

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 844 101**

51 Int. Cl.:

H04N 19/18 (2014.01)
H04N 19/64 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/46 (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01)
H04N 19/44 (2014.01)
H04N 19/60 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2011** **PCT/KR2011/007326**
87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2012** **WO12046996**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2011** **E 11830881 (6)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2020** **EP 2627085**

54 Título: **Procedimiento para codificar/decodificar información de bloques mediante el uso del árbol cuádruple y el dispositivo para usar el mismo**

30 Prioridad:

24.05.2011 KR 20110049257
21.12.2010 KR 20100131794
04.10.2010 KR 20100096559

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.07.2021

73 Titular/es:

**ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE (50.0%)**
161 Gajeong-dong, Yuseong-gu
Daejeon 305-700, KR y
**KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY (50.0%)**

72 Inventor/es:

KIM, JONG HO;
KIM, HUI YONG;
JEONG, SE YOON;
LIM, SUNG CHANG;
LEE, HA HYUN;
LEE, JIN HO;
CHO, SUK HEE;
CHOI, JIN SOO;
KIM, JIN WOONG;
AHN, CHIE TEUK;
KIM, MUN CHURL y
LEE, BUM SHIK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 844 101 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para codificar/decodificar información de bloques mediante el uso del árbol cuádruple y el dispositivo para usar el mismo

5

[Campo técnico]

La presente invención se refiere a un procedimiento de codificación/decodificación de información de bloques mediante el uso de un árbol cuádruple y un aparato que usa el mismo, y más particularmente, a un procedimiento de codificación/decodificación de vídeo.

10

[Técnica anterior]

Recientemente, con la expansión de los servicios de difusión con resolución de alta definición (HD) en el país y en todo el mundo, muchos usuarios se han acostumbrado a un video de alta resolución y definición, por lo que muchas organizaciones han realizado muchos intentos para desarrollar dispositivos de videos de próxima generación. Además, ha aumentado el interés por la HDTV y la ultra alta definición (UHD) con una resolución cuatro veces superior a la HDTV y, por tanto, se ha requerido una tecnología de compresión para video de mayor resolución y mayor definición.

15

20

Para la compresión de video, una tecnología de interpredicción que predice valores de píxeles incluidos en una imagen actual a partir de una imagen antes y/o después de la imagen actual, una tecnología de intrapredicción que predice valores de píxeles incluidos en la imagen actual mediante el uso de información de píxeles en la imagen actual puede usarse tecnología de codificación de entropía que asigna un código corto a símbolos que tienen una frecuencia de aparición alta y un código largo a símbolos que tienen una frecuencia de aparición baja, o similar.

25

Un ejemplo de la tecnología de compresión de vídeo puede incluir una tecnología que proporcione un ancho de banda de red predeterminado en un entorno de funcionamiento limitado de hardware, sin considerar un entorno de red flexible. Sin embargo, para comprimir los datos de video aplicados al entorno de red en el que el ancho de banda cambia con frecuencia, se requiere una nueva tecnología de compresión. Con este fin, se puede usar un procedimiento de codificación/decodificación de video escalable.

30

[Divulgación]**[Problema técnico]**

La presente invención proporciona un procedimiento para decodificar la información de la unidad de transformación mediante el uso de un árbol cuádruple para aumentar la eficacia de la codificación de vídeo.

35

La presente invención también proporciona un procedimiento para decodificar la información de la unidad de transformación mediante el uso de un árbol cuádruple y un procedimiento de codificación conjunta para aumentar la eficiencia de la codificación de vídeo.

40

La presente invención también proporciona un aparato para decodificar la información de la unidad de transformación mediante el uso de un árbol cuádruple para aumentar la eficiencia de la codificación de vídeo.

45

La presente invención también proporciona un aparato para decodificar la información de la unidad de transformación mediante el uso de un árbol cuádruple y un procedimiento de codificación conjunta para aumentar la eficiencia de la codificación de vídeo.

50

[Solución técnica]

En un aspecto, se proporciona un procedimiento para decodificar información de la unidad de transformación mediante el uso de una estructura de árbol cuádruple, que incluye: decodificar información de bandera del bloque de código integrado en una unidad de transformación; y decodificar una bandera de información dividida en base a la información de tamaño y la información de bandera del bloque de código integrado en la unidad de transformación.

55

La decodificación de la bandera de información dividida en base a la información de tamaño en la unidad de transformación y la información de bandera del bloque de código integrado puede incluir: decodificar la información de bandera del bloque de código en la unidad de transformación sin decodificar la información de bandera de información dividida cuando los coeficientes de transformación no están presentes en la unidad de transformación; y decodificar la información de bandera del bloque de código en la unidad de transformación cuando la unidad de transformación no se divide adicionalmente en base a la bandera de información dividida.

60

El procedimiento para decodificar la información de la unidad de transformación mediante el uso de una estructura de árbol cuádruple puede incluir además decodificar la información de bandera del bloque de código en la unidad de

65

transformación sin decodificar la bandera de código integrado y la bandera de información dividida, cuando el tamaño en la unidad de transformación es el mismo que la unidad de transformación mínima que no se divide en una unidad de transformación adicional.

5 La bandera del bloque de código integrado se puede aplicar solo en una profundidad de transformación fija fijando una profundidad de transformación, a la que se aplica la bandera del bloque de código integrado, a uno o puede adaptarse a una pluralidad de profundidad de unidad de transformación definiendo la profundidad de transformación mediante un parámetro predeterminado.

10 En otro aspecto, se proporciona un procedimiento para decodificar la información de la unidad de transformación mediante el uso de una estructura de árbol cuádruple, que incluye: decodificar la información del patrón en una unidad de transformación en base a una bandera conjunta de información de la unidad de transformación en la que se encuentran una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de transformación conjunta y codificada; y decodificar información de bandera del bloque de código e información de bandera de información dividida en una unidad de transformación correspondiente a la información de patrón en base a la información de patrón.

20 La información del patrón puede generarse de forma variable en base al número de casos en los que el bandera del bloque de código está presente en una unidad de transformación predeterminada y el número de casos en los que está presente el bandera de información dividida.

La información del patrón puede codificarse en binario en base a una tabla mediante el uso de codificación de longitud variable.

25 La información de patrón puede codificar la información de patrón en base a información de 4 bits que representa un valor de bandera del bloque de código de luminancia por bit más significativo (MSB), una bandera del bloque de código cb por MSB-1, una bandera del bloque de código cr por MSB-2, una bandera_dividida por un bit menos significativo.

30 En otro aspecto, se proporciona un aparato de decodificación de video, que incluye: un decodificador de entropía que decodifica información de bandera del bloque de código integrado e información de tamaño en una unidad de transformación y decodifica una bandera de información dividida y decodifica coeficientes de transformación en la unidad de transformación en base a la información de bandera del bloque de código integrado e información de tamaño en la unidad de transformación; y un transformador inverso que transforma inversamente la información del coeficiente de transformada en la unidad de transformada proporcionada por el decodificador de entropía.

40 El decodificador de entropía puede decodificar la información del bandera del bloque de código en la unidad de transformación sin decodificar la información del bandera de información dividida cuando los coeficientes de transformación no están presentes en la unidad de transformación; y decodificar la información de bandera del bloque de código en la unidad de transformación cuando la unidad de transformación no se divide adicionalmente en base a la bandera de información dividida.

45 El decodificador de entropía puede decodificar la información de bandera del bloque de código en la unidad de transformación sin decodificar la bandera de código integrado y la bandera de información dividida, cuando el tamaño en la unidad de transformación es el mismo que el de una unidad de transformación mínima que no se divide en una unidad de transformación adicional.

50 En otro aspecto, se proporciona un aparato de decodificación de video, que incluye: un decodificador de entropía decodificando información de patrón en una unidad de transformación en base a una bandera conjunta de información de la unidad de transformación en la que una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de transformación se unen y codifican y decodifican información de bandera del bloque de código e información de bandera de información dividida en una unidad de transformación correspondiente a la información de patrón en base a la información de patrón; y un transformador inverso que transforma inversamente la información del coeficiente de transformada en la unidad de transformada proporcionada por el decodificador de entropía.

60 La información del patrón puede generarse de forma variable en base al número de casos en los que el bandera del bloque de código está presente en una unidad de transformación predeterminada y el número de casos en los que está presente el bandera de información dividida.

La información del patrón puede codificarse en binario en base a una tabla mediante el uso de codificación de longitud variable.

65 La información de patrón puede codificar la información de patrón en base a información de 4 bits que representa un valor de bandera del bloque de código de luminancia por bit más significativo (MSB), una bandera del bloque de

código cb por MSB-1, una bandera del bloque de código cr por MSB-2, una bandera_dividida por un bit menos significativo.

[Efectos ventajosos]

5 Como se estableció anteriormente, el procedimiento de codificación/decodificación de información de bloque mediante el uso del árbol cuádruple y el aparato que lo usa de acuerdo con las realizaciones ejemplares de la presente invención pueden representar la información del coeficiente de transformación y la información de posible división en la unidad de transformación actual mediante el uso de la información de bandera de código integrada y la
10 bandera de información de división. Por lo tanto, las realizaciones ejemplares de la presente invención pueden aumentar la eficiencia de codificación/decodificación codificando/decodificando la información del coeficiente de transformación y la información de posible división en la unidad de transformación mediante el uso del bit más pequeño.

[Breve descripción de los dibujos]

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de codificación de video de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.
La Figura 2 es un diagrama de bloques de una sección de prensas de acuerdo con una realización ilustrativa de
20 la presente invención.
La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir información de la unidad de transformación mediante el uso de una estructura de árbol cuádruple de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.
La Figura 4 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para aplicar una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la
25 presente invención.
La Figura 5 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para aplicar una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.
La Figura 6 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para aplicar una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la
30 presente invención.
La Figura 7 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para aplicar de manera diferente una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención, en función de la información de profundidad en una unidad de transformación.
La Figura 8 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento de decodificación de la información de la unidad de transformación en una estructura de árbol cuádruple de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.
La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para codificar información de coeficiente de transformación e información de división en una unidad de transformación cuando se usa una bandera de
40 acoplamiento de información de unidad de transformación.
La Figura 10 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para acoplar y codificar una bandera de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención e integrar información de unidad de transformación en unidades de transformación presentes a la misma profundidad.

[Modo de invención]

Aunque la presente invención puede modificarse de diversas formas y tener varias realizaciones, las realizaciones ejemplares se ilustran en los dibujos adjuntos y se describirán en detalle en la descripción detallada. Sin embargo, la presente invención no se limita a las realizaciones específicas y se debe interpretar que incluye todos los cambios, equivalentes y sustituciones incluidos en el espíritu y el ámbito de la presente invención.

Además, los términos usados en la memoria descriptiva, "primero", "segundo", etc. pueden usarse para describir varios componentes, pero los componentes no deben interpretarse como limitados a los términos. Los términos solo se usan para diferenciar un componente de otros componentes. Por ejemplo, el primer componente puede denominarse segundo componente sin apartarse del ámbito de la presente invención. Asimismo, el segundo componente puede denominarse primer componente. El término "y/o" incluye una combinación de una pluralidad de elementos o cualquiera de una pluralidad de términos.

En el caso de que se indique que cualquier componente está "conectado" o "acoplado" a otros componentes, debe entenderse que los componentes pueden estar conectados o acoplados directamente a otros componentes, pero hay otro componente entre ellos. Por otro lado, en el caso de que se indique que cualquier componente está "conectado directamente" o "acoplado directamente" a otros componentes, debe entenderse que no hay otro componente entre ellos.

Los términos usados en la memoria descriptiva se usan para describir solo realizaciones específicas y no pretenden limitar la presente invención. Las formas singulares están destinadas a incluir formas plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprenden" o "tienen" usados en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, pasos, operaciones, componentes, partes o una combinación de los mismos, pero no excluyen la presencia o adición de uno o más otras características, números, pasos, operaciones, componentes, partes o una combinación de los mismos. A menos que se indique lo contrario, debe entenderse que todos los términos usados en la memoria descriptiva, incluidos los términos técnicos y científicos, tienen el mismo significado que los entendidos por los expertos en la técnica. Debe entenderse que los términos definidos por el diccionario son idénticos a los significados dentro del contexto de la técnica relacionada, y no deben definirse idealmente o excesivamente formalmente a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

En lo sucesivo, las realizaciones ilustrativas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a las figuras adjuntas. Al describir la presente invención, los componentes similares se indican con números de referencia similares para ayudar a una comprensión general de la presente invención y no se repetirán descripciones de los mismos componentes o de componentes similares.

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de codificación de video de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Con referencia a la Figura 1, un aparato de codificación de vídeo 100 puede incluir un divisor de imágenes 105, un predictor 110, un transformador 115, un cuantificador 120, una unidad de realineación 125, un codificador de entropía 130, un descuantificador 135, un transformador inverso 140, una unidad de filtro 145, y una memoria 150.

Cada componente mostrado en la Figura 1 se muestran independientemente para representar diferentes funciones características en el aparato de codificación de video y no significa que cada componente esté formado en hardware separado o en una única unidad de configuración de software. En otras palabras, cada parte constitucional incluye cada una de las partes constitucionales enumeradas por conveniencia. Así, al menos dos partes constitucionales de cada parte constitucional pueden unirse para formar una parte constitucional o una parte constitucional puede dividirse en una pluralidad de partes constitucionales para realizar cada función. La realización en la que se une cada parte constitucional y la realización en la que se divide una parte constitucional también se incluyen en el ámbito de la presente invención, si no se apartan de la esencia de la presente invención.

Además, algunos de los constituyentes pueden no ser constituyentes indispensables que realicen funciones esenciales de la presente invención, sino que sean constituyentes selectivos que mejoran únicamente su desempeño. La presente invención puede implementarse incluyendo solo las partes constitucionales indispensables para implementar la esencia de la presente invención excepto los constituyentes usados para mejorar el desempeño. La estructura que incluye solo los constituyentes indispensables excepto los constituyentes selectivos usados para mejorar solo el rendimiento también se incluye en el ámbito de la presente invención.

El divisor de imágenes 105 puede dividir la imagen de entrada en al menos una unidad de procesamiento. En este caso, la unidad de procesamiento puede ser una unidad de predicción (PU), una unidad de transformación (TU) y una unidad de codificación (CU). El divisor de imágenes 105 puede dividir una sola imagen en una unión de una pluralidad de unidades de codificación, unidades de predicción y unidades de transformación y puede codificar las imágenes seleccionando una unión de la unidad de codificación única, la unidad de predicción y la unidad de transformación mediante el uso de un referencia predeterminada (por ejemplo, función de costo).

Por ejemplo, la imagen única se puede dividir en la pluralidad de unidades de codificación. Para dividir la unidad de codificación en la imagen, se puede usar una estructura de árbol recursiva, como una estructura de árbol cuádruple. La unidad de codificación dividida en otras unidades de codificación mediante el uso de una ruta como un solo video o una unidad de codificación de tamaño máximo puede dividirse con nodos secundarios correspondientes al número de unidades de codificación divididas. La unidad de codificación que ya no se divide de acuerdo con una limitación predeterminada se convierte en un nodo hoja. Es decir, la única unidad de codificación puede dividirse en un máximo de otras cuatro unidades de codificación si se supone que solo se realiza una división cuadrática en una única unidad de codificación.

En lo sucesivo, en la realización ejemplar de la presente invención, se puede usar un significado de la unidad de codificación como un significado de la unidad de codificación así como un significado de la unidad de decodificación.

La unidad de predicción puede dividirse con formas, como al menos un cuadrado, un rectángulo o similar, que tienen el mismo tamaño dentro de la unidad de codificación única o un tipo en una de las unidades de predicción divididas dentro de la unidad de codificación única puede dividirse con un tipo diferente al de otras unidades de predicción.

Cuando la unidad de predicción que realiza la predicción dentro de la imagen se genera en base a la unidad de codificación, si se supone que la unidad de predicción no es la unidad de codificación mínima, se puede realizar una

interpredicción de imágenes sin que la unidad de codificación se derrame en una pluralidad de unidades de predicción ($N \times N$).

El predictor 110 puede incluir un predictor entre imágenes que realiza la interpredicción de imágenes y una predicción dentro de la imagen que realiza la interpredicción de imágenes. Es posible determinar si la interpredicción de imágenes se realiza en la unidad de predicción o si la intrapredicción de imagen se realiza sobre ella y es posible determinar información detallada (por ejemplo, un modo de intrapredicción de imagen, un vector de movimiento, un imagen de referencia, o similar) de acuerdo con cada procedimiento de predicción. En este caso, una unidad de procesamiento que realiza la predicción y una unidad de procesamiento que define el procedimiento de predicción y los contextos detallados pueden ser diferentes entre sí. Por ejemplo, el procedimiento de predicción, el modo de predicción o similares pueden determinarse en la unidad de predicción y el rendimiento de predicción también puede realizarse en la unidad de transformación. Un valor residual (bloque residual) entre el bloque de predicción generado y un bloque original puede introducirse en el transformador 115. Además, la información del modo de predicción, la información del vector de movimiento o similares, usadas para la predicción, se codifican en el codificador de entropía 130, junto con el valor residual, que a su vez puede transmitirse al decodificador. Cuando se usa un modo de codificación específico, es posible codificar el bloque original tal cual sin generar el bloque de predicción a través del predictor 110 y transmitir el bloque original codificado al decodificador.

El predictor entre imágenes puede predecir la unidad de predicción en base a al menos una información de imagen de imágenes antes y después de la imagen actual. El predictor entre imágenes puede incluir un interpolador de imágenes de referencia, un predictor de movimiento y un compensador de movimiento.

El interpolador de imágenes de referencia puede recibir información de imágenes de referencia desde la memoria 150 y puede generar información de píxeles de píxeles enteros o menos en la imagen de referencia. En el caso de un píxel de luminancia, para generar la información de píxel de un píxel entero o menos en una unidad de $1/4$ de píxel, puede usarse un filtro de interpolación de 8 tomas basado en DCT que tiene diferentes coeficientes de filtro. En el caso de un píxel de crominancia, para generar la información de píxel de un píxel entero o menos en una unidad de $1/8$ de píxel, puede usarse un filtro de interpolación de 4 tomas basado en DCT que tiene diferentes coeficientes de filtro.

El predictor de movimiento puede realizar la predicción de movimiento en base a la imagen de referencia interpolada por el interpolador de imágenes de referencia. Como procedimiento para calcular el vector de movimiento, se pueden usar varios procedimientos tales como el algoritmo de coincidencia de bloques basado en búsqueda completa (FBMA), búsqueda de tres pasos (TSS), nuevo algoritmo de búsqueda de tres pasos (NTS), o similares. El vector de movimiento puede tener un valor de vector de movimiento en una unidad de $1/2$ o $1/4$ de píxel en base al píxel interpolado. El predictor de movimiento puede predecir la unidad de predicción actual haciendo que el procedimiento de predicción de movimiento sea diferente. Como procedimiento de predicción de movimiento, se pueden usar varios procedimientos tales como un procedimiento de salto, un procedimiento de fusión, un procedimiento de predicción de vector de movimiento avanzado (AMVP), o similares.

El predictor intraimagen puede generar la unidad de predicción en base a la información de píxeles de referencia alrededor del bloque actual que es la información de píxeles en la imagen actual. Dado que los bloques periféricos en la unidad de predicción actual son bloques que realizan la interpredicción de imágenes, el píxel de referencia incluido en el bloque que realiza la interpredicción de imágenes puede reemplazarse con la información de píxeles de referencia del bloque que realiza la predicción dentro de la imagen a su alrededor, cuando el píxel de referencia es un píxel sometido a la interpredicción de imágenes, es decir, cuando no se usa el píxel de referencia, la información del píxel de referencia no usado se puede reemplazar con al menos uno de los píxeles de referencia usables.

En la intrapredicción de imagen, el modo de predicción puede incluir un modo de predicción direccional que usa la información de píxel de referencia de acuerdo con la dirección de predicción y un modo no direccional que no usa la información direccional en el momento de realizar la predicción. El modo para predecir la información de luminancia y el modo para predecir la información de crominancia pueden ser diferentes entre sí y se puede usar la información del modo de intrapredicción de imagen que predice la información de luminancia para predecir la información de crominancia o la información de señal de luminancia predicha.

Cuando el tamaño de la unidad de predicción y el tamaño de la unidad de transformación son los mismos en el momento de realizar la intrapredicción de imagen, aunque la intrapredicción de imagen se realiza en la unidad de predicción en base a un píxel presente a la izquierda de la unidad de predicción, un píxel presente en la parte superior izquierda de la misma y un píxel presente en la parte superior, cuando el tamaño de la unidad de predicción y el tamaño de la unidad de transformación son diferentes entre sí en el momento de realizar la intrapredicción de imagen, la predicción dentro de la imagen se puede realizar usando el píxel de referencia basado en la unidad de transformación. Además, la intrapredicción de imagen usando la división $N \times N$ se puede realizar únicamente en la unidad de codificación mínima.

- El procedimiento de intrapredicción de imagen puede generar el bloque de predicción después de que se aplique un filtro de suavizado interno adaptativo al píxel de referencia de acuerdo con el modo de predicción. El tipo de filtro AIS aplicado al píxel de referencia puede ser diferente. Para realizar el procedimiento de intrapredicción de imagen, el modo de intrapredicción de imagen de la unidad de predicción actual puede predecirse a partir del modo de intrapredicción de imagen en la unidad de predicción presente alrededor de la unidad de predicción actual. Cuando el modo de predicción en la unidad de predicción actual se predice usando la información de modo predicha de la unidad de predicción periférica y cuando el modo de intrapredicción de imagen en la unidad de predicción actual y la unidad de predicción periférica son iguales, la información que el modo de predicción en la unidad de predicción actual y la unidad de predicción periférica son la misma puede transmitirse mediante el uso de la información de bandera predeterminada y cuando los modos de predicción en la unidad de predicción actual y la unidad de predicción periférica son diferentes entre sí, la información del modo de predicción del bloque actual puede codificarse mediante el uso de la codificación de entropía.
- Además, el bloque residual que incluye la información residual que es un valor de diferencia entre la unidad de predicción que realiza la predicción y el bloque original en la unidad de predicción puede generarse en base a la unidad de predicción generada en el predictor 110. El bloque residual generado puede introducirse en el transformador 115. El bloque residual que incluye el bloque original y la información residual en la unidad de predicción generada a través del predictor 110 puede transformarse mediante el uso del procedimiento de transformación tal como una transformada de coseno discreta (DCT0 o una transformada de seno discreta (DST) en el transformador 115. Para transformar el bloque residual, se puede determinar si se aplica DCT o se aplica DST en base a la información del modo de intrapredicción de imagen en la unidad de predicción utilizada para generar el bloque residual.
- El cuantificador 120 puede cuantificar valores transformados en un dominio de frecuencia en el transformador 115. Los coeficientes de cuantificación se pueden cambiar de acuerdo con el bloque o la importancia del video. Los valores calculados en el cuantificador 120 pueden proporcionarse al descuantificador 135 y a la unidad de realineación 125.
- La unidad de realineación 125 puede realizar la realineación de valores de coeficientes para valores residuales cuantificados.
- La unidad de realineación 125 puede cambiar coeficientes de tipo de bloque bidimensional en un tipo de vector unidimensional mediante un procedimiento de exploración de coeficientes. Por ejemplo, la unidad de realineación 125 puede escanear desde coeficientes de CC a coeficientes en un dominio de alta frecuencia usando un procedimiento de escaneo en zig-zag para cambiar los coeficientes de tipo de bloque en el tipo de vector unidimensional. En lugar del procedimiento de escaneo en zig-zag, se puede usar un procedimiento de escaneo vertical que escanea los coeficientes de tipo de bloque bidimensional en una dirección de columna y un procedimiento de escaneo horizontal que escanea los coeficientes de tipo de bloque bidimensional en una dirección de fila de acuerdo con el tamaño de la unidad de transformación y el modo de interpredicción de imágenes. Es decir, si cualquier procedimiento de exploración de la exploración en zig-zag, la exploración en la dirección vertical y la exploración en la dirección horizontal puede determinarse de acuerdo con el tamaño de la unidad de transformación y el modo de predicción dentro de la imagen.
- El codificador de entropía 130 puede realizar la codificación de entropía en base a los valores calculados por la unidad de realineación 125. Para la codificación de entropía, pueden usarse procedimientos de codificación tales como golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptativa al contexto (CAVLC), codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC), o similares.
- El codificador de entropía 130 puede codificar información diversa, como información de coeficiente residual e información de tipo de bloque, información de modo de predicción, información de unidad dividida, información de unidad de predicción, información de unidad de transmisión, información de vector de movimiento, información de trama de referencia, información de interpolación de bloque, información de filtrado o similares, en la unidad de codificación de la unidad de realineación 125 y el predictor 110.
- El codificador de entropía 130 puede realizar la codificación de entropía en los valores de coeficiente en la entrada de la unidad de codificación desde la unidad de realineación 125.
- El codificador de entropía 130 puede almacenarse con una tabla para realizar la codificación de entropía tal como una tabla de codificación de longitud variable y puede realizar la codificación de entropía usando la tabla de codificación de longitud variable almacenada. Al realizar la codificación de entropía, la asignación de palabras de código para los números de código de la información correspondiente a algunas palabras de código incluidas en la tabla se puede cambiar usando un procedimiento de uso de contador o un procedimiento de intercambio directo por ejemplo, en el caso de varios números de código superiores al que se asigna un número de bits más pequeño de palabras de código en la tabla mapeando los números de código y las palabras de código, una secuencia de mapeo de la tabla mapeando adaptativamente las palabras del codificador a los números de código para asignar las palabras de código de una longitud corta a pueden cambiarse los números de código en los que la frecuencia de

generación sumada de los números de código es mayor utilizando el contador. Cuando la frecuencia contada en el contador alcanza el valor umbral predeterminado, el conteo se puede realizar nuevamente dividiendo la frecuencia de conteo escrita en el contador por 1/2.

5 La posición de los números de código en la tabla que no realizan el recuento puede cambiarse con la posición de los números de código justo encima de la tabla de codificación de entropía usando el procedimiento de intercambio directo cuando se genera la información correspondiente al número de código. Es decir, puede asignarse el menor número de bits asignados al número de código correspondiente en la tabla de codificación de entropía.

10 El codificador de entropía 130 puede codificar el bandera del bloque de código integrado en la profundidad de transformación actual y codificar el bandera de información dividida en base a la información de bandera del bloque de código integrado. Además, el codificador de entropía 130 puede unir y codificar la bandera de información dividida en base a la información de bandera del bloque de código integrado. En lo sucesivo, las realizaciones ilustrativas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los procedimientos de codificación adicional.

15 El descuantificador 135 y el transformador inverso 140 cuantifican inversamente los valores cuantificados en el cuantificador 120 y transforman inversamente los valores transformados en el transformador 115. El residuo generado en el descuantificador 135 y el transformador inverso 140 puede generar un bloque reconstruido al unirse con la unidad de predicción predicha a través de un estimador de movimiento, un compensador de movimiento y un intra-predicador que se incluyen en el predictor 110.

20 La unidad de filtro 145 puede incluir al menos uno de entre un filtro de desbloqueo, un compensador de desplazamiento y un filtro de bucle adaptativo (ALF).

25 El filtro de desbloqueo puede eliminar la distorsión de bloque generada debido a un límite entre los bloques en la imagen reconstruida. Para determinar si se realiza el desbloqueo, es posible determinar si el filtro de desbloqueo se aplica al bloque actual en base a de los píxeles incluidos en varias columnas o filas incluidas en el bloque. Cuando se aplica el filtro de desbloqueo al bloque, se puede aplicar un filtro fuerte o un filtro débil de acuerdo con la fuerza de filtrado de desbloqueo necesaria. Además, al aplicar el filtro de desbloqueo, el filtrado en dirección horizontal y el filtrado en dirección vertical en el momento de realizar el filtrado vertical y el filtrado horizontal pueden procesarse en paralelo.

30 El compensador de desplazamiento puede corregir el desplazamiento con la imagen original para el video que realiza el desbloqueo en la unidad de píxeles en orden para realizar la compensación de desplazamiento para la imagen específica, el número predeterminado de píxeles incluidos en el video se divide y luego, la región que realiza se determina el desplazamiento y se puede usar el procedimiento de aplicar el desplazamiento a la región correspondiente y el procedimiento de aplicar el desplazamiento en consideración de la información de borde de cada píxel.

35 El filtro de bucle adaptativo (ALF) puede realizar el filtrado en base a un valor obtenido al comparar la imagen reconstruida filtrada y la imagen original. El filtrado se puede realizar de manera diferente para cada grupo dividiendo el píxel incluido en el video en el grupo predeterminado y luego, determinando un solo filtro para ser aplicado al grupo correspondiente. La información sobre si se aplica el ALF se puede transmitir para cada unidad de codificación (CU) y se puede cambiar el tamaño y el coeficiente del ALF que se aplicará a cada bloque. El ALF puede tener varios tipos y, por lo tanto, se puede cambiar el número de coeficientes incluidos en el filtro. La información relacionada con el filtrado del ALF (información de coeficiente de filtro, información de activación/desactivación de ALF, información de tipo de filtro) puede transmitirse al incluirse en el conjunto de parámetros predeterminado en el flujo de bits.

40 La memoria 150 puede almacenar el bloque reconstruido o las imágenes calculadas a través de la unidad de filtro 145, en la que los bloques o imágenes reconstruidos almacenados pueden proporcionarse al predictor 110 en el momento de realizar la interpredicción de imágenes.

45 La Figura 2 es un diagrama de bloques de una sección de prensas de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

50 Con referencia a la Figura 2, un decodificador de video 200 puede incluir un decodificador de entropía 210, una unidad de realineación 215, un descuantificador 220, un transformador inverso 225, un predictor 230, una unidad de filtro 235 y una memoria 240.

55 En el codificador de video, cuando se introduce el flujo de bits de video, el flujo de bits de entrada puede decodificarse mediante un procedimiento inverso al del codificador de video.

60 El decodificador de entropía 210 puede realizar la decodificación de entropía mediante un procedimiento inverso al que realiza la codificación de entropía en el codificador de video. Por ejemplo, en el codificador de video, la tabla

VLC usada para realizar la codificación de entropía se implementa mediante la misma tabla de codificación de longitud variable incluso en el decodificador de entropía para realizar la decodificación de entropía. La información para generar el bloque de predicción entre la información decodificada en el decodificador de entropía 210 puede proporcionarse al predictor 230 y el residuo que realiza la decodificación de entropía en el decodificador de entropía puede introducirse en la unidad de realineación 215.

De manera similar al codificador de entropía incluso en el descodificador de entropía 210, la tabla de asignación de palabras de código puede cambiarse mediante el uso del contador o el procedimiento de intercambio directo y realizar la descodificación de entropía en base a la tabla de asignación de palabras de código modificada.

La información relativa a la intrapredicción de imagen y la interpredicción de imágenes realizadas en el codificador puede decodificarse. Como se describió anteriormente, cuando existen limitaciones predeterminadas en el momento de realizar la intrapredicción de imagen y la interpredicción de imágenes en el codificador de vídeo, la información relativa a la intrapredicción de imagen y la interpredicción de imágenes para el bloque actual puede ser proporcionada realizando la decodificación de entropía en base a las limitaciones mencionadas anteriormente. El decodificador de entropía puede realizar la operación de decodificación descrita en las Figuras 3 a 8 de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención.

El decodificador de entropía 210 puede decodificar la información de bandera del bloque de código integrado en la unidad de transformación y decodificar la bandera de información dividida en base a la información de tamaño y la información de bandera del bloque de código integrado en la unidad de transformación. Además, la información de patrón en la unidad de transformación se decodifica en base a la bandera de acoplamiento de información de la unidad de transformación codificada acoplando la bandera del bloque de código integrado con la bandera de información de transformación y la información de bandera del bloque de código y la información de bandera de información dividida en la unidad de transformación correspondiente a la información del patrón se puede decodificar en base a la información del patrón. El procedimiento de decodificación de entropía se describirá en detalle en el siguiente ejemplo de realización de la presente invención.

La unidad de realineación 215 puede realizar la realineación en base a un procedimiento para realinear flujos de bits, que están sujetos a la decodificación de entropía en el decodificador de entropía 210, en el codificador. Los coeficientes representados por el tipo de vector unidimensional pueden recuperarse nuevamente en los coeficientes del tipo de bloque bidimensional y realinearse. La unidad de realineación puede realizar la realineación al recibir información relacionada con el escaneo de coeficientes realizado en el codificador y un procedimiento para escanear inversamente la información en base a la secuencia de escaneo realizada en el codificador correspondiente.

El descuantificador 220 puede realizar la descuantificación en base al parámetro de cuantificación proporcionado en el codificador y los valores de coeficiente realineados del bloque.

El transformador 225 inverso puede realizar la DCT realizada en el transformador y la DCT inversa y la DST inversa en el DST con referencia a los resultados de cuantificación realizados en el codificador de vídeo. La transformación inversa puede realizarse en base a la unidad de transmisión determinada en el codificador de vídeo. El transformador del codificador de vídeo puede realizar selectivamente el DCT y el DST de acuerdo con el procedimiento de predicción y diversa información tal como, el tamaño y la dirección de predicción del bloque actual, o similar, y el transformador inverso 225 del decodificador de vídeo puede realizar la transformada inversa en base a la información de transformación realizada en el transformador del codificador de vídeo.

En el momento de realizar la transformación, la transformación puede realizarse en base a la unidad de codificación en lugar de la unidad de transformación.

El predictor 230 puede generar el bloque de predicción en base a la información relacionada con la generación del bloque de predicción proporcionada desde el decodificador de entropía 210 y el bloque previamente decodificado o la información de imagen proporcionada desde la memoria 240.

Como se describió anteriormente, similar a la operación en el codificador de vídeo, cuando el tamaño de la unidad de predicción y el tamaño de la unidad de transformación son iguales entre sí en el momento de realizar la intraimagen, aunque la intrapredicción de imagen se realiza en la unidad de predicción en base a un píxel presente a la izquierda de la unidad de predicción, un píxel presente en la parte superior izquierda de la misma y un píxel presente en la parte superior, cuando el tamaño de la unidad de predicción y el tamaño de la unidad de transformación es diferente entre sí en el momento de realizar la intrapredicción de imagen, la intrapredicción de imagen se puede realizar mediante el uso del píxel de referencia basado en la unidad de transformación. Además, la intrapredicción de imagen mediante el uso de la división $N \times N$ se puede realizar únicamente en la unidad de codificación mínima.

El predictor 230 puede incluir un determinante de unidad de predicción, un predictor entre imágenes y un predictor intraimagen. El determinador de la unidad de predicción puede recibir información diversa, como la información de la unidad de predicción introducida desde el decodificador de entropía, la información del modo de predicción del

procedimiento de intrapredicción de imagen, la información relacionada con la predicción de movimiento del procedimiento de interpredicción de imágenes, o similar, dividir la unidad de predicción en la unidad de codificación actual, y diferenciar si la unidad de predicción realiza la interpredicción de imágenes o la intrapredicción de imagen. El predictor entre imágenes puede realizar la interpredicción de imágenes para la unidad de predicción actual en base a la información incluida en al menos una de las imágenes antes o después de la imagen actual, incluida la unidad de predicción actual, mediante el uso de la información necesaria para la interpredicción de imágenes de la unidad de predicción actual proporcionada por el codificador de vídeo.

En orden para realizar la interpredicción de imágenes, es posible determinar si el procedimiento de predicción de movimiento de la unidad de predicción incluida en la unidad de codificación correspondiente puede corresponder a cualquiera de un modo de salto, un modo de fusión y un modo AMVP en base a la unidad de codificación.

El predictor intraimagen puede generar el bloque de predicción en base a la información de píxeles dentro de la imagen actual. Cuando la unidad de predicción es una unidad de predicción que realiza la intrapredicción de imagen, la intrapredicción de imagen se puede realizar en base a la información del modo intraimagen de la unidad de predicción proporcionada por el codificador de vídeo. El predictor intraimagen puede incluir un filtro AIS, un interpolador de píxeles de referencia y un filtro de CC. El filtro AIS, que es una parte que realiza el filtrado en el píxel de referencia del bloque actual, se puede aplicar determinando si el filtro se aplica de acuerdo con el modo de predicción de la unidad de predicción actual. El filtrado AIS puede realizarse en el píxel de referencia del bloque actual mediante el uso del modo de predicción de la unidad de predicción y la información del filtro AIS proporcionada por el codificador de vídeo. Cuando el modo de predicción del bloque actual es un modo que no realiza el filtrado AIS, es posible que no se aplique el filtro AIS.

El interpolador de píxeles de referencia puede generar el píxel de referencia en la unidad de píxeles del valor entero o menos interpolando el píxel de referencia cuando el modo de predicción de la unidad de predicción es la unidad de predicción que realiza la intrapredicción de imagen en base a el valor de píxel que interpola el píxel de referencia. Cuando el modo de predicción de la unidad de predicción actual es el modo de predicción que genera el bloque de predicción sin interpolar el píxel de referencia, es posible que el píxel de referencia no esté interpolado. El filtro de CD puede generar el bloque de predicción a través del filtrado cuando el modo de predicción del bloque actual es el modo de CD.

El bloque o la imagen reconstruidos pueden proporcionarse a la unidad de filtro 235. La unidad de filtro 235 puede incluir un filtro de desbloqueo, un compensador de compensación y ALF.

Se puede proporcionar la información sobre si el filtro de desbloqueo se aplica al bloque correspondiente o a la imagen del codificador de vídeo y si se determina que se aplica el filtro de desbloqueo, se puede proporcionar la información sobre si se aplica el filtro fuerte o el filtro débil. El filtro de desbloqueo del decodificador de vídeo puede recibir la información relacionada con el filtro de desbloqueo proporcionada desde el codificador de vídeo y puede realizar el filtrado de desbloqueo en el bloque correspondiente en el decodificador de vídeo. De manera similar al codificador de vídeo, el filtrado de desbloqueo vertical y el filtrado de desbloqueo horizontal se realizan primero, pero cualquiera de los desbloqueo vertical y el desbloqueo horizontal se pueden realizar en la parte superpuesta. El filtrado de desbloqueo vertical o el filtrado de desbloqueo horizontal que no se realiza previamente en la parte superpuesta donde se pueden realizar el filtrado de desbloqueo vertical y el filtro de desbloqueo horizontal se superponen entre sí. Es posible realizar un procesamiento paralelo del filtrado de desbloqueo a través del proceso de filtrado de desbloqueo.

El compensador de compensación puede realizar la compensación de compensación en la imagen reconstruida en base al tipo de compensación de compensación, la información del valor de compensación, o similar, aplicada a la imagen en el momento de la codificación.

El ALF puede realizar el filtrado en base al valor obtenido al comparar la imagen reconstruida después de realizar el filtrado y la imagen original. El ALF se puede aplicar a la unidad de codificación en base a la información sobre si se aplica el ALF, la información del coeficiente ALF, o similar, que se proporciona desde el codificador. La información ALF se puede proporcionar al incluirse en el conjunto de parámetros específicos.

La memoria 240 puede almacenar la imagen reconstruida o el bloque para ser usado como la imagen o el bloque de referencia y también puede proporcionar la imagen reconstruida a una unidad de salida.

Como se describió anteriormente, en la realización ejemplar de la presente invención, la unidad de codificación se usa como un término para ser la unidad de codificación por conveniencia de explicación, pero puede ser la unidad que realiza la codificación así como la decodificación. En lo sucesivo, el procedimiento de codificación/decodificación del modo de intrapredicción de imagen mediante el uso de dos modos de intrapredicción candidatos descritos en las Figuras 3 a 12 de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención se puede realizar para cumplir las funciones de cada módulo descrito en las Figuras 1 y 2. El codificador y el decodificador están incluidos en el ámbito de la presente invención.

A continuación, un código binario que representa la información de bandera predeterminada usada en la realización ejemplar de la presente invención es solo a modo de ejemplo y, por lo tanto, la misma información puede estar representada por diferentes códigos binarios, que se incluye en el ámbito de la presente invención.

5 La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para transmitir información de unidad de transformación usando una estructura de árbol cuádruple de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.

10 Con referencia a la Figura 3, se determina si el tamaño de la unidad de transformación actual es mayor que una unidad de transformación mínima (S300).

15 El tamaño de la unidad de transformación actual puede calcularse en base a coeficientes que representan información de profundidad de transformación (trafoProfundidad), información de tamaño en una unidad de transformación máxima o puede calcularse directamente a través de coeficientes que representan información de tamaño de bloque.

20 La información del bandera del bloque de código integrado se transmite solo cuando el tamaño de la unidad de transformación actual es mayor que la unidad de transformación mínima y no transmite la información del bandera del bloque de código integrado cuando el tamaño de la unidad de transformación actual es el tamaño de la unidad de transformación mínima, cada bandera del bloque de código cbf_y, cbf_u y cbf_v puede codificarse inmediatamente en la unidad de transformación actual (S340).

25 La bandera del bloque de código cbf_luma o cbf_y puede representar si al menos un coeficiente de transformación en lugar de 0 entre los valores del coeficiente de transformación que transforman las señales de luminancia está presente en la unidad de transformación actual, cbf_cb puede representar si al menos un coeficiente de transformación en lugar de 0 entre la transformada de los valores de coeficiente que transforman la señal de crominancia cb están presentes en la unidad de transformación actual, y cbf_cr puede representar si al menos un coeficiente de transformación en lugar de 0 entre los valores del coeficiente de transformación que transforman la señal de crominancia cr está presente en la unidad de transformación actual.

30 Cuando el tamaño de la unidad de transformación actual es mayor que la unidad de transformación mínima, la bandera del bloque de código integrado se codifica a la profundidad de transformación actual (S310).

35 La bandera del bloque de código integrado, es una bandera que representa si los coeficientes de cuantificación de transformación de la señal de luminancia y la señal de crominancia están presentes, significa que al menos un coeficiente de transformación en lugar de 0 está presente en la unidad de transformación correspondiente cuando la bandera del bloque de código integrado no es 0.

40 La bandera de código integrado se puede usar como bandera que representa representativamente la bandera del bloque de código Y/Cb/Cr. Si cualquiera de los cbfs de Y/Cb/Cr no es 0, el bandera de código integrado puede estar representado por un valor en lugar de 0 y si todos los cbfs de Y/Cb/Cr son 0, el bandera de código integrado puede estar representado por 0.

45 Si la profundidad fija usada por la bandera del bloque de código integrado se aplica a varias unidades como secuencia, imagen, corte o similares, puede cambiarse definiendo de forma fija la profundidad de transformación usada por la bandera del bloque de código integrado por adelantado o cambiando de forma adaptativa la profundidad de transformación a la que se puede aplicar la bandera del bloque de código integrado. La información para cambiar de forma adaptativa la profundidad de transformación puede incluirse en un conjunto de parámetros de secuencia (SPS), un conjunto de parámetros de imagen (PPS) y un encabezado de segmento.

50 La bandera de información dividida está codificada en fase a la profundidad de transformación actual de acuerdo con la información de bandera del bloque de código integrado (S320).

55 La información sobre si la unidad de transformación actual está dividida puede transmitirse a través del elemento de contexto split_transform_flag. En lo sucesivo, en la realización ejemplar de la presente invención, la bandera de información dividida se puede usar con el mismo significado que la split_transform_flag.

60 Por ejemplo, cuando se divide la unidad de transformación actual, el valor de la bandera de información dividida se establece en valores en lugar de 0 y cuando la unidad de transformación actual no se divide, el valor de la bandera de información dividida se puede establecer en 0. El elemento de contexto y el código binario para representar la información del elemento de contexto usado en la realización ejemplar de la presente invención es solo a modo de ejemplo y, por lo tanto, se puede usar otro elemento de contexto y el código binario de otro elemento de contexto a menos que estén en el ámbito de la presente invención.

65

En el procedimiento de transmisión de información de bloque que usa el árbol cuádruple de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención, la información dividida puede transmitirse de forma diferente de acuerdo con la bandera de código integrado.

5 Cuando el bandera del bloque de código integrado no es 0 y la unidad de transformación actual no se divide en la unidad de transformación inferior, el bandera del bloque de código integrado tiene 0 como bandera de información dividida y cuando el bandera del bloque de código integrado no es 0 y la unidad de transformación actual se divide en la unidad de transformación inferior, la bandera del bloque de código integrado puede tener el valor en lugar de 0 como valor de la bandera de información dividida. Además, cuando el bandera del bloque de código integrado es 0,
10 la información dividida innecesaria puede no transmitirse al no transmitir adicionalmente la información dividida para la unidad de transformación actual. La codificación conjunta se puede realizar uniendo la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida. Cuando el bandera del bloque de código integrado y el bandera de información dividida se codifican conjuntamente, se pueden cambiar los procedimientos de los pasos S300 a S320. Cuando se aplica la bandera del bloque de código integrado, el procedimiento de codificación
15 determina qué información entre *cbf_y*, *cbf_u*, *cbf_v* y *split_flag* necesita codificarse en la unidad de transformación actual y luego, representa la *split_transform_flag* por la información de patrón predeterminado y puede representar cada uno de los la bandera del bloque de código *cbf_y*, *cbf_u* y *cbf_v* y la bandera de información dividida *split_transform_flag* en la unidad de transformación actual en base a la información del patrón. El procedimiento de codificación que usa la bandera de código integrado se describirá con más detalle a continuación.

20 Se determina si la unidad de transformación actual se divide adicionalmente (S330).

25 Cuando la unidad de transformación se divide adicionalmente, se determina si el tamaño de la unidad de transformación dividida volviendo a S300 es la unidad de transformación del tamaño mínimo y si se determina que la unidad de transformación dividida es la unidad de transformación del tamaño mínimo, se puede finalizar un procedimiento para codificar la información de la unidad de transformación después de convertir inmediatamente la información del coeficiente de transformación *cbf_y*, *cbf_u* y *cbf_v* cada uno presente en la unidad de transformación sin transmitir la información de bandera del bloque de código integrado volviendo al paso S340.

30 A continuación, se describirá un procedimiento para transmitir la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida en base a la unidad de codificación con referencia a las Figuras 4 a 6. Es decir, la información del coeficiente de transformación en la unidad de transformación y la información dividida incluida en la unidad de codificación pueden transmitirse para cada unidad. Sin embargo, en el procedimiento de transmisión de información de bloque, utilizando un árbol de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención, se puede
35 transmitir la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida para cada unidad de transformación.

40 La Figura 4 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para aplicar una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.

Con referencia a la Figura 4, el extremo superior de la Figura 4 y el extremo inferior de la Figura 4 son un bloque de coeficiente todo cero (AZCB) en el que el coeficiente de transformación incluido en la unidad de transformación actual no está presente y cuando la bandera del bloque de código integrado se aplica sólo al bloque de
45 transformación superior, la Figura 4 muestra un diagrama conceptual del procedimiento para transmitir la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida.

En lo sucesivo, en la realización ejemplar de la presente invención, el bloque de coeficiente todo cero (AZCB) en el que el coeficiente de transformación no está en la unidad de transformación actual puede representarse mediante un
50 término denominado unidad de transformación del coeficiente de transformación cero.

El extremo superior de la Figura 4 muestra el caso en el que el tamaño de la unidad de codificación es el mismo que el tamaño de la unidad de transformación superior y el caso en el que el coeficiente de transformación incluido en la unidad de transformación no está presente.

55 Cuando el tamaño de la unidad de codificación es el mismo que el tamaño de la unidad de transformación superior y el coeficiente de transformación incluido en la unidad de transformación no está presente, no se realiza una división adicional. Como resultado, la bandera del bloque de código integrado se establece en 0 en la unidad de transformación más alta y la información de tamaño de la unidad de transformación actual y la información del coeficiente de transformación pueden transmitirse sin transmitir la bandera de información dividida.
60

Es decir, en el procedimiento de transmisión de información de bloque que usa el cuadrilátero de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención, ya que la unidad de transformada del coeficiente de transformada cero en la que no está presente el coeficiente de transformada no se divide en la unidad de transformada adicional y, por lo tanto, la información dividida no es innecesaria, de modo que la bandera de información dividida no se transmite
65 adicionalmente.

El extremo inferior de la Figura 4 muestra el caso en el que el tamaño de la unidad de codificación es diferente del tamaño de la unidad de transformación superior y el caso en el que el coeficiente de transformación incluido en la unidad de transformación no está presente.

- 5 Cuando el tamaño de la unidad de transformación superior es más pequeño que la unidad de codificación y la unidad de transformación superior incluida en la unidad de codificación es la unidad de transformación del coeficiente de transformación totalmente cero, la bandera del bloque de código integrado se establece en 0 y la información de tamaño de la corriente la unidad de transformación y la información del coeficiente de transformación pueden transmitirse sin transmitir la bandera de información dividida.
- 10 La Figura 5 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para aplicar una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.
- 15 Cuando el extremo superior y el extremo inferior de la Figura 5 se proporcionan con el coeficiente de transformación incluido en la unidad de transformación actual y la bandera del bloque de código integrado se aplica sólo al bloque de transformación superior, Figura 5 es un diagrama conceptual que muestra el procedimiento para transmitir la bandera de código integrado y la bandera de información dividida.
- 20 El extremo superior de la Figura 5 muestra el caso en el que el tamaño de la unidad de codificación es el mismo que el tamaño de la unidad de transformación superior y el caso en el que el coeficiente de transformación superior no se divide en la unidad de transformación adicional mientras el coeficiente de transformación está presente.
- 25 La bandera del bloque de código integrado se establece en un valor en lugar de 0 en la unidad de transformación superior y la bandera de información dividida se transmite como 0, transmitiendo así la información sobre si la unidad de transformación actual está dividida y la información del coeficiente de transformación.
- 30 El extremo inferior de la Figura 5 muestra el caso en el que el tamaño de la unidad de codificación es el mismo que el tamaño de la unidad de transformación superior y el caso en el que la unidad de transformación superior se divide en la unidad de transformación adicional mientras el coeficiente de transformación está presente.
- 35 Cuando el tamaño de la unidad de transformación superior es el mismo que el tamaño de la unidad de codificación y al menos una de las unidades de transformación divididas inferiores es un bloque en el que está presente el coeficiente de transformación, la bandera de código integrado se establece como un valor en lugar de que 0 en la unidad de transformación superior y la bandera de información dividida se transmite como un valor en lugar de 0 y, como resultado, se puede representar si el coeficiente de transformación está presente en la unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual y el estado dividido.
- 40 La Figura 6 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para aplicar una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con aún otra realización ejemplar de la presente invención.
- 45 La Figura 6 muestra el caso en el que el tamaño de la unidad de transformación superior es menor que la unidad de codificación y el coeficiente de transformación está presente.
- 50 Cuando el tamaño de la unidad de transformación superior es menor que la unidad de codificación y el coeficiente de transformación está presente, ya que la bandera del bloque de código integrado se transmite como un valor en lugar de 0 y se divide en la unidad de transformación que tiene el tamaño más pequeño que la codificación actual unidad, la información dividida de la unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual puede representarse sin transmitir la bandera de información dividida.
- 55 La Figura 7 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para aplicar de manera diferente una bandera del bloque de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención en función de la información de profundidad en una unidad de transformación.
- 60 En la Figura 7, la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida pueden transmitirse en base a la unidad de transformación.
- 65 El extremo superior de la Figura 7 muestra el caso en el que la profundidad de la unidad de transformación es 0, es decir, la bandera de código integrado se aplica sólo a la unidad de transformación más alta.
- 65 Cuando la profundidad de la unidad de transformación es 0, la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida se aplican solo a la unidad de codificación más alta, la bandera del bloque de código integrado puede transmitirse en función de si el coeficiente de transformación está presente en la unidad de transformación superior en base a la unidad de transformación superior y se puede transmitir la bandera de información dividida con respecto a si la unidad de transformación superior está dividida adicionalmente. En el caso

del extremo superior de la Figura 7, dado que el coeficiente de transformación está presente en base a la unidad de transformación superior, la bandera del bloque de código integrado se puede establecer en un valor en lugar de 0 ($\text{cbf_yuv}[\text{depth}] \neq 0$) y la bandera de información dividida se puede establecer en 1 ($\text{split_transform_flag}[\text{depth}] \neq 0$).

- 5 El extremo inferior de la Figura 7 muestran el caso en el que la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida se aplican hasta la profundidad 1 de la unidad de transformación.

10 En el bloque inferior de la Figura 7, cuando la profundidad de la unidad de transformación es 0, dado que el coeficiente de transformación está presente, la bandera del bloque de código integrado puede configurarse para ser un valor en lugar de 0 y dado que el coeficiente de transformación se divide en la unidad de transformación inferior adicional, la bandera de información dividida puede establecerse en 1.

15 Cuando la profundidad de transformación es 1, la bandera de código integrado y la bandera de información dividida pueden aplicarse de nuevo a cada unidad de transformación. Por ejemplo, cuando una primera unidad de transformación 700, una segunda unidad de transformación 710, una tercera unidad de transformación 720 y una cuarta unidad de transformación 730 se establecen en base a una dirección de exploración Z, la primera unidad de transformación 700 a la tercera unidad de transformación 720 no incluir el coeficiente de transformación y, por lo tanto, la bandera del bloque de código integrado se transmite como 0 y todos los coeficientes de transformación son 0 y, por lo tanto, no se divide en la unidad de coeficiente adicional, de modo que la bandera de información dividida no se puede transmitir ($\text{cbf_yuv}[\text{depth}] = 0$, $\text{split_transform_flag}[\text{depth}] = 0$). Dado que la cuarta unidad de transformación 730 incluye el coeficiente de transformación y, además, se divide en la unidad de transformación, la bandera de código integrado se transmite como un valor en lugar de 0 y la información dividida plana se puede transmitir como 1 ($\text{cbf_yuv}[\text{depth}] \neq 0$, $\text{split_transform_flag}[\text{depth}] \neq 0$).

- 25 La siguiente Tabla 1 muestra un contexto que transmite la bandera de código integrado y la bandera de información dividida.

30

35

[Tabla 1]	
transform_tree	
cbf_yuv (Depth)	
split_transform_flag (Depth)	
...	...

40 Con referencia a la Tabla 1, la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida pueden representarse en la sintaxis del árbol de transformación de acuerdo con la información de profundidad de la unidad de transformación.

45 La Figura 8 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento de decodificación de la información de la unidad de transformación en una estructura de árbol cuádruple de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.

La unidad de transformación divulgada a la izquierda de la Figura 8 muestra el caso en el que el tamaño de la unidad de transformación máxima es 32×32 y el tamaño de la unidad de transformación mínima es 4×4 .

50 La izquierda de la Figura 8 es un bloque que muestra el estado dividido en la unidad de transformación actual y si el coeficiente de transformación está presente y la derecha de la Figura 8 muestra una estructura de árbol que muestra un procedimiento para representar la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida, respectivamente, en cada profundidad de la unidad de transformación.

55 La Figura 8 muestra el caso en el que cbf_yuv_flag es un valor en lugar de 0 y el coeficiente de transformación está presente en la unidad de transformación de profundidad 0, cuando la profundidad de transformar es 0 800 y $\text{split_transform_flag}$ es 1 y significa que el derrame se realiza en la unidad de transformación inferior.

60 La Figura 8 muestra la información sobre si el coeficiente de transformación está presente en la unidad de transformación dividida en la profundidad de la unidad de transformación 1 y si la unidad de transformada de la profundidad de la unidad de transformada 1 está adicionalmente dividida, cuando la profundidad de transformación es 1 810, 820, 830, y 840. Es decir, el primer bloque de transformación 850 transmite 0 como el valor de la bandera del bloque de código integrado y no transmite adicionalmente la bandera de información dividida ya que el coeficiente de transformación no está presente. El cuarto bloque de transformación 860 es el mismo que el primer bloque de transformación y el segundo bloque de transformación 870 y el tercer bloque de transformación 880 transmite la bandera del bloque de código integrado como valor en lugar de 0, ya que existe el coeficiente de

65

transformación y puede transmitir la bandera de información dividida como 1 ya que la bandera del bloque de código integrado se divide en la unidad de transformación adicional.

Teniendo en cuenta la unidad de transformación adicional dividida en base al segundo bloque de transformación, la unidad de transformación actual no se divide adicionalmente 880, cada uno de los cbf_y, cbf_u y cbf_v se puede transmitir y cuando la unidad de transformación actual se divide adicionalmente 890, el código integrado la información de bandera de bloque y la bandera de información dividida pueden transmitirse en la unidad de transformación actual.

Cuando la unidad de transformación adicionalmente dividida es la unidad de transformación mínima 895, la información cbf_y, cbf_u y cbf_v en la unidad mínima puede transmitirse inmediatamente.

Como se describió anteriormente, en el procedimiento de transmisión de información de bloque que usa el árbol cuádruple de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención y el aparato que usa el procedimiento, la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida pueden unirse y codificarse.

Cuando una unión de la bandera del bloque de código integrado y la bandera de información dividida se modela y codifica, la misma información se puede transmitir a valores de bits más pequeños, en lugar de codificar cada uno de split_transform_flag que representa cbf_y, cbf_u y cbf_v y la información dividida que es cada componente de la bandera del bloque de código integrado. Cuando se usa la codificación conjunta, cbf_y, cbf_u y cbf_v que son cada componente de la bandera del bloque de código integrado y la información de split_transform_flag que representa la información dividida se pueden unir y codificar.

cbf_yuv_split_flag unido y codificado por cada componente, es decir, cbf_y, cbf_u, cbf_v, que puede calcular la bandera del bloque de código integrado con la información split_transform_flag puede ser representada por un solo elemento de contexto y el término, la bandera conjunta de información de la unidad de transformación se usa el mismo significado que cbf_yuv_split_flag.

La siguiente Tabla 2 es una tabla para realizar la codificación conjunta para transmitir una unión de la bandera de código integrado y la bandera de información dividida.

[Tabla 2]

Patrón núm.	cbf_y	cbf_u	cbf_v	bandera dividida	Palabra de código
1	1	0	0	0	1
2	1	0	0	1	10
3	1	1	0	0	110
4	1	1	0	1	1110
5	1	1	1	0	11110
6	1	1	1	1	111110
...	...	...	...	...	...

Con referencia a la Figura 2, el caso en el que cbf_y, cbf_u y cbf_v que son cada uno de los componentes de la bandera del bloque de código integrado y la split_transform_flag que representa la información dividida se puede definir mediante una única tabla. Por ejemplo, la bandera conjunta de información de la unidad de transformación puede codificar el caso en el que cada componente, es decir, cbf_y, cbf_u y cbf_v de la bandera del bloque de código integrado y la split_transform_flag que representa la información dividida puede ser emitida en base a la información del patrón.

Por ejemplo, en la unidad de transformación de la unidad superior, cuando cbf_u y cbf_v se codifican de antemano, la información cbf_u y cbf_v no necesita codificarse en la unidad de transformación inferior y cuando la unidad de transformación actual es la unidad de codificación mínima, solo es necesario codificar cbf_y. En este caso, solo se puede codificar la información relativa si la señal de luminancia está presente en la unidad de transformación actual a través del patrón 1. Es decir, el patrón en la unidad de transformación actual es 1 y se puede transmitir la información sobre si la señal de luminancia está presente adicionalmente en la unidad de transformación actual.

Como otro ejemplo, en la unidad de transformación de la unidad superior, el cbf_u y el cbf_v se codifican de antemano y cuando la unidad de transformación actual no es la unidad de transformación del tamaño mínimo, la información sobre si la señal de luminancia está presente en la unidad de transformación actual puede codificarse en base al patrón 2. Es decir, el patrón en la unidad de transformación actual es 2 y se puede transmitir la información sobre si la señal de luminancia en la unidad de transformación actual está presente y si la unidad de transformación actual está dividida.

Solo se puede codificar la información correspondiente determinando qué información se requiere codificar en la unidad de transformación actual a través del procedimiento mediante el uso del patrón. La información del patrón puede ser representada primero por la información de 4 bits que representa un valor cbf-y por MSB, un cbf-u por MSB-1, cbf-v por MSB-2 y split_flag por LSB y el patrón de bandera también pueden estar sujetos a codificación binaria usando el código VLC en el momento de ser codificado posteriormente.

La siguiente Tabla 3 muestra una estructura de sintaxis de la bandera conjunta de información de la unidad de transformación que une y codifica la bandera de código integrado con la bandera de información dividida.

[Tabla 3]

transform_tree {
... ..
cbf_yuv_split_trans (Depth)
... ..

Con referencia a la Figura 3, la información de la señal de luminancia, la información de la señal de crominancia y la información dividida se pueden representar en la unidad de codificación añadiendo un cbf_yuv_split_trans que es un nuevo elemento de contexto a un contexto de transformar_árbol.

En el procedimiento de transmisión de información de bloque que utiliza el árbol cuádruple de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención, se puede unir y codificar una vez la bandera conjunta de información de la unidad de transformación de las unidades de transformación que tienen el mismo tamaño presente a la misma profundidad.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para codificar información de coeficiente de transformación e información de división en una unidad de transformación cuando se usa una bandera de acoplamiento de información de unidad de transformación.

Con referencia a la Figura 9, se codifica un patrón de la bandera del bloque de código y la bandera de información dividida para realizar la codificación en la unidad de transformación (S900).

La información del patrón en la bandera del bloque de código y la bandera de información dividida se puede codificar en base a la Tabla 2.

La bandera del bloque de código correspondiente y la bandera de información dividida se codifican en base a la información de patrón codificada (S910).

Los valores de la bandera de bloque de código y la bandera de información dividida correspondientes a la información de patrón correspondiente se codifican en base a la información de patrón codificada.

Por ejemplo, cuando la información del patrón es 2, la información sobre si la señal de luminancia está presente en la unidad de transformación actual puede estar codificada.

La Figura 10 es un diagrama conceptual que muestra un procedimiento para acoplar y codificar una bandera de código integrado y una bandera de información de división de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención e integrar información de unidad de transformación en unidades de transformación presentes a la misma profundidad.

Con referencia a la Figura 10, cada bloque representa la unidad de transformación y los números enumerados en cada unidad de transformación significan la información del patrón en la información de bandera conjunta. Por conveniencia, 0 en el bloque y la Tabla descritos a continuación significa patrón 1, patrón 1 significa patrón 2 y patrón 3 significa patrón 4.

Haciendo referencia a la izquierda de la Figura 10, la unidad de transformación consta de cuatro unidades de transformar que es información de patrón 1 y se refiere a la derecha de la Figura 10, la unidad de transformación consta de cuatro unidades de transformar que son 2, 4, 2 y 1.

Es decir, la información de patrón de la unidad de transformación superior única puede generarse uniendo nuevamente la información de patrón de la unidad de transformación inferior en la unidad de transformación superior. La siguiente Tabla 4 es una Tabla que representa la información del patrón de la unidad de transformación superior.

[Tabla 4]

Patrón núm.	cbf_yuv_split_flag				Palabra de código
	Primera unidad de transformación	Primera unidad de transformación	Primera unidad de transformación	Primera unidad de transformación	
1	0	0	0	0	1
2	1	1	1	1	10
3	1	1	1	2	110
4	1	1	0	3	1110
5	1	3	1	0	11110
6	3	1	3	1	111110
...	...	...	...	...	...

- 15 Con referencia a la Tabla 4, en el caso de la unidad de transformación presente a la izquierda de la Figura 8, la unidad de transformación número 1 puede tener un valor de patrón de cbf_yuv_split_trans de 0, la unidad de transformación número 2 puede tener un valor de patrón de cbf_yuv_split_trans de 0, la unidad de transformación número 3 puede tener un valor de patrón de cbf_yuv_split_trans de 0, y la unidad de transformación número 4 puede tener un valor de patrón de cbf_yuv_split_trans de 0 en una dirección de exploración z y también puede tener nueva información de patrón 1. En el caso de la unidad de transformación presente en la izquierda de la Figura 10, la
- 20 unidad de transformación número 1 puede tener un valor patrón de cbf_yuv_split_trans de 1, la unidad de transformación número 2 puede tener un valor patrón de cbf_yuv_split_trans de 3, la unidad de transformación número 3 puede tener un valor patrón de cbf_yuv_split_trans de 1, y la unidad de transformación número 4 tener un valor de patrón de cbf_yuv_split_trans de 5.
- 25 La información del patrón de bloque de transformación superior también se puede usar al definirse como el nuevo elemento de contexto en el contexto de transformar_árbol.
- 30 La Figura 11 es un diagrama de flujo para decodificar la información de bloque que tiene la estructura de árbol cuádruple de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.
- Con referencia a la Figura 11, se decodifica la información de bandera del bloque de código integrado en la unidad de transformación actual (S1100).
- 35 La bandera de información dividida se decodifica en base a la información de tamaño de la unidad de transformación actual y la información de bandera de código integrado (S1110).
- 40 Cuando se usa la bandera conjunta de información de unidad de transformación cbf_yuv_split_flag en la que se unen las banderas de bloque de código integrado antes mencionadas con la split_transform_flag, se pueden cambiar los procedimientos de S1100 y S1110. Como se describe en la Tabla 2, la información de bandera conjunta de la información de la unidad de transformación en la unidad de transformación actual se decodifica y la información con respecto a si la señal de luminancia y la señal de crominancia están presentes en la unidad de transformación actual o se derraman en base a la información del patrón decodificado puede ser adicionalmente descifrado.
- 45 La Figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para decodificar la información de bandera conjunta de la información de la unidad de transformación de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención.
- 50 Con referencia a la Figura 12, la información del patrón se decodifica en base a la información de bandera conjunta de información de la unidad de transformación (S1200).
- La bandera de bloque de código o la información de bandera de información dividida correspondiente al patrón se decodifican en base a la información de patrón decodificada (S1210).
- 55 Es decir, la información de patrón se proporciona en base a la Tabla 2 mencionada anteriormente y la información de bandera del bloque de código y la información de bandera de información dividida correspondiente a la información del patrón correspondiente pueden decodificarse.
- 60 Si bien la presente invención ha sido mostrada y descrita en relación con las realizaciones, resultará evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar modificaciones y variaciones sin apartarse del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de decodificación de video mediante el uso de una estructura de árbol cuádruple, que comprende:
 un decodificador de entropía para
 decodificar la información de bandera de bloque de código integrado,
 decodificar una bandera de información dividida que indica si una unidad de transformación se divide en
 unidades de transformación que tienen un tamaño más pequeño solo cuando un valor de la información de
 bandera del bloque de código integrado no es igual a un valor predefinido,
 decodificar una información de bandera de bloque de código cbf_luma que indica si al menos un coeficiente de
 cuantificación de transformación distinto de cero para un componente Luma de la unidad de transformación está
 presente en la unidad de transformación solo cuando la bandera de información dividida indica que la unidad de
 transformación no está dividida adicionalmente, y
 decodificar los coeficientes de transformación en la unidad de transformación en base a la información de
 bandera del bloque de código integrado,
 en el que todos los coeficientes de transformación en la unidad de transformación se ponen a cero cuando el
 valor de la información de bandera del bloque de código integrado es igual al valor predefinido.
2. El aparato de decodificación de video que usa una estructura de árbol cuádruple de la reivindicación 1,
 en el que el decodificador de entropía está configurado para determinar que la unidad de transformación no se
 divide adicionalmente cuando la bandera de información dividida es 0, y
 decodificar la información de bandera del bloque de código cbf_luma cuando la unidad de transformación no se
 divide adicionalmente en base a la bandera de información dividida.
3. El aparato de decodificación de video que usa una estructura de árbol cuádruple de la reivindicación 1,
 en el que el decodificador de entropía está configurado para decodificar la información de bandera del bloque de
 código cbf_luma en la unidad de transformación sin decodificar la bandera de información dividida cuando el
 tamaño de la unidad de transformación es el mismo que una unidad de transformación mínima que no está
 dividida en una unidad de transformación adicional.

Figura 1

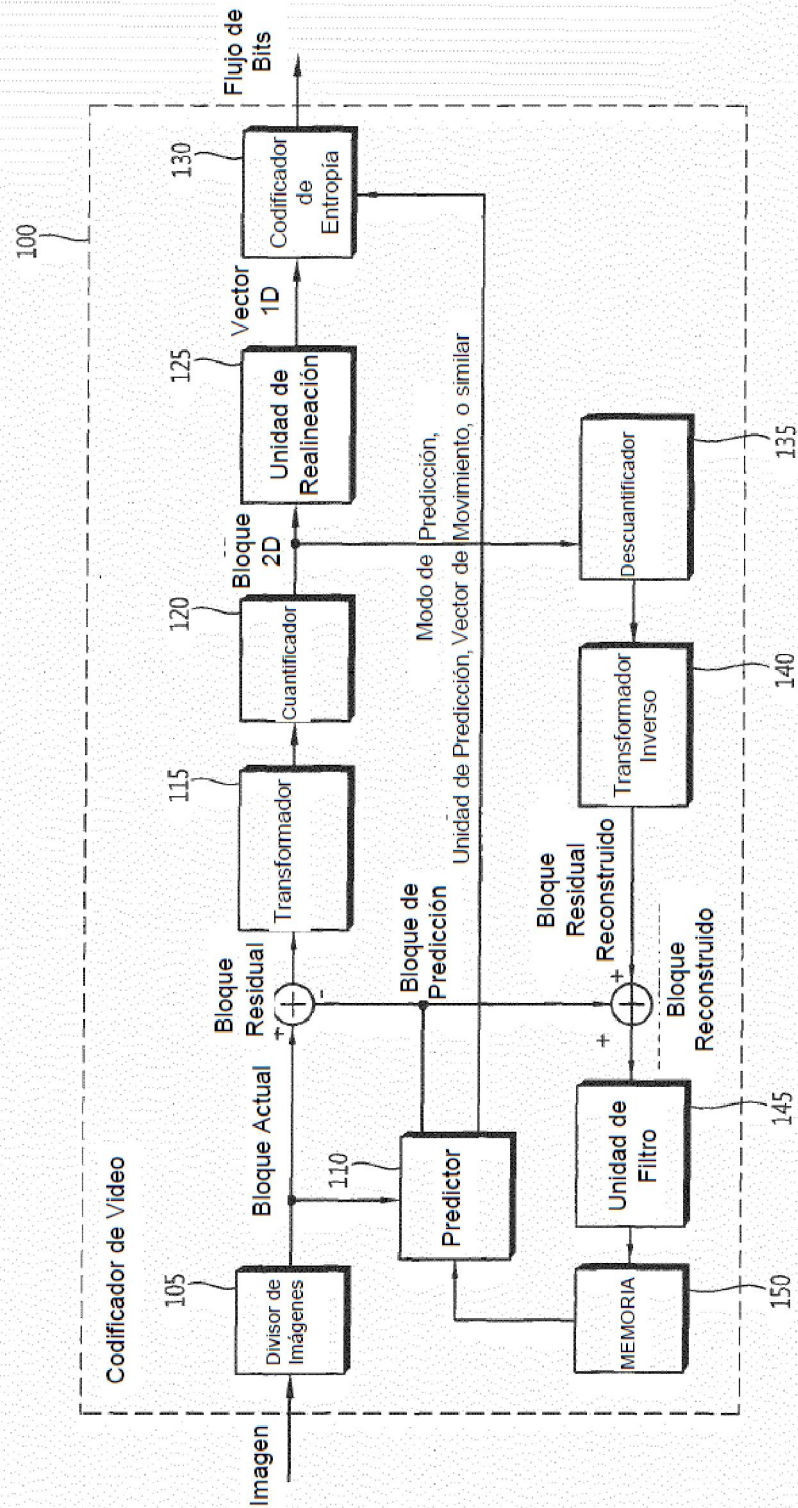


Figura 2

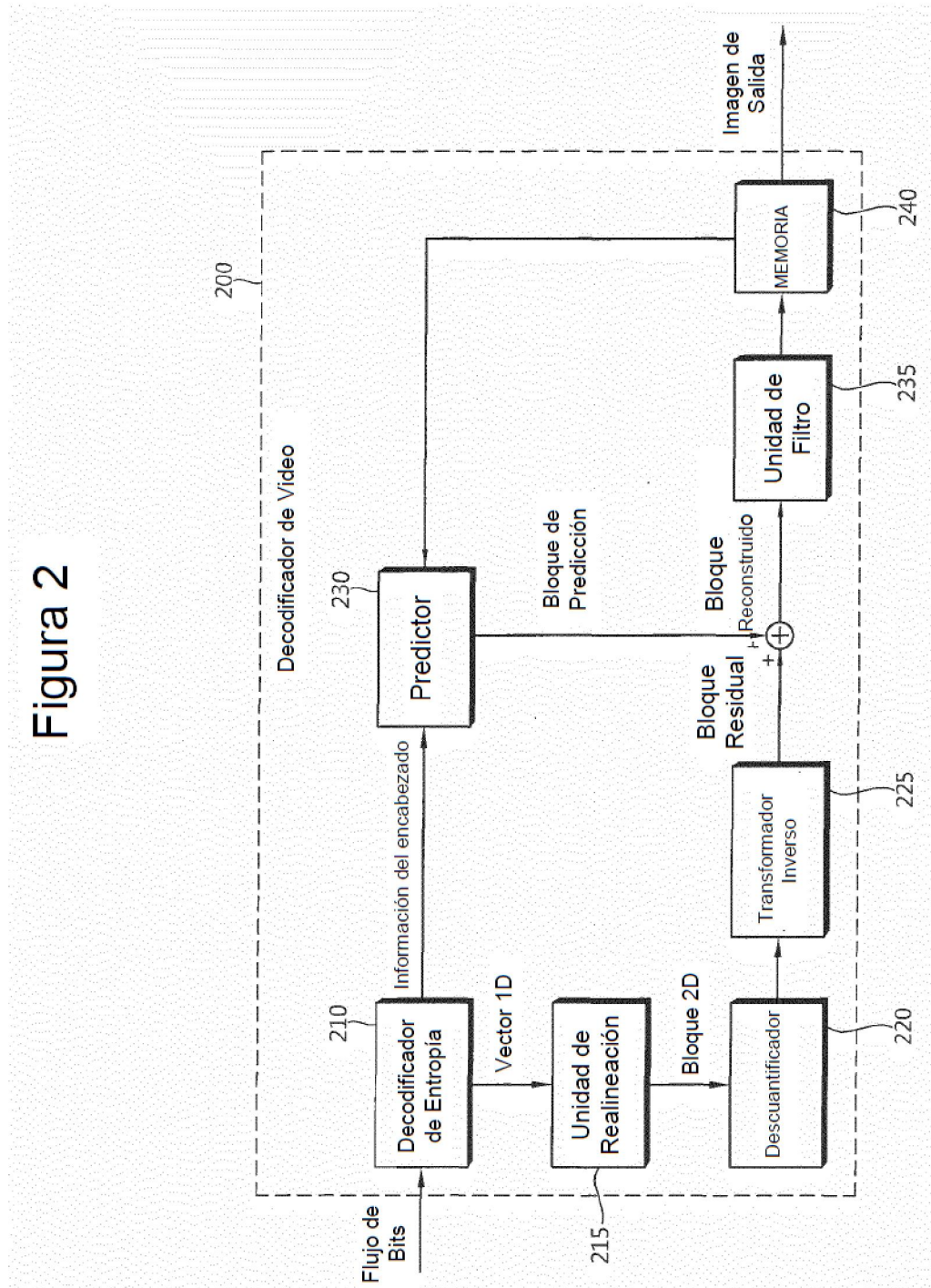


Figura 3

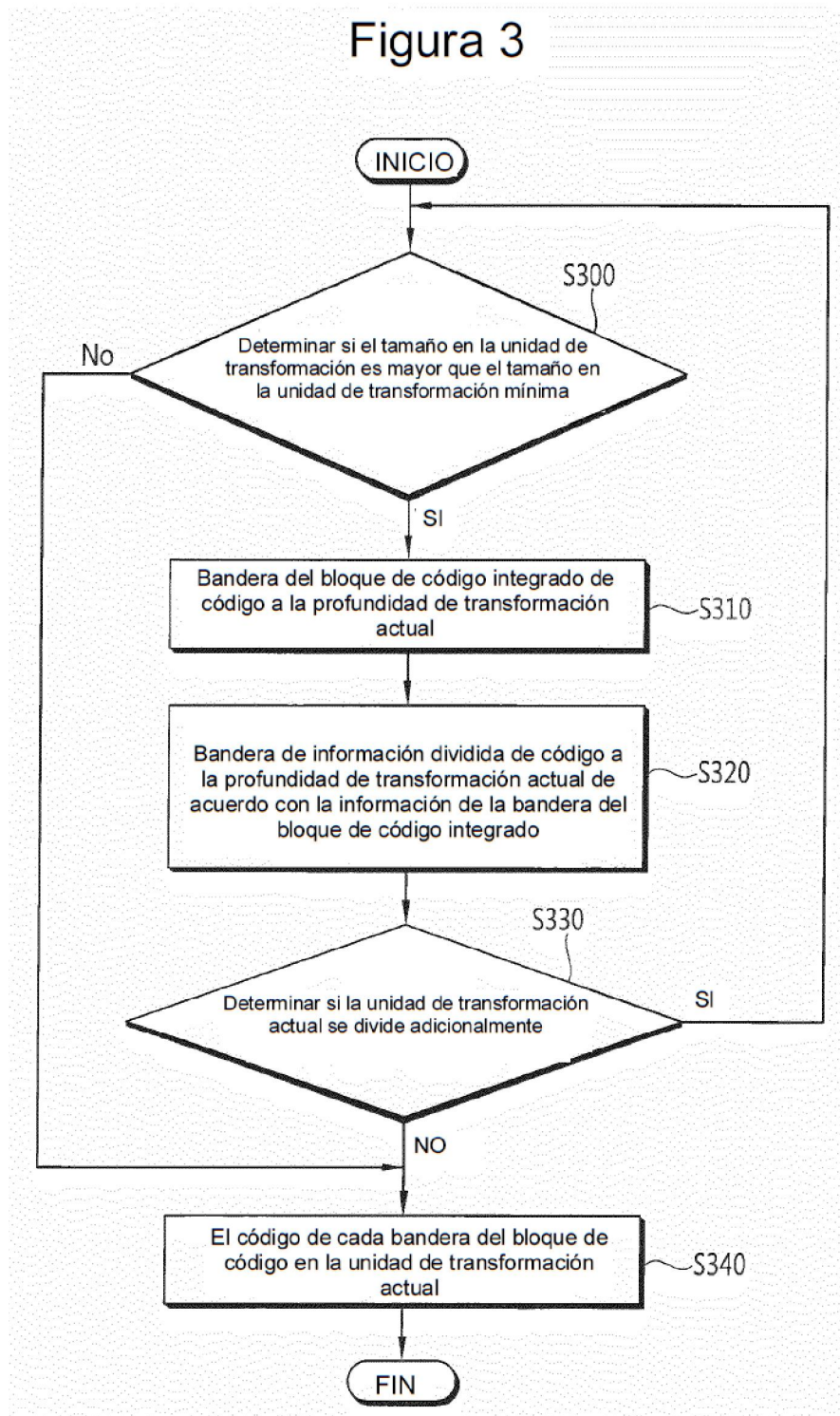


Figura 4

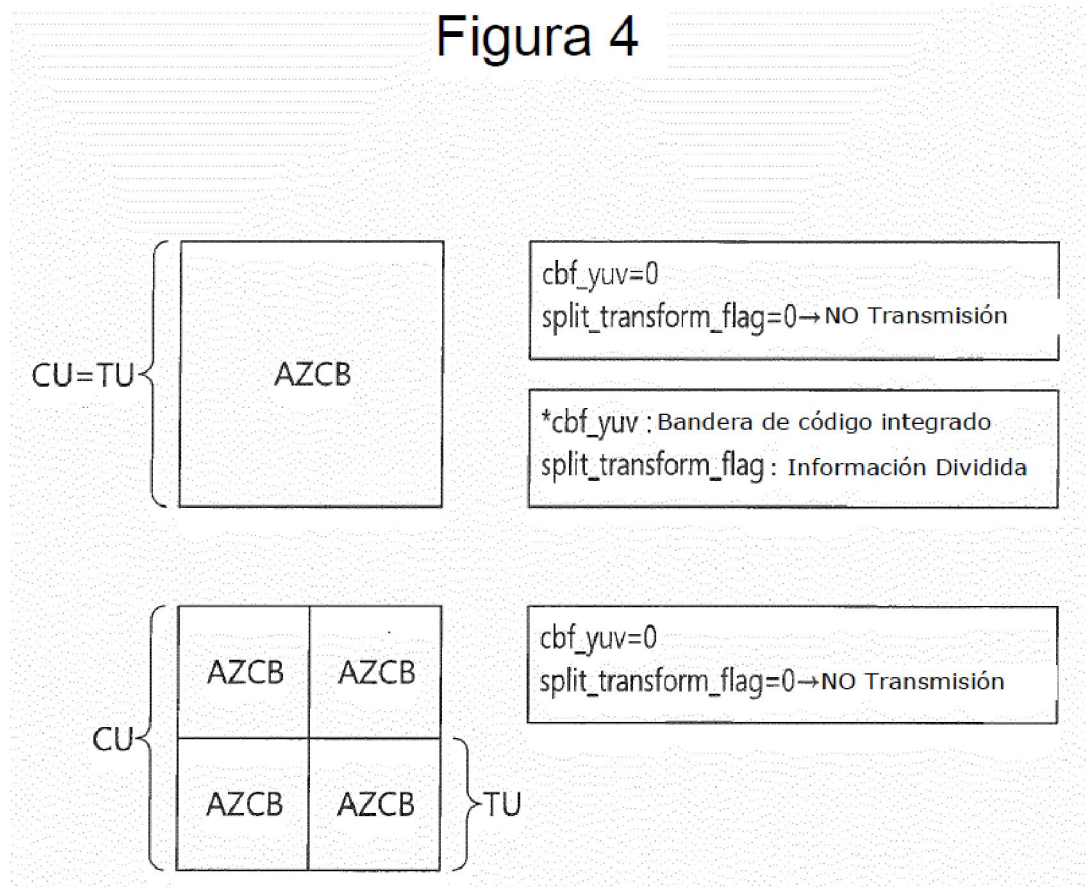


Figura 5

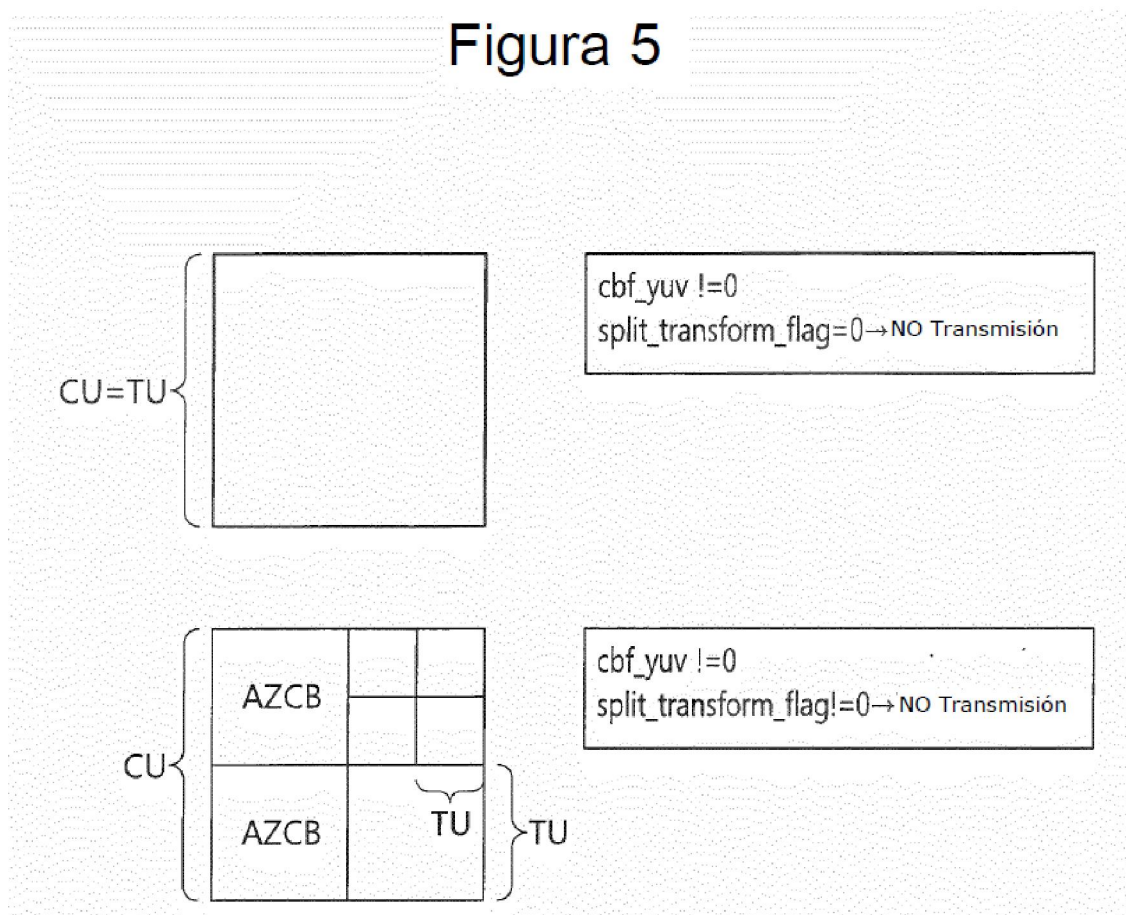
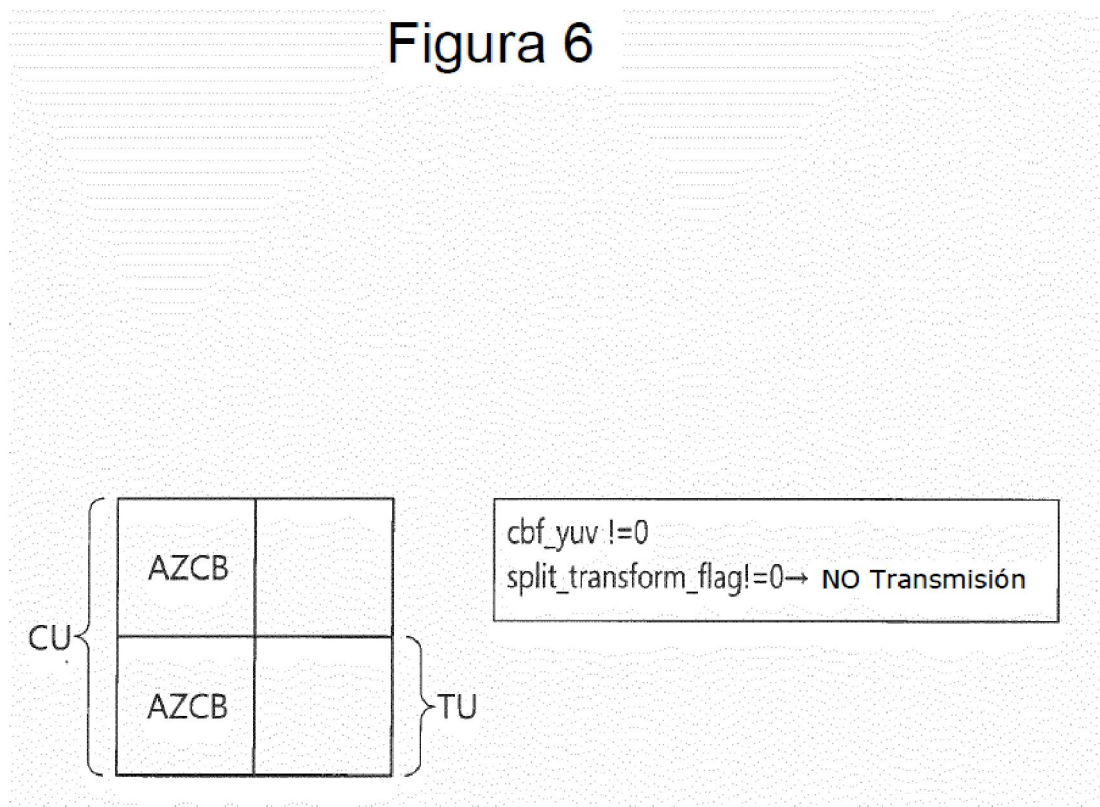


Figura 6



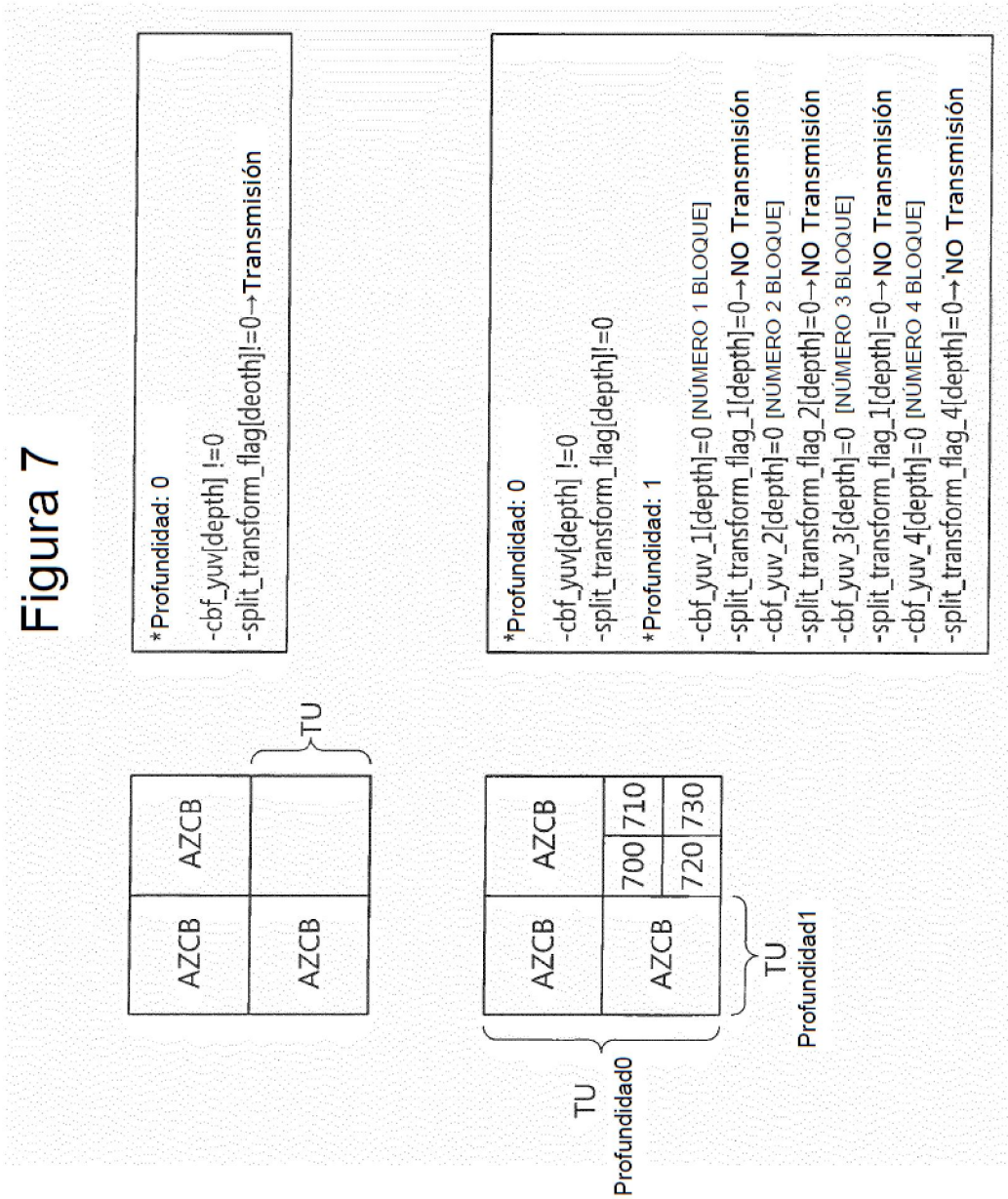


Figura 8

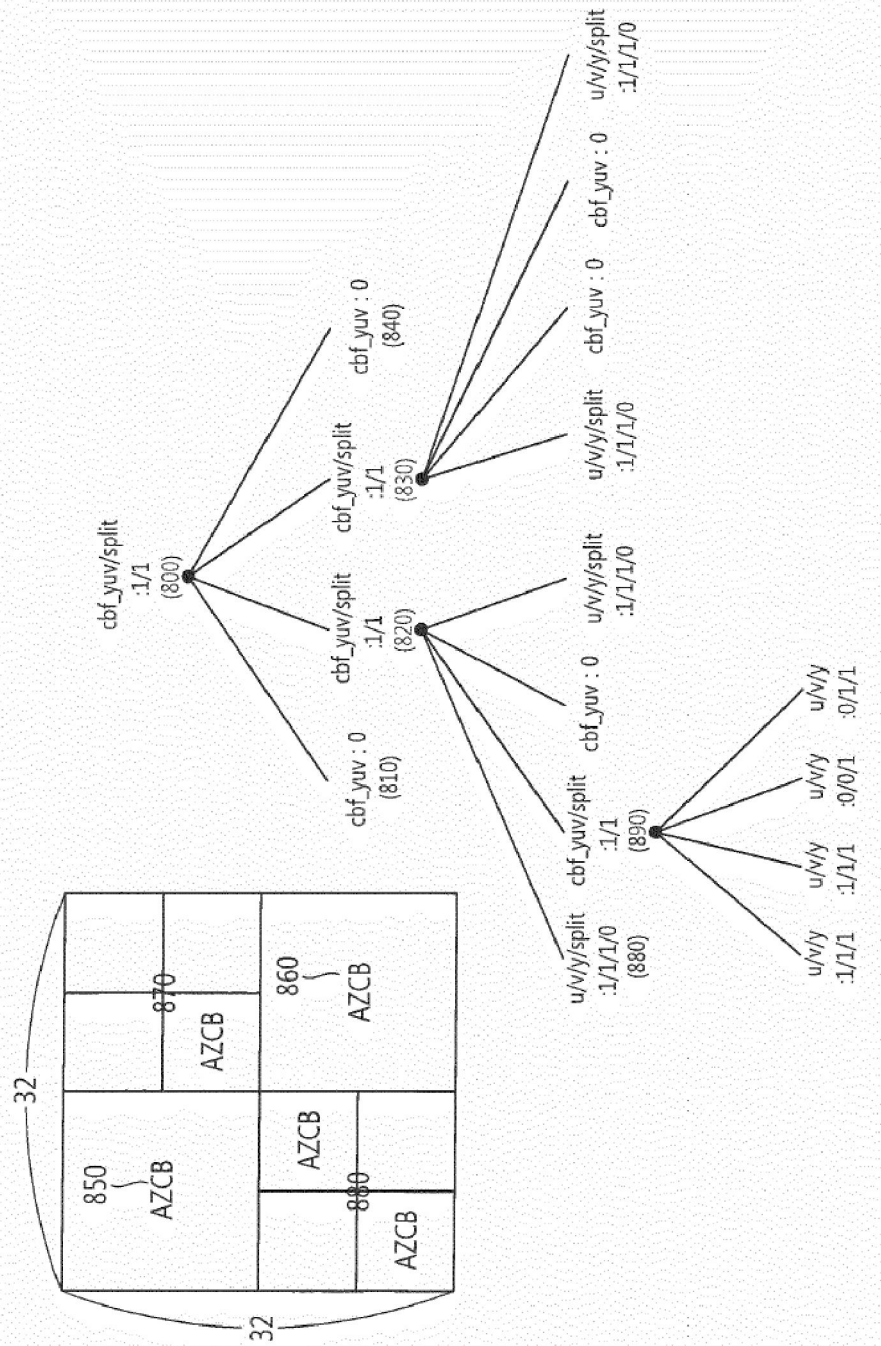


Figura 9

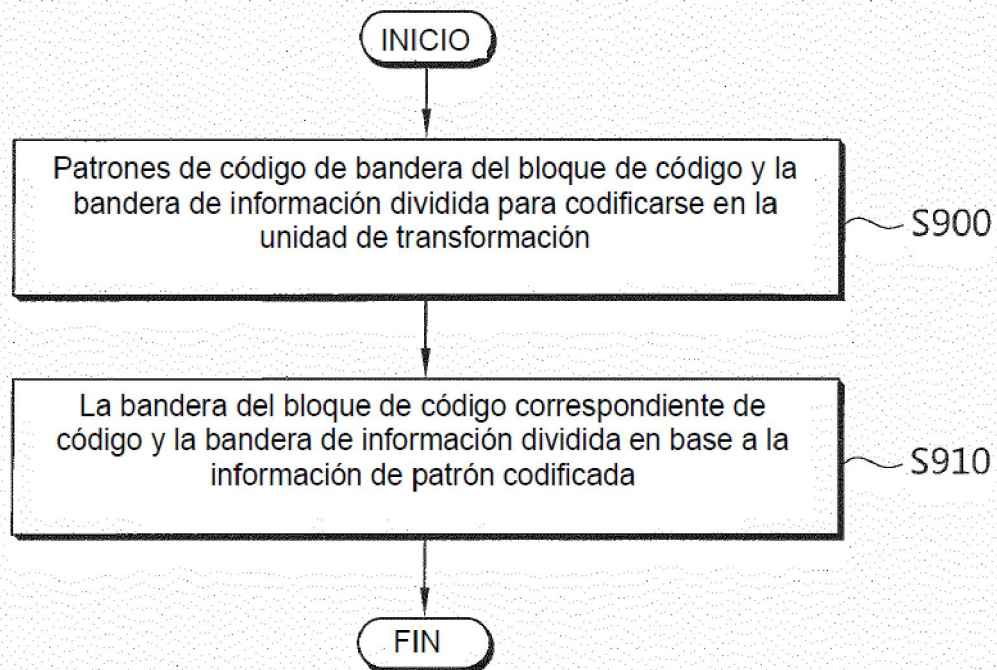


Figura 10

0	0
0	0

1	3
1	0

Figura 11

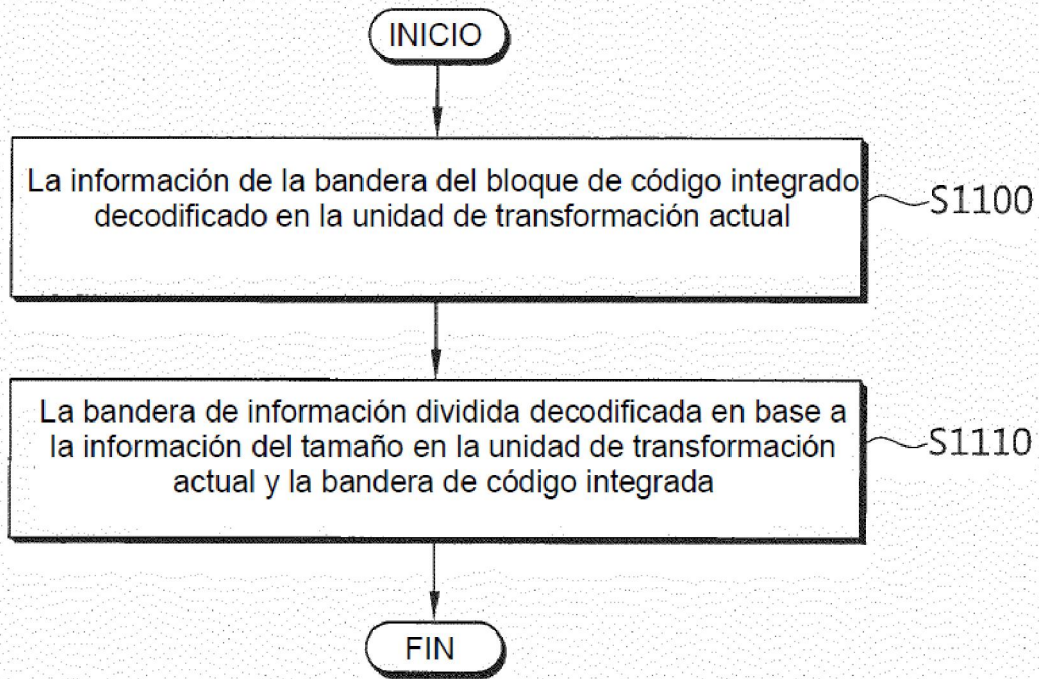


Figura 12

