro lado, si el orden de escaneado del bloque actual es un escaneado horizontal, al menos uno de entre el orden de escaneado entre sub-bloques o el orden de escaneado de los coeficientes

35

de transformación en un sub-bloque puede seguir el escaneado horizontal. Alternativamente, cuando el orden de escaneado del bloque actual es un escaneado vertical, al menos uno de entre el orden de escaneado entre sub-bloques o el orden de escaneado dentro de un sub-bloque puede seguir el escaneado vertical.

Alternativamente, el orden de escaneado de cada sub-bloque puede fijarse adaptativamente de acuerdo con una forma o un tamaño del bloque de codificación o del bloque actual. Esto es, el orden de escaneado de los bloques base del coeficiente de transformación puede fijarse de modo diferente dependiendo del tamaño o de la forma del bloque actual.

La FIG. 13 es un diagrama que muestra un orden de escaneado de un bloque base del coeficiente de transformación de acuerdo con una forma de un bloque actual. En la FIG. 13, los números marcados en cada sub-bloque indican el orden para el escaneado.

Si el bloque actual es un bloque de codificación o un bloque de transformación cuya altura es mayor que un ancho, puede usarse un escaneado diagonal para escanear secuencialmente los bloques base del coeficiente de transformación como en el ejemplo mostrado en la FIG. 13.

Por otro lado, si el bloque actual es un bloque de codificación o un bloque de transformación que tiene una forma cuyo ancho es mayor que una altura, puede usarse un escaneado horizontal para escanear secuencialmente bloques base del coeficiente de transformación como en el ejemplo mostrado en la FIG. 13.

Esto es, de acuerdo con la forma del bloque actual, el orden de escaneado de los bloques base del coeficiente de transformación puede fijarse para que sea diferente.

La relación entre la forma del bloque actual y el orden de escaneado de los bloques base del coeficiente de transformación, que se define en la FIG. 13, es meramente una realización de la presente invención y la presente invención no está limitada a la misma. Por ejemplo, cuando el bloque actual es un bloque de codificación o un bloque de transformación cuya altura es mayor que el ancho definido en la FIG. 13, es posible también escanear secuencialmente los bloques base del coeficiente de transformación usando un escaneado vertical.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el escaneado puede realizarse en una unidad de un grupo de bloques (o en una unidad de un

bloque) o un orden de escaneado puede determinarse en una unidad del grupo de bloques. En este caso, el grupo de bloques puede representar una unidad de bloque en la que se realiza el escaneado, o puede representar un grupo de bloques de transformación que comparten el mismo tipo de escaneado. El

5 grupo de bloques puede incluir al menos un bloque de transformación. Alternativamente, una pluralidad de bloques de transformación no cuadrados que constituyen un bloque cuadrado puede definirse como el grupo de bloques.

Por ejemplo, cuando se determina un tamaño o un intervalo del grupo de bloques, el grupo de bloques puede dividirse en unidades de escaneado para

10 escanear el grupo de bloques. En este caso, una unidad de escaneado puede tener el mismo tamaño o la misma forma que un bloque de transformación incluido en el grupo de bloques. Alternativamente, al menos uno de entre el tamaño o la forma de la unidad de escaneado puede ser diferente del bloque de transformación incluido en el grupo de bloques. Por ejemplo, una unidad de

15 escaneado se limita a una forma cuadrada, mientras que el grupo de bloques puede incluir un bloque de transformación no cuadrado.

Por ejemplo, si se determina el tamaño o el intervalo del grupo de bloques, puede determinarse el orden de escaneado para el grupo de bloques y puede aplicarse el orden de escaneado determinado a todos los bloques de

20 transformación en el grupo de bloques.

El grupo de bloques puede tener una forma cuadrada o una forma no cuadrada. También, el grupo de bloques puede incluir al menos un bloque de transformación no cuadrado o al menos un bloque de transformación cuadrado.

Un tamaño del grupo de bloques puede tener un valor fijo o un valor

25 variablemente determinado. Por ejemplo, el tamaño del grupo de bloques puede ser de tamaño fijo, tal como 64x64, 32x32, o 16x16, o puede determinarse basándose en información acerca del tamaño del grupo de bloques transmitida a través del flujo de bits.

Si se obtiene el coeficiente residual del bloque actual, puede realizarse

30 una cuantificación inversa sobre el coeficiente residual del bloque actual S850.

Es posible determinar si saltarse una transformación inversa del coeficiente residual descuantificado del bloque actual S860. Específicamente, el decodificador puede determinar si saltarse la transformación inversa sobre al menos una de entre una dirección horizontal o una dirección vertical del bloque

35 actual. Cuando se determina aplicar la transformación inversa sobre al menos

una de entre la dirección horizontal o la dirección vertical del bloque actual, puede obtenerse una muestra residual del bloque actual mediante transformación inversa del coeficiente residual descuantificado del bloque actual S870. En este caso, la transformación inversa puede realizarse usando
5 al menos uno de entre DCT, DST y KLT.

Cuando la transformación inversa se salta tanto en la dirección horizontal como en la dirección vertical del bloque actual, no se realiza la transformación inversa en la dirección horizontal y en la dirección vertical del bloque actual. En este caso, la muestra residual del bloque actual puede
10 obtenerse mediante escalado del coeficiente residual descuantificado con un valor predeterminado S880.

Saltarse la transformación inversa sobre la dirección horizontal significa que la transformación inversa no se realiza sobre la dirección horizontal pero la transformación inversa se realiza sobre la dirección vertical. En este punto, el
15 escalado puede realizarse en la dirección horizontal.

Saltarse la transformación inversa sobre la dirección vertical significa que la transformación inversa no se realiza sobre la dirección vertical pero la transformación inversa se realiza sobre la dirección horizontal. En este punto, el escalado puede realizarse en la dirección vertical.

Puede determinarse si puede usarse o no una técnica de saltarse una transformación inversa para el bloque actual dependiendo de un tipo de partición del bloque actual. Por ejemplo, si se genera el bloque actual a través de un particionado basado en árbol binario, el esquema de salto de la transformación inversa puede restringirse para el bloque actual. En
20 consecuencia, cuando se genera el bloque actual a través del particionado basado en árbol binario, puede obtenerse una muestra residual del bloque actual mediante transformación inversa del bloque actual. Además, cuando se genera el bloque actual a través de particionado basado en árbol binario, puede omitirse la información de codificación/decodificación que indica si se salta o no
25 la transformación inversa (por ejemplo, transform_skip_flag).
30

Alternativamente, cuando se genera al bloque actual a través de un particionado basado en árbol binario, es posible limitar el esquema de salto de la transformación inversa a al menos una de entre la dirección horizontal o la dirección vertical. En este caso, la dirección en la que se limita el esquema de
35 salto de la transformación inversa puede determinarse basándose en

información decodificada del flujo de bits, o puede determinarse adaptativamente basándose en al menos uno de entre un tamaño del bloque actual, una forma del bloque actual, o un modo de predicción intra del bloque actual.

5 Por ejemplo, cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado que tiene un ancho mayor que una altura, el esquema de salto de la transformación inversa puede permitirse solamente en la dirección vertical y restringirse en la dirección horizontal. Esto es, cuando el bloque actual es $2N \times N$, la transformación inversa se realiza en la dirección horizontal del bloque actual, y
10 la transformación inversa puede realizarse selectivamente en la dirección vertical.

Por otro lado, cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado que tiene una altura mayor que un ancho, el esquema de salto de la transformación inversa puede permitirse solamente en la dirección horizontal y restringirse en
15 la dirección vertical. Esto es, cuando el bloque actual es $N \times 2N$, la transformación inversa se realiza en la dirección vertical del bloque actual, y la transformación inversa puede realizarse selectivamente en la dirección horizontal.

A diferencia del ejemplo anterior, cuando el bloque actual es un bloque
20 no cuadrado que tiene un ancho mayor que una altura, el esquema de salto de la transformación inversa puede permitirse solamente en la dirección horizontal, y cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado que tiene una altura mayor que un ancho, el esquema de salto de la transformación inversa puede permitirse solamente en la dirección vertical.

25 La información que indica si saltarse o no la transformación inversa con respecto a la dirección horizontal o la información que indica si saltarse la transformación inversa con respecto a la dirección vertical puede señalizarse a través de un flujo de bits. Por ejemplo, la información que indica si saltarse o no una transformación inversa en la dirección horizontal es un marcador de 1 bit,
30 “hor_transform_skip_flag”, y la información que indica si saltarse una transformación inversa en la dirección vertical es un marcador de 1 bit, “ver_transform_skip_flag”. El codificador puede codificar al menos una de entre “hor_transform_skip_flag” o “ver_transform_skip_flag” de acuerdo con la forma del bloque actual. Además, el decodificador puede determinar si se salta o no
35 la transformación inversa en la dirección horizontal o en la dirección vertical

mediante el uso de al menos uno de entre “hor_transform_skip_flag” o “ver_transform_skip_flag”.

Puede establecerse saltarse la transformación inversa para una dirección cualquiera del bloque actual dependiendo del tipo de partición del bloque actual. Por ejemplo, si el bloque actual se genera a través de un particionado basado en árbol binario, puede saltarse la transformación inversa en la dirección horizontal o en la dirección vertical. Esto es, si el bloque actual se genera mediante particionado basado en árbol binario, puede determinarse que la transformación inversa para el bloque actual se salta sobre al menos una de entre una dirección horizontal o una dirección vertical sin información de codificación/decodificación (por ejemplo, transform_skip_flag, hor_transform_skip_flag, ver_transform_skip_flag) que indica si se salta o no la transformación inversa del bloque actual.

Aunque las realizaciones descritas anteriormente se han descrito sobre la base de una serie de etapas o diagramas de flujo, estas no limitan el orden en el tiempo de la serie de la invención, y pueden realizarse simultáneamente o en diferentes órdenes según sea necesario. Además, cada uno de los componentes (por ejemplo, unidades, módulos, etc.) que constituyen el diagrama de bloques en las realizaciones descritas anteriormente puede implementarse mediante un dispositivo de hardware o software, y una pluralidad de componentes. O pueden combinarse una pluralidad de componentes e implementarse mediante un único dispositivo de hardware o software. Las realizaciones anteriormente descritas pueden implementarse en la forma de instrucciones de programa que pueden ejecutarse a través de varios componentes de ordenador y grabarse en un medio de grabación legible por ordenador. El medio de grabación legible por ordenador puede incluir uno o una combinación de comandos de programa, archivos de datos, estructuras de datos y similares. Ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen medios magnéticos tales como discos duros, discos flexibles y cinta magnética, medios de grabación óptica tales como CD-ROM y DVD, medios magneto-ópticos tales como discos ópticos flexibles, medios y dispositivos de hardware específicamente configurados para almacenar y ejecutar instrucciones de programa tales como ROM, RAM, memoria Flash y similares. El dispositivo de hardware puede configurarse para funcionar como uno o más módulos de software para la realización del proceso de acuerdo con la presente invención,

y viceversa.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede aplicarse a dispositivos electrónicos que tengan la capacidad de codificar/decodificar un vídeo.

5

REIVINDICACIONES

1. Un método para decodificar un vídeo, comprendiendo el método:
decodificar información que indica si existe un coeficiente de
5 transformación no-cero en un bloque actual;
cuando la información indica que existe el coeficiente de transformación
no-cero en el bloque actual, determinar un orden de escaneado del bloque
actual; y
decodificar un coeficiente de transformación incluido en el bloque actual
10 de acuerdo con el orden de escaneado determinado.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la información se señala
en una unidad de un sub-bloque dentro del bloque actual.
- 15 3. El método según la reivindicación 2, en el que se determina
adaptativamente un tamaño o una forma del sub-bloque de acuerdo con un
tamaño o una forma del bloque actual.
4. El método según la reivindicación 1, en el que la información se señala
20 en una unidad predeterminada y la unidad predeterminada se determina
basándose en un número de muestras.
5. El método según la reivindicación 4, en el que si el bloque actual
comprende más muestras que el número de muestras correspondiente a la
25 unidad predeterminada, el bloque actual se divide en una pluralidad de
regiones de acuerdo con la unidad predeterminada y la información se señala
para cada una de la pluralidad de regiones.
6. El método según la reivindicación 1, en el que se determina uno de una
30 pluralidad de candidatos al orden de escaneado como el orden de escaneado
del bloque actual, y
en el que un tipo o un número de la pluralidad de candidatos al orden de
escaneado es diferente de acuerdo con un tamaño o una forma del bloque
actual.

35

7. El método según la reivindicación 1, en el que el orden de escaneado del bloque actual se determina para que sea el mismo que el orden de escaneado de un bloque superior que incluye el bloque actual y una pluralidad de bloques incluidos en el bloque superior tiene un mismo orden de escaneado.

5

8. Un método para codificar un vídeo, comprendiendo el método:
codificar información que indica si existe un coeficiente de transformación no-cero en un bloque actual de acuerdo con si existe el coeficiente de transformación no-cero en el bloque actual;

10 cuando existe el coeficiente de transformación no-cero en el bloque actual, determinar un orden de escaneado del bloque actual; y

disponer un coeficiente de transformación incluido en el bloque actual de acuerdo con el orden de escaneado determinado.

15 9. El método según la reivindicación 8, en el que la información se codifica en una unidad de un sub-bloque dentro del bloque actual.

10. El método según la reivindicación 8, en el que se determina adaptativamente un tamaño o una forma del sub-bloque de acuerdo con un tamaño o una forma del bloque actual.

20

11. El método según la reivindicación 8, en el que la información se señala en una unidad predeterminada y la unidad predeterminada se determina basándose en un número de muestras.

25

12. El método según la reivindicación 11, en el que si el bloque actual comprende más muestras que el número de muestras correspondiente a la unidad predeterminada, el bloque actual se divide en una pluralidad de regiones de acuerdo con la unidad predeterminada y la información se señala para cada una de la pluralidad de regiones.

30

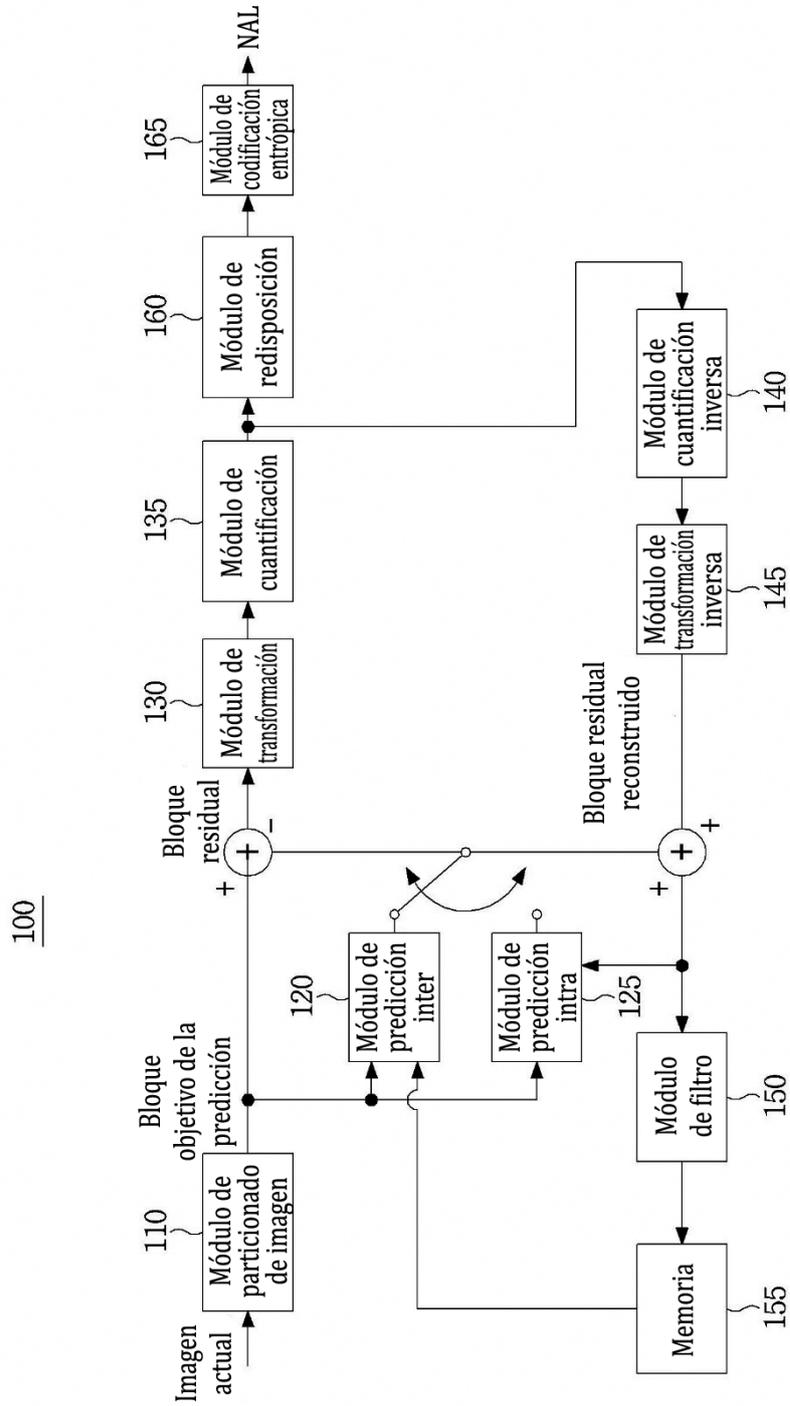
13. El método según la reivindicación 8, en el que se determina uno de una pluralidad de candidatos al orden de escaneado como el orden de escaneado del bloque actual, y

35 en el que un tipo o un número de la pluralidad de candidatos al orden de

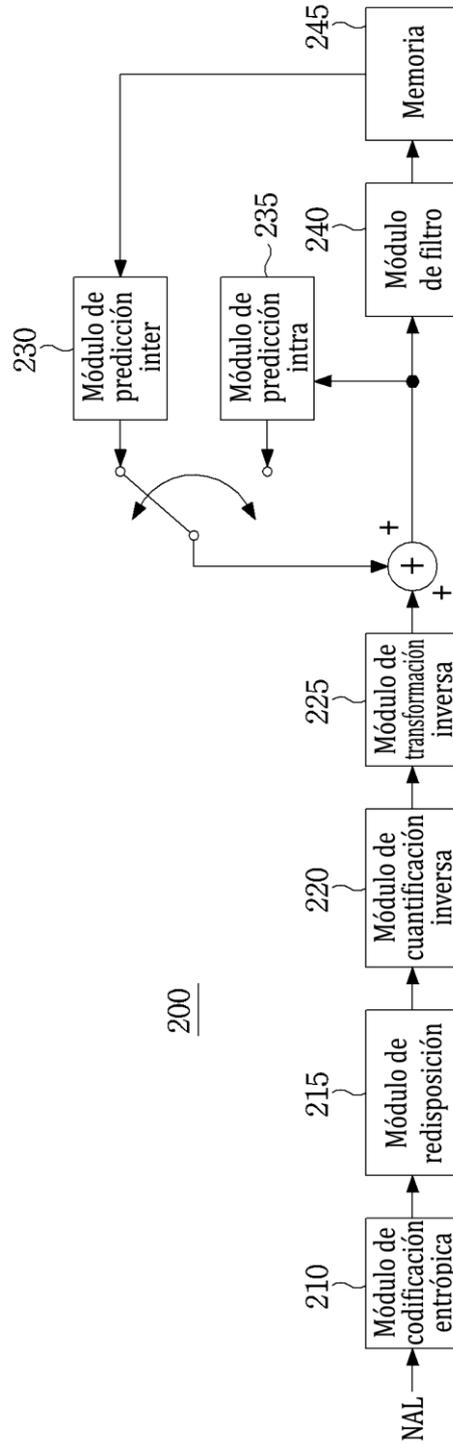
escaneado es diferente de acuerdo con un tamaño o una forma del bloque actual.

14. El método según la reivindicación 8, en el que el orden de escaneado del
5 bloque actual se determina para que sea el mismo que el orden de escaneado de un bloque superior que incluye el bloque actual y una pluralidad de bloques incluidos en el bloque superior tiene un mismo orden de escaneado.
15. Un aparato para decodificar un vídeo, comprendiendo el aparato:
10 una unidad de decodificación entrópica para decodificar información que indica si existe un coeficiente de transformación no-cero en un bloque actual, para determinar un orden de escaneado del bloque actual cuando la información indica que existe el coeficiente de transformación no-cero en el bloque actual y para decodificar un coeficiente de transformación incluido en el
15 bloque actual de acuerdo con el orden de escaneado determinado.

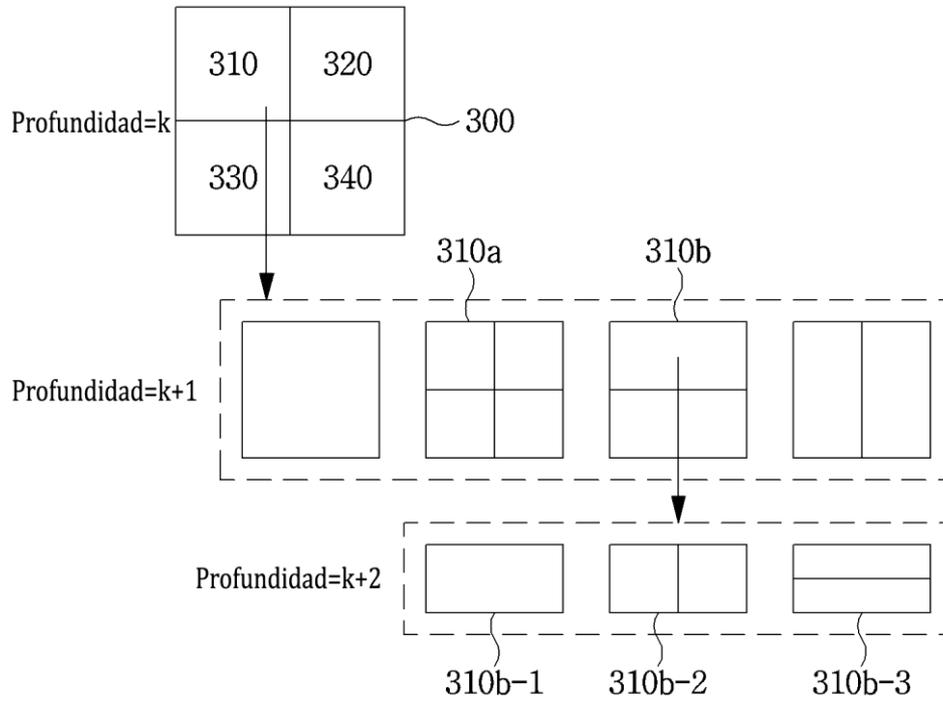
[FIG. 1]



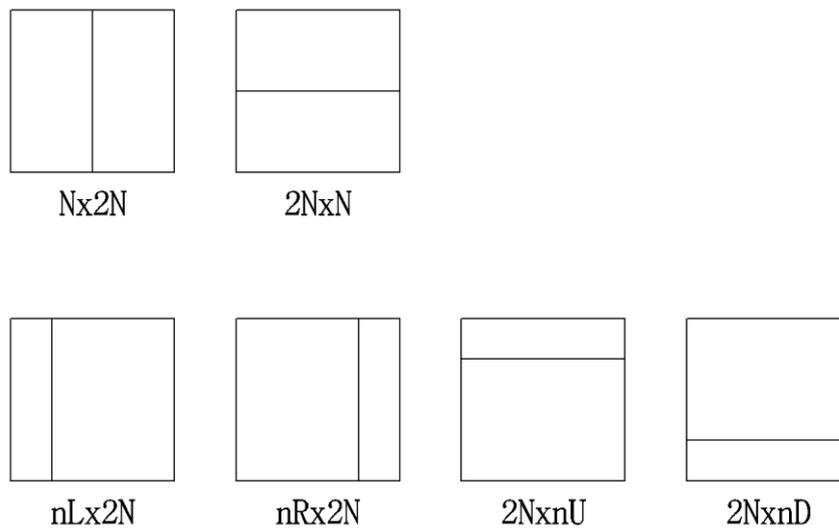
[FIG. 2]



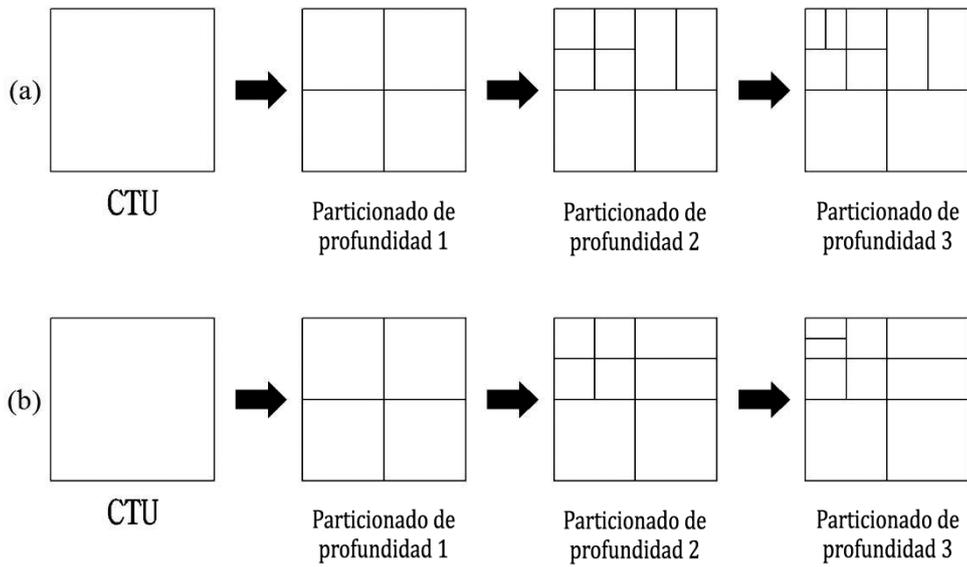
[FIG. 3]



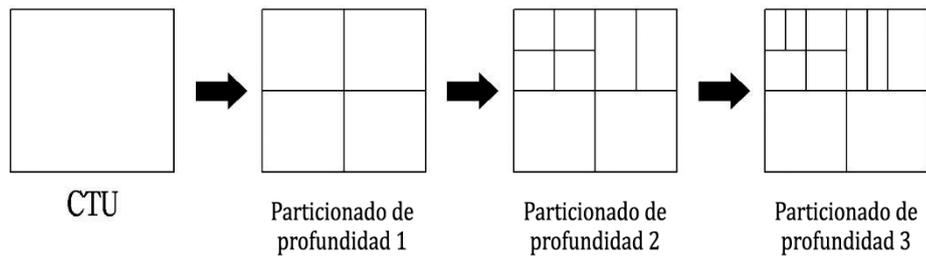
[FIG. 4]



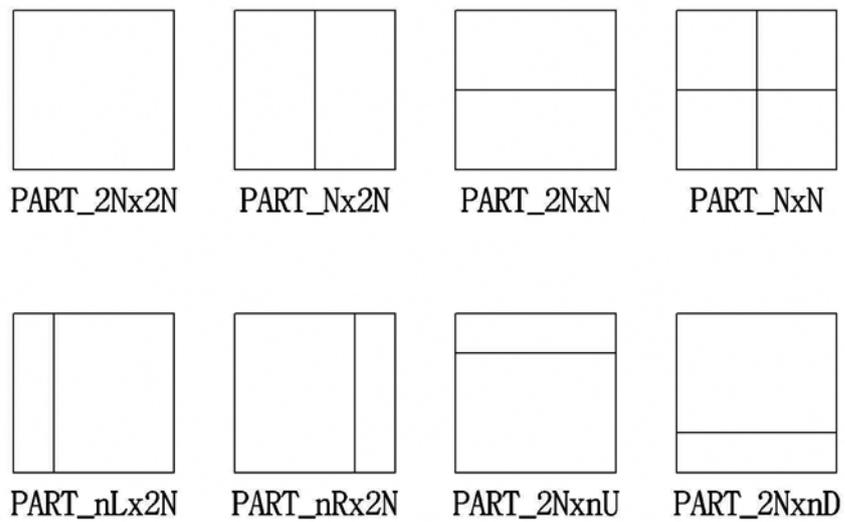
[FIG. 5]



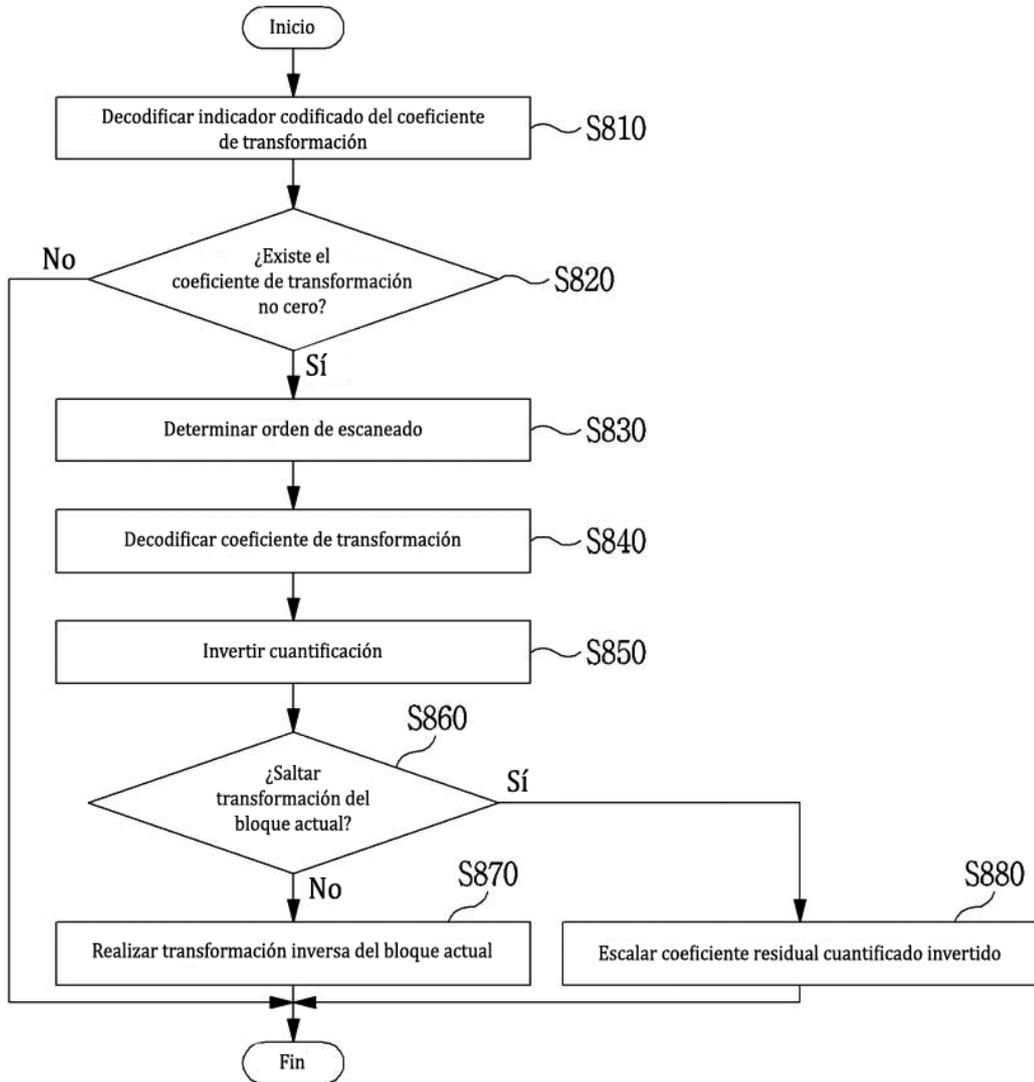
[FIG. 6]



[FIG. 7]

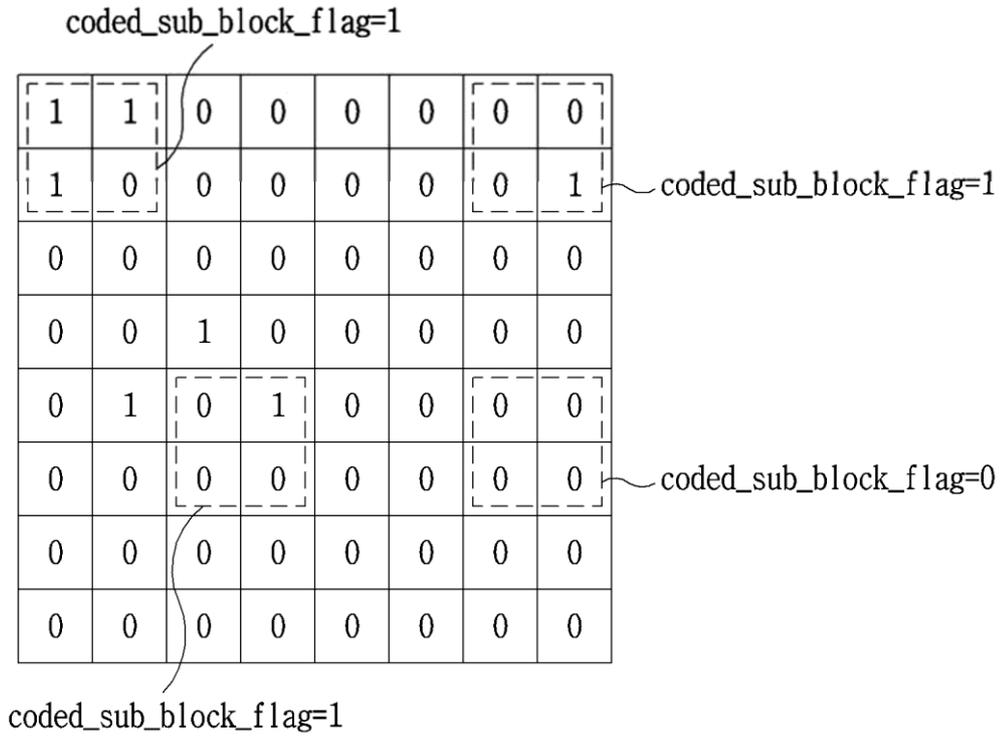


[FIG. 8]

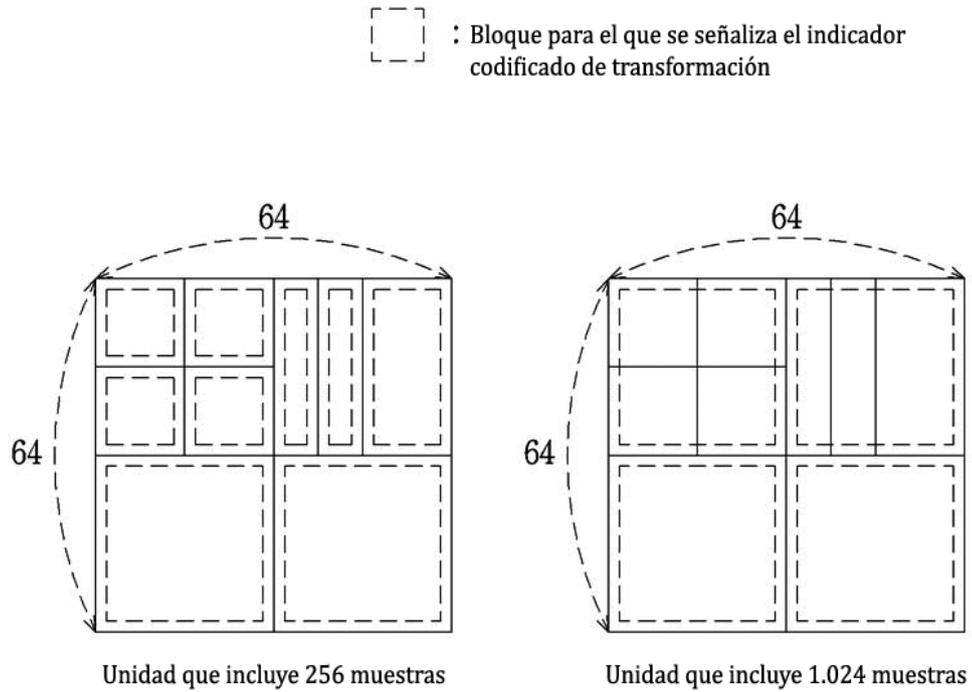


[FIG. 9]

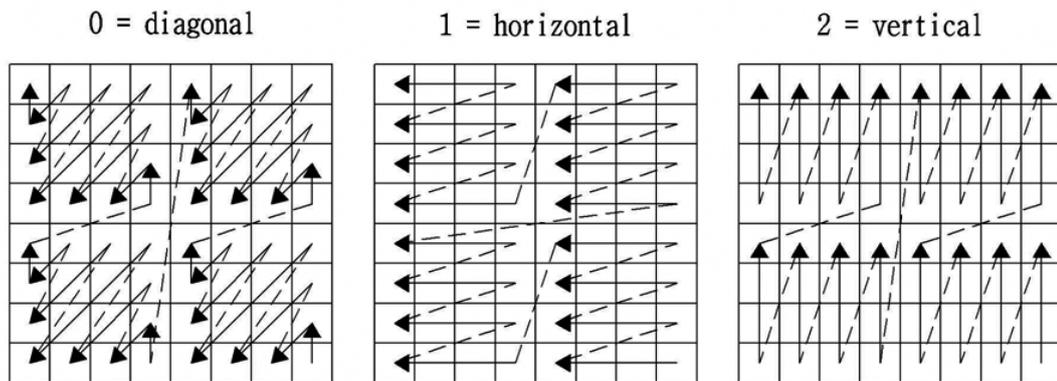
 : Sub-bloque



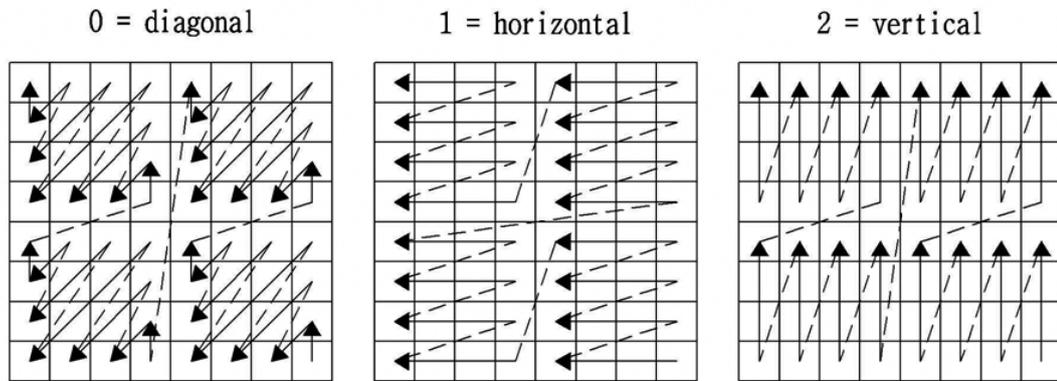
[FIG. 10]



[FIG. 11]



[FIG. 12]



[FIG. 13]

