(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 804 733**

(51) Int. Cl.:

H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/119 (2014.01)
H04N 19/129 (2014.01)
H04N 19/436 (2014.01)
H04N 19/625 (2014.01)
H04N 19/63 (2014.01)
H04N 19/91 (2014.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2011** **E 15191905 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 3010234**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para una unidad de conversión de frecuencia de codificación por subbanda, y procedimiento y dispositivo para la codificación de imágenes utilizando la misma**

(30) Prioridad:

19.07.2010 KR 20100069663

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.02.2021

(73) Titular/es:

SK TELECOM CO., LTD. (100.0%)
11, Euljiro 2-ga, Jung-gu
Seoul 100-999, KR

(72) Inventor/es:

SONG, JINHAN;
LIM, JEONGYEON;
KIM, HAEKWANG;
MOON, JOOHEE;
LEE, YUNGLYUL;
HAN, JONGKI y
JEON, BYEUNGWOO

(74) Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 804 733 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 y dispositivo para una unidad de conversión de frecuencia de codificación por subbanda, y procedimiento y dispositivo para la codificación de imágenes utilizando la misma

[Campo técnico]

[0001] La presente descripción se refiere a un procedimiento y un aparato para codificar por subbanda una unidad de conversión de frecuencia, y a un procedimiento y un aparato para codificar/decodificar vídeo usando el mismo. Más particularmente, la presente descripción en aplicaciones para codificar y decodificar la unidad de conversión de frecuencia de un bloque convertido de frecuencia se refiere a un procedimiento y un aparato para codificar por subbanda la unidad de conversión de frecuencia, y a un procedimiento y un aparato para codificar/decodificar vídeo usando el mismo donde la unidad de conversión de frecuencia se divide en al menos una región de frecuencia, de modo que la información de codificación de la región de frecuencia se codifica para indicar la posible existencia de un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia, y de ese modo mejorar la eficiencia de compresión del vídeo.

[Antecedentes]

[0002] El grupo de expertos en imágenes en movimiento (MPEG) y el grupo de expertos en codificación de vídeo (VCEG) se adelantaron a los procedimientos estándar existentes MPEG-4 parte 2 y H.263 para desarrollar una tecnología de compresión de vídeo mejor y más excelente. El nuevo estándar se llama H.264/AVC (codificación de vídeo avanzada) y se lanzó simultáneamente como MPEG-4 parte 10 AVC y la recomendación UIT-T H.264.

[0003] El estándar H.264/AVC (en lo sucesivo denominado "H.264") realiza un procedimiento de intra/inter predicción por la unidad de macrobloque que tiene diferentes formas de subbloques para generar una señal residual. A continuación, una unidad de conversión de frecuencia de nivel de subbloque 4 x 4 de la señal residual generada se codifica a través de procedimientos que incluyen una transformación de frecuencia, cuantización, codificación de entropía.

[0004] Se están desarrollando tecnologías de compresión de vídeo recientes para satisfacer la demanda de vídeos de ultra alta resolución, y las organizaciones internacionales estándar de MPEG y VCEG están desarrollando conjuntamente un estándar de codificación de vídeo HEVC con el nombre de JCT. Se ha demostrado empíricamente que, aparte de las unidades de frecuencia típicas 4 x 4 y 8 x 8 que se usan a menudo en las tecnologías de compresión de vídeo convencionales, las unidades de conversión de frecuencia más grandes como 16 x 16 son de gran ayuda para mejorar la eficiencia de compresión del vídeo. Sin embargo, un solo escaneo completo sobre un bloque de 16 x 16 de este tipo mediante el procedimiento convencional causa dificultades para diseñar e implementar un procedimiento y aparato de codificación de coeficiente de frecuencia eficiente dependiendo de las características del vídeo.

[0005] En la técnica previa, el siguiente documento describe información de antecedentes tecnológicos para la presente invención:

LIU Q ET AL: "Hardware-Oriented Early Detection Algorithms for 4 x 4 and 8 x 8 All-Zero Blocks in H.264", IEICE TRANSACTIONS ON FUNDAMENTALS OF ELECTRONICS,COMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCES, ENGINEERING SCIENCES SOCIETY, TOKIO, JP, vol. E92A, n.º 4, 1 de abril de 2009 (01-04-2009), páginas 1063-1071, XP001546699, ISSN: 0916-8508, DOI: 10.1587/TRANSFUN.E92.A.1063

[0006] Liu et al. describen conocimientos generales comunes sobre los bloques de salto siempre que todos los coeficientes de transformación cuantificados de los datos de residuos sean cero. El resumen de este documento dice que si, después de la transformación y cuantización, todos los coeficientes de los datos de residuos del bloque son cero, este bloque se considera un bloque totalmente cero (AZB). Siempre que un AZB pueda detectarse temprano, se puede omitir el proceso de transformación y cuantización en un AZB, lo que reduce cálculos redundantes significativos.

[0007] Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y un procedimiento que puedan idear e implementar un aparato y procedimiento de codificación de frecuencia más eficiente.

[Descripción]

[Problema técnico]

[0008] Por lo tanto, para resolver el objeto mencionado anteriormente, se proporciona un aparato de la reivindicación 1 y un procedimiento de la reivindicación 4. Otras realizaciones ventajosas y mejoras de la invención se enumeran en las reivindicaciones dependientes. En lo sucesivo, antes de llegar a una descripción detallada de las realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, a continuación, se enumeran algunos aspectos de

la invención cuyo estudio contribuye a la comprensión de la invención. En particular, como se analizó anteriormente, un aspecto de la presente invención es proporcionar mejoras en las aplicaciones para codificar y decodificar la unidad de conversión de frecuencia de un bloque convertido de frecuencia y generalmente se refiere a un procedimiento y un aparato para codificar por subbanda la unidad de conversión de frecuencia, y a un procedimiento y un aparato para codificar/decodificar vídeo usando el mismo donde la unidad de conversión de frecuencia se divide en al menos una región de frecuencia, de modo que la información de codificación de la región de frecuencia se codifica para indicar la posible existencia de un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia, y de ese modo mejorar la eficiencia de compresión del vídeo.

[Solución técnica]

[0009] Otro aspecto proporciona un aparato de codificación/decodificación de vídeo. El aparato de codificación/decodificación de vídeo incluye un codificador de vídeo y un decodificador de vídeo. El codificador de vídeo predice un bloque actual para generar un bloque predicho, resta el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual, transforma y cuantiza el bloque residual para generar un bloque de conversión de frecuencia, divide una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia, identifica si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar información de codificación de la región de frecuencia, escaneando el coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, y binariza y codifica la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada. El decodificador de vídeo recibe datos codificados para extraer información de codificación de la región de frecuencia y un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, divide la unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia, escanea inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia y establece un coeficiente de cuantización para reconstruir un bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado, cuantiza inversamente y transforma inversamente el bloque de conversión de frecuencia para reconstruir el bloque residual, predice un bloque actual para generar un bloque predicho y añade el bloque residual reconstruido y el bloque predicho para reconstruir el bloque actual.

[0010] Otro aspecto proporciona un aparato de codificación de vídeo. La codificación de vídeo incluye un predictor, un sustractor, un transformador y cuantificador, y un codificador. El predictor predice un bloque actual para generar un bloque predicho. El sustractor resta el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual. El transformador y cuantificador transforman y cuantizan el bloque residual para generar un bloque de conversión de frecuencia. El codificador recibe el bloque de conversión de frecuencia para dividir una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia, identifica si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar información de codificación de la región de frecuencia, escanea un coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, y binariza y codifica la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia.

[0011] Otro aspecto proporciona un aparato de decodificación de vídeo. El aparato de decodificación de vídeo incluye un decodificador, un cuantificador inverso y transformador inverso, un predictor y un sumador. El decodificador recibe datos codificados para extraer información de codificación de la región de frecuencia y un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, divide una unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia y escanea inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia y establece un coeficiente de cuantización para reconstruir un bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado. El cuantificador inverso y transformador inverso cuantizan y transforman inversamente el bloque de conversión de frecuencia para reconstruir un bloque residual. El predictor predice un bloque actual para generar un bloque predicho. El sumador añade el bloque residual reconstruido y el bloque predicho para reconstruir el bloque actual.

[0012] Otro aspecto proporciona un aparato para codificar por subbanda una unidad de conversión de frecuencia. El aparato incluye un divisor de región de frecuencia, un generador de información de codificación de la región de frecuencia, una unidad de escaneo de región de frecuencia y un generador de flujo de codificación. El divisor de la región de frecuencia recibe un bloque de conversión de frecuencia para dividir una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia. El generador de información de codificación de la región de frecuencia identifica si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar información de codificación de la región de frecuencia. La unidad de escaneo de la región de frecuencia recibe la información de codificación de la región de frecuencia y escanea un coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia. El generador de flujo de codificación binariza y codifica la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia.

[0013] Otro aspecto más proporciona un procedimiento de codificación/decodificación de vídeo. El

procedimiento de codificación/decodificación de vídeo incluye codificar un vídeo al predecir un bloque actual para generar un bloque predicho, restar el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual, transformar y cuantizar el bloque residual para generar un bloque de conversión de frecuencia, dividir una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia, identificar si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar información de codificación de la región de frecuencia, escanear el coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia y binarizar y codificar la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada. El procedimiento de codificación/decodificación de vídeo también incluye decodificar un vídeo al recibir datos codificados para extraer información de codificación de región de frecuencia y un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, dividir una unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia, escanear inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia y establecer un coeficiente de cuantización para reconstruir un bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado, cuantizar inversamente y transformar inversamente el bloque de conversión de frecuencia para reconstruir un bloque residual, predecir un bloque actual para generar un bloque predicho y añadir el bloque residual reconstruido y el bloque predicho para reconstruir el bloque actual.

[0014] Aún otro aspecto proporciona un procedimiento de codificación de vídeo. El procedimiento de codificación de vídeo incluye predecir un bloque actual para generar un bloque predicho. El procedimiento de codificación de vídeo incluye restar el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual. El procedimiento de codificación de vídeo incluye transformar y cuantizar el bloque residual para generar un bloque de conversión de frecuencia. El procedimiento de codificación de vídeo incluye realizar una codificación al recibir el bloque de conversión de frecuencia para dividir una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia, identificar si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar información de codificación de la región de frecuencia, escanear un coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia y binarizar y codificar la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia.

[0015] Otro aspecto más proporciona un procedimiento de decodificación de vídeo. El procedimiento de decodificación de vídeo incluye realizar una decodificación al recibir datos codificados para extraer información de codificación de la región de frecuencia y un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, dividir una unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia, escanear inversamente un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia y establecer un coeficiente de cuantización para reconstruir un bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado. El procedimiento de decodificación de vídeo incluye cuantizar inversamente y transformar inversamente un bloque de conversión de frecuencia para reconstruir un bloque residual. El procedimiento de decodificación de vídeo incluye predecir un bloque actual para generar un bloque predicho. El procedimiento de decodificación de vídeo incluye añadir el bloque residual reconstruido y el bloque predicho para reconstruir el bloque actual.

[0016] Un aspecto también proporciona un procedimiento para codificar por subbanda una unidad de conversión de frecuencia. El procedimiento incluye un procedimiento que responde a la recepción de un bloque de conversión de frecuencia para dividir una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia. El procedimiento incluye identificar si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar información de codificación de la región de frecuencia. El procedimiento incluye escanear la región de frecuencia al recibir la información de codificación de la región de frecuencia y escanear un coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, el procedimiento incluye generar un flujo de codificación binarizando y codificando la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada.

[Efectos ventajosos]

[0017] Según la presente descripción como se describió anteriormente, al codificar y decodificar una unidad de conversión de frecuencia de un bloque de conversión de frecuencia, se puede mejorar la eficiencia de compresión del vídeo y se puede simplificar una implementación dividiendo la unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia, codificar información de codificación de la región de frecuencia para que se indique si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia y codificar el bloque de conversión de frecuencia con reflejo de las características del vídeo.

[Descripción de los dibujos]

[0018]

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un aparato de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción;

la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato 200 para codificar por subbanda una unidad de conversión de frecuencia según una realización de la presente descripción;

las figuras 3A a 3F ilustran diversos ejemplos de división de la unidad de conversión de frecuencia en una pluralidad de regiones de frecuencia, y

la figura 4 ilustra el número de regiones de frecuencia cuando una unidad de conversión de frecuencia de 16 x 16 se divide en cuatro regiones de frecuencia de 8 x 8;

la figura 5 ilustra un ejemplo esquematizado a partir de operaciones de escaneo paralelas de una unidad de escaneo de región de frecuencia 230;

la figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente una configuración de un aparato de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción; y

la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación por subbanda de una unidad de conversión de frecuencia.

[Descripción detallada]

[0019] En lo sucesivo, se describirán en detalle las realizaciones ejemplares de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, los mismos elementos se designarán con los mismos números de referencia, aunque se muestran en diferentes dibujos. Además, en la siguiente descripción de la presente descripción, se omitirá una descripción detallada de las funciones y configuraciones conocidas incorporadas en esta invención cuando pueda hacer que la materia objeto de la presente descripción sea bastante confusa.

[0020] Además, al describir los componentes de la presente descripción, puede haber términos utilizados como primero, segundo, A, B, (a) y (b). Estos tienen la única finalidad de diferenciar un componente del otro, pero no implican o sugieren las sustancias, el orden o la secuencia de los componentes. Si un componente se describió como "conectado", "acoplado" o "vinculado" a otro componente, pueden significar que los componentes no solo están "conectados", "acoplados" o "vinculados" directamente, sino que también están "conectados", "acoplados" o "vinculados" indirectamente a través de un tercer componente.

[0021] En lo sucesivo, un aparato de codificación de vídeo, un aparato de decodificación de vídeo y un aparato para codificar por subbanda una unidad de conversión de frecuencia descrita a continuación pueden ser terminales de usuario tales como una computadora personal (PC), una computadora portátil, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PDA), una PlayStation portable (PSP), un terminal de comunicación inalámbrica, un teléfono inteligente y similares, o terminales de servidor como un servidor de aplicaciones, un servidor de servicios y similares, y pueden referirse a diversos aparatos, incluidos un aparato de comunicación tal como un módem de comunicación y similares para realizar comunicación con diversos tipos de dispositivos o una red de comunicación cableada/inalámbrica, una memoria para almacenar diversos tipos de programas y datos para codificar o decodificar un vídeo, o realizar una inter o intra predicción para la codificación o decodificación, y un microprocesador y similares para ejecutar el programa para realizar una operación y un control.

[0022] Además, un vídeo codificado en un flujo de bits por el aparato de codificación de vídeo se transmite en tiempo real o no en tiempo real al aparato de decodificación de vídeo a través de redes de comunicación cableadas/inalámbricas como Internet, una red de comunicación inalámbrica de corta distancia, un WiBro (también conocida como red WiMax), una red de comunicación móvil y similares o mediante diversas interfaces de comunicación, como un cable, un bus serie universal (USB) y similares, y así se decodifica en el aparato de decodificación de vídeo y se reconstruye y reproduce como el vídeo.

[0023] Un vídeo típicamente puede incluir una serie de imágenes, cada una de las cuales se divide en regiones predeterminadas, como tramas o bloques. Cuando la región del vídeo se divide en bloques, los bloques divididos pueden clasificarse en un intra bloque o inter bloque, según un procedimiento de codificación. El intra bloque significa un bloque que se codifica a través de un procedimiento de codificación de intra predicción que genera un bloque predicho al predecir un píxel de un bloque actual utilizando píxeles de un bloque reconstruido que se sometió a codificación y decodificación previa y a continuación codifica un valor diferencial entre el bloque predicho y el píxel del bloque actual dentro de una imagen actual donde se realiza la codificación actual. El inter bloque significa un bloque que se codifica a través de una codificación de inter predicción que genera el bloque predicho al predecir el bloque actual en la imagen actual haciendo referencia a una o más imágenes pasadas o futuras y que a continuación codifica el valor diferencial del bloque predicho del bloque actual. Aquí, la imagen a la que se hace referencia en la codificación

o decodificación de la imagen actual se denomina imagen de referencia.

[0024] La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un aparato de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción.

[0025] Un aparato de codificación de vídeo 100 según una realización de la presente descripción puede incluir un predictor 110 o 120, un sustractor 130, un transformador y cuantificador 140, un codificador 150, un cuantificador inverso y transformador inverso 160, un sumador 170 y una memoria de trama 180.

[0026] La unidad de macrobloque introduce un vídeo de entrada a codificar. El macrobloque tiene un tipo M x N y M y N tienen un tamaño de 2^n, respectivamente, o M y N pueden ser iguales o diferentes entre sí en la presente descripción. En consecuencia, el macrobloque en la presente descripción puede ser igual o mayor que el macrobloque en el estándar H.264.

[0027] El predictor 110 o 120 predice un bloque actual para generar un bloque predicho. Es decir, el predictor 110 o 120 predice un valor de píxel de cada píxel del bloque actual que se codificará en el vídeo para generar el bloque predicho que tiene el valor de píxel predicho de cada píxel. Aquí, el predictor 110 o 120 puede predecir el bloque actual utilizando una intra predicción por el intra predictor 110 o una inter predicción por el inter predictor 120.

[0028] El intra predictor 110 genera el bloque predicho usando píxeles adyacentes para predecir un macrobloque actual. Es decir, el intra predictor 110 genera el bloque predicho según un modo del intra predictor 110 utilizando los píxeles adyacentes del macrobloque actual que ya se han reconstruido mediante un procedimiento de codificación.

[0029] El inter predictor 120 genera el bloque predicho usando una trama diferente para predecir el macrobloque actual. Es decir, el inter predictor 120 genera un vector de movimiento a través de una estimación de movimiento según un modo del inter predictor 120 en una trama anterior que ya ha sido reconstruida a través de un procedimiento de codificación, y genera el bloque predicho en un procedimiento de compensación de movimiento utilizando el vector de movimiento.

[0030] El sustractor 130 resta el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual. Es decir, el sustractor 130 calcula una diferencia entre el valor de píxel de cada píxel del bloque actual a codificar y un valor de píxel del bloque predicho generado por el intra predictor 110 o el inter predictor 120 para generar el bloque residual que tiene una señal residual en un tipo de bloque.

[0031] El transformador y cuantificador 140 transforma y cuantiza el bloque residual generado por el sustractor 130 a un coeficiente de frecuencia. Aquí, un procedimiento de transformación puede usar una técnica para convertir una señal de vídeo de un dominio espacial en una señal de vídeo de un dominio de frecuencia tal como una transformación de Hadamard, o una transformación de elementos integrantes basada en una transformada de coseno discreta (en adelante denominada "transformación de elementos integrantes"), y un procedimiento de cuantización puede utilizar diversas técnicas de cuantización, como una cuantización de umbral uniforme de zona muerta (en lo sucesivo,"DZUTQ") o una matriz ponderada de cuantización.

[0032] El codificador 150 codifica el bloque residual transformado y cuantificado por el transformador y cuantificador 140 para generar datos codificados.

[0033] Tal tecnología de codificación puede incluir una tecnología de codificación de entropía, pero no está limitada a la misma y puede incluir diversas tecnologías de codificación diferentes.

[0034] Además, el codificador 150 puede insertar diversa información requerida para decodificar el flujo de bits codificado, así como el flujo de bits codificado a partir de coeficientes de frecuencia de cuantización en los datos codificados. Es decir, los datos codificados pueden incluir un primer campo que contiene un patrón de bloque codificado (CBP) y un flujo de bits codificado a partir de un coeficiente de cuantización delta (o parámetro) y el coeficiente de frecuencia de cuantización, y un segundo campo que contiene un bit para la información requerida para la predicción (por ejemplo, un modo de intra predicción en la intra predicción, el vector de movimiento en la inter predicción o similar).

[0035] A diferencia del estándar H.264, cuando el codificador 150 codifica el bloque residual del coeficiente de frecuencia cuantificado en la realización de la presente descripción, el codificador 150 divide una unidad de conversión de frecuencia del bloque residual (es decir, bloque de conversión de frecuencia) del coeficiente de frecuencia cuantificado en una o más regiones de frecuencia, identifica si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia, genera información de codificación de la región de frecuencia que indica si existe el coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia y codifica la información de codificación de la región de frecuencia. Cuando la información de codificación de la región de frecuencia correspondiente indica que existe el coeficiente de frecuencia diferente de cero en la región de frecuencia, el codificador 150 puede escanear y

codificar el coeficiente de frecuencia cuantificado de la región de frecuencia. Una descripción de una operación detallada del codificador 150 se realizará en detalle a través de una descripción de un aparato 200 para codificar por subbanda la unidad de conversión de frecuencia según una realización de la presente descripción, ya que una función del aparato 200 para codificar por subbanda la unidad de conversión de frecuencia según la realización de la presente descripción descrita a continuación puede incluirse en una función del codificador 150.

[0036] El cuantificador inverso y transformador inverso 160 cuantizan inversamente y transforman inversamente el bloque residual transformado y cuantificado por el transformador y cuantificador 140 para reconstruir el bloque residual. La cuantización inversa y la transformación inversa se pueden lograr realizando inversamente el procedimiento de transformación y el procedimiento de cuantización realizado por el transformador y cuantificador 140. Es decir, el cuantificador inverso y transformador inverso 160 pueden realizar la cuantización inversa y la transformación inversa realizando inversamente la transformación y la cuantización realizada por el transformador y cuantificador 140 utilizando información (por ejemplo, información sobre un tipo de transformación y un tipo de cuantización) relacionada con la transformación y la cuantización generada y transmitida desde el transformador y cuantificador 140.

[0037] El sumador 170 añade el bloque predicho que se ha predicho por el predictor 110 o 120 y el bloque residual cuantificado inversamente y transformado inversamente por el cuantificador inverso y transformador inverso 160 para reconstruir el bloque actual.

[0038] La memoria de trama 180 almacena el bloque reconstruido por el sumador 170 y usa el bloque almacenado como un bloque de referencia para generar el bloque predicho al realizar la intra predicción o la inter predicción.

[0039] La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra el aparato 200 para codificar por subbanda la unidad de conversión de frecuencia según una realización de la presente descripción.

[0040] El aparato 200 para codificar por subbanda la unidad de conversión de frecuencia según una realización de la presente descripción incluye un divisor de región de frecuencia 210, un generador de información de codificación de la región de frecuencia 220, una unidad de escaneo de región de frecuencia 230 y un codificador de entropía 240. Un generador de flujo de codificación en el aparato para codificar por subbanda la unidad de conversión de frecuencia según la presente descripción puede implementarse usando el codificador de entropía 240.

[0041] El divisor de región de frecuencia 210 recibe un bloque de conversión de frecuencia y divide una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia recibido en una o más regiones de frecuencia.

[0042] El generador de información de codificación de la región de frecuencia 220 identifica si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada una de las regiones de frecuencia divididas, y genera información de codificación de la región de frecuencia.

[0043] La unidad de escaneo de la región de frecuencia 230 recibe la información de codificación de la región de frecuencia del generador de información de codificación de la región de frecuencia 220 y escanea un coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia.

[0044] El codificador de entropía 240 binariza y codifica la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada.

[0045] Las figuras 3A a 3F ilustran diversos ejemplos de división de la unidad de conversión de frecuencia en una pluralidad de regiones de frecuencia, y la figura 4 ilustra los números de las regiones de frecuencia cuando una unidad de conversión de frecuencia de 16 x 16 se divide en cuatro regiones de frecuencia de 8 x 8. En la figura 4, la región 0 corresponde a una región de baja frecuencia, y la región 3 corresponde a una región de máxima frecuencia.

[0046] La figura 3A ilustra cuatro regiones de frecuencia 4 x 4 divididas equitativamente de una unidad de conversión de frecuencia 8 x 8, la figura 3B ilustra dieciséis regiones de frecuencia 4 x 4 divididas equitativamente de la unidad de conversión de frecuencia 16 x 16, la figura 3C ilustra ocho regiones de frecuencia 4 x 4 divididas equitativamente de una unidad de conversión de frecuencia 8 x 16 y la figura 3D ilustra cuatro regiones de frecuencia 8 x 8 divididas equitativamente de una unidad de conversión de frecuencia 16 x 6.

[0047] Como se ilustra en la figura 3A a 3D, una unidad de región de frecuencia por la cual el divisor de región de frecuencia 210 divide la unidad de conversión de frecuencia puede ser una unidad 4 x 4 o una unidad 8 x 8.

[0048] Además, como se ilustra en la figura 3E, la unidad de conversión de frecuencia puede dividirse en la región de baja frecuencia y una o más regiones restantes, excepto para la región de baja frecuencia. Además, la región de baja frecuencia puede ser la región superior izquierda de la unidad de conversión de frecuencia cuando una longitud y un ancho de la unidad de conversión de frecuencia se dividen equitativamente por la mitad, respectivamente. Por

ejemplo, la figura 3E ilustra que la unidad de conversión de frecuencia de 8 x 8 se divide en una región de baja frecuencia de 4 x 4 ubicada en la región superior izquierda y la región de frecuencia restante.

[0049] El generador de información de codificación de la región de frecuencia 220 identifica si existe el coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada una de las regiones de frecuencia divididas. El generador de información de codificación de la región de frecuencia 220 genera información de codificación de la región de frecuencia correspondiente de manera divisible para un caso donde no existe un coeficiente de frecuencia diferente de cero en la región de frecuencia y un caso donde existe incluso un solo coeficiente de frecuencia diferente de cero. Por ejemplo, el generador de información de codificación de la región de frecuencia 220 puede generar "0" como información de codificación de la región de frecuencia de la región de frecuencia correspondiente cuando no hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en la región de frecuencia, y generar "1" como información de codificación de la región de frecuencia de la región de frecuencia correspondiente cuando existe incluso un solo coeficiente de frecuencia diferente de cero.

[0050] La unidad de escaneo de la región de frecuencia 230 recibe la información de codificación de la región de frecuencia del generador de información de codificación de la región de frecuencia 220 y escanea el coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia.

[0051] La figura 5 ilustra un ejemplo esquematizado a partir de operaciones de escaneo paralelas de la unidad de escaneo de la región de frecuencia 230.

[0052] Como se ilustra en la figura 5, la unidad de escaneo de la región de frecuencia 230 puede escanear coeficientes de frecuencia de regiones de frecuencia respectivas en paralelo para cada región de frecuencia. Es decir, cuando la unidad de conversión de frecuencia se divide en cuatro regiones de frecuencia como se ilustra en la figura 4, la unidad de escaneo de la región de frecuencia 230 escanea independientemente cada región de frecuencia utilizando un escáner separado, de modo que la unidad de escaneo de la región de frecuencia 230 puede realizar simultáneamente operaciones de escaneo de las cuatro regiones. Como resultado, un escáner de región solo tiene que escanear una región de frecuencia que tenga un tamaño menor que el tamaño de la unidad de conversión de frecuencia, y por lo tanto el escáner puede implementarse de manera más simple. Aquí, la región 0 de la figura 4 puede escanearse con un primer escáner 402 de región, la región 1 puede escanearse con un segundo escáner 404 de región, la región 2 puede escanearse con un tercer escáner 406 de región y la región 3 puede escanearse en paralelo con un cuarto escáner 408 de región. Como referencia, los escáneres primero a cuarto 402, 404, 406 y 408 no existen de forma fija dentro de la unidad de escaneo 230, y pueden generarse procedimientos para escanear de forma variable las regiones de frecuencia respectivas según el número de regiones de frecuencia dentro de la unidad de escaneo de la región de frecuencia 230.

[0053] Además, la unidad de escaneo de la región de frecuencia 230 recibe la información de codificación de la región de frecuencia y escanea solo el coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia que tiene el coeficiente de frecuencia diferente de cero para generar el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia. Es decir, el coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia que tiene solo el coeficiente de frecuencia que es "0" no puede escanearse.

[0054] Si bien, el divisor de la región de frecuencia 210 recibe la información de codificación de la región de frecuencia del generador de información de codificación de la región de frecuencia 220, y puede dividir nuevamente la región de frecuencia en una o más regiones de subfrecuencia si la región de frecuencia tiene el coeficiente de frecuencia diferente de cero.

[0055] Por ejemplo, el divisor de la región de frecuencia 210 puede dividir la unidad de conversión de frecuencia en regiones de frecuencia jerárquica como un caso de la unidad de conversión de frecuencia 16 x 16 de la figura 3F. Es decir, el divisor de la región de frecuencia 210 divide la unidad de conversión de frecuencia de 16 x 16 en regiones de frecuencia de 8 x 8. Cuando el divisor de la región de frecuencia 210 recibe la información de codificación de la región de frecuencia que indica que hay una frecuencia diferente de cero en una región de frecuencia 8 x 8 de baja frecuencia del generador de información de codificación de la región de frecuencia 220, el divisor de la región de frecuencia 210 divide la región de frecuencia de baja frecuencia 8 x 8 en regiones de subfrecuencia dividiendo la región de frecuencia de baja frecuencia 8 x 8 en regiones de frecuencia 4 x 4, y transmite información sobre una división de región de subfrecuencia al generador de información de codificación de la región de frecuencia 220. En este caso, el generador de información de codificación de la región de frecuencia 220 identifica de nuevo si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en una región de subfrecuencia correspondiente, y genera información de codificación de la región de subfrecuencia correspondiente de manera divisible para un caso donde no hay ningún coeficiente de frecuencia diferente de cero en la región de subfrecuencia y un caso donde existe incluso un único coeficiente de frecuencia diferente de cero.

[0056] El codificador de entropía 240 recibe la información de codificación de la región de frecuencia del generador de información de codificación de la región de frecuencia 220 y recibe el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada desde la unidad de escaneo de la región de frecuencia 230 para binarizar y

codificar la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada.

[0057] En este momento, el codificador de entropía 240 puede binarizar la información de codificación de la región de frecuencia en un tamaño de un bit que tiene "0" o "1" para cada región de frecuencia.

[0058] Además, el codificador de entropía 240 puede codificar la información de codificación de la región de frecuencia con referencia a una probabilidad de que se genere la información de codificación de la región de frecuencia.

[0059] La tabla 1 muestra un ejemplo de información binaria según la información de codificación de la región de frecuencia de cada región de frecuencia de la unidad de conversión de frecuencia.

[Tabla 1]

Código binario	Dominio de frecuencia 0	Dominio de frecuencia 1	Dominio de frecuencia 2	Dominio de frecuencia 3
0	0	0	0	0
1111000	0	0	0	1
1111001	0	0	1	0
1111010	0	0	1	1
1111011	0	1	0	0
1111100	0	1	0	1
1111101	0	1	1	0
1111110	0	1	1	1
10	1	0	0	0
111000	1	0	0	1
1101	1	0	1	0
111001	1	0	1	1
1100	1	1	0	0
111010	1	1	0	1
111011	1	1	1	0
1111111	1	1	1	1

[0060] La información de codificación de la región de frecuencia de cuatro bits se puede codificar almacenando una tabla de búsqueda como la tabla 1 en función de la probabilidad de que exista un coeficiente de frecuencia diferente de cero en las regiones de frecuencia 0, 1, 2 y 3 ilustradas en la figura 4.

[0061] Como se muestra en la tabla 1, mientras que el número de bits de código binario generado cuando la información de codificación de la región de frecuencia, a excepción de la región 0 correspondiente a la región de baja frecuencia es toda "0", sea pequeño, el número de bits de código binario generado cuando la información de codificación de la región de frecuencia de las regiones de frecuencia restantes, a excepción de la región 0 correspondiente a la región de baja frecuencia es toda "1", es relativamente grande. Es probable que la información de codificación de la región de frecuencia de las regiones de frecuencia restantes, a excepción de la región 0 correspondiente a la región de baja frecuencia, sea "0", aumentando así la eficiencia de codificación total.

[0062] Si bien, dado que ya se conoce la tabla de búsqueda como la tabla 1 en función de la probabilidad, se omitirá su descripción detallada.

[0063] La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente una configuración de un aparato de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción.

[0064] Un aparato de decodificación de vídeo 600 según una realización de la presente descripción puede incluir un decodificador 610, un cuantificador inverso y transformador inverso 620, un predictor 630 o 640, un sumador 650 y una memoria de trama 660.

[0065] El decodificador 610 decodifica los datos codificados y extrae la información requerida para una decodificación de bloque. El decodificador 610 puede extraer el bloque residual codificado del primer campo incluido en los datos codificados y decodificar el bloque residual extraído, extraer la información requerida para una predicción del segundo campo incluido en los datos codificados y transmitir la información extraída requerida para la predicción al intra predictor 630 o al inter predictor 640.

[0066] El decodificador 610 recibe los datos codificados, extrayendo información de codificación de la región de frecuencia y un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, divide una unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia, y escanea inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia correspondiente según la información de codificación de la región de frecuencia y establece un coeficiente de cuantización para reconstruir un bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado. Es decir, el decodificador 610 puede decodificar los datos codificados para extraer la información de codificación de la región de frecuencia, establecer todos los coeficientes de frecuencia de cuantización de la región de frecuencia correspondiente en "0" cuando la información de codificación de la región de frecuencia sea "0" para la región de frecuencia, extraer el flujo del coeficiente de frecuencia de cuantización de la región de frecuencia del flujo de bits (datos codificados) cuando la información de codificación de la región de frecuencia sea "1", y escanear inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de cuantización de la región de frecuencia mediante diversos procedimientos de escaneo inverso como un escáner en zig zag inverso y similares y establecer el coeficiente de frecuencia de cuantización de la región de frecuencia para generar el bloque residual (es decir, bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado) que tiene el coeficiente de frecuencia de cuantización en cada región de frecuencia.

[0067] Aquí, cuando la región de frecuencia tiene la información de codificación de la región de frecuencia que es "0", el decodificador 610 puede establecer todos los coeficientes de cuantización de la región de frecuencia correspondiente de la unidad de conversión de frecuencia en "0" y escanear inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia de la región de frecuencia donde está la región de frecuencia que tiene la información de codificación de la región de frecuencia que no es "0" para reconstruir el bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado (es decir, bloque residual transformado y cuantificado).

[0068] Además, el decodificador 610 puede extraer la información de codificación de la región de frecuencia de los datos codificados con referencia a la probabilidad de que se genere la información de codificación de la región de frecuencia. En este caso, el decodificador 610 puede extraer la información de codificación de la región de frecuencia utilizando la misma tabla de búsqueda que la tabla de búsqueda almacenada por el codificador 150 del aparato de codificación de vídeo 100.

[0069] Si bien, el decodificador 610 puede dividir la unidad de conversión de frecuencia por la unidad de subbloques 4 x 4 o subbloques 8 x 8 de la misma manera que la del aparato de codificación de vídeo 100, y dividir la unidad de conversión de frecuencia en la región de baja frecuencia y la región restante a excepción de la región de baja frecuencia. Además, la región de baja frecuencia puede ser la región superior izquierda de la unidad de conversión de frecuencia cuando una longitud y un ancho de la unidad de conversión de frecuencia se dividen equitativamente por la mitad, respectivamente.

[0070] Si bien, el decodificador 610 puede escanear inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia en paralelo para cada región de frecuencia. Es decir, cuando el codificador 150 escanea el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia en paralelo para cada región de frecuencia, se puede incluir una pluralidad de escáneres de región (no mostrados) dentro del decodificador 610 de forma similar al caso donde una pluralidad de escáneres de región 402 a 404 están incluidos dentro del codificador 150.

[0071] Si bien, el decodificador 610 decodifica los datos codificados para decodificar o extraer la información requerida para la decodificación, así como el bloque residual transformado y cuantificado. La información requerida para la decodificación se refiere a la información requerida para decodificar el flujo de bits codificado dentro de los datos codificados. Por ejemplo, la información puede incluir información sobre un tipo de bloque, información sobre un modo de intra predicción cuando un modo de predicción es el modo de intra predicción e información sobre el vector de movimiento cuando el modo de predicción es un modo de inter predicción, información sobre una transformación y tipo de cuantización y similares, pero puede incluir información diversa, así como la información mencionada anteriormente.

[0072] El cuantificador inverso y transformador inverso 620 cuantizan inversamente y transforman inversamente el bloque residual transformado y cuantificado que se decodifica para reconstruir el bloque residual.

[0073] El predictor 630 o 640 predice el bloque actual para generar el bloque predicho. En este momento, el predictor correspondiente 630 o 640 puede predecir el bloque actual de la misma manera que el predictor 110 o 120 del aparato de codificación de vídeo 100.

[0074] El sumador 650 añade el bloque residual reconstruido por el cuantificador inverso y transformador inverso 630 y el bloque predicho generado por el predictor 640 para reconstruir el bloque actual. El bloque actual reconstruido por el sumador 650 se transfiere a la memoria de trama 660, y el predictor 630 o 640 puede usarlo para predecir otro bloque.

[0075] La memoria de trama 660 almacena un vídeo reconstruido para permitir que se genere un bloque de intra e inter predicción.

[0076] Si bien, el aparato de codificación/decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción puede implementarse conectando un terminal de salida de datos codificados del aparato de codificación de vídeo 100 de la figura 1 a un terminal de entrada de datos codificados del aparato de decodificación de vídeo 600 de la figura 6.

[0077] El aparato de codificación/decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción, incluye un codificador de vídeo para predecir un bloque actual para generar el bloque predicho, restar el bloque predicho del bloque actual para generar el bloque residual, transformar y cuantizar el bloque residual para generar un bloque de conversión de frecuencia, dividir la unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia e identificar si existe el coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar la información de codificación de la región de frecuencia, escanear el coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia, y binarizar y codificar la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada; y un decodificador de vídeo para recibir los datos codificados para extraer la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia, dividir la unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia, escanear inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia para establecer el coeficiente de cuantización, reconstruir el bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado, cuantizar inversamente y transformar inversamente el bloque de conversión de frecuencia para reconstruir el bloque residual, predecir el bloque actual para generar el bloque predicho y añadir el bloque residual reconstruido y el bloque predicho para reconstruir el bloque actual.

[0078] Aquí, el codificador de vídeo puede implementarse como el aparato de codificación de vídeo 100 según una realización de la presente descripción, y el decodificador de vídeo puede implementarse como el aparato de decodificación de vídeo 600 según una realización de la presente descripción.

[0079] La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación por subbanda de la unidad de conversión de frecuencia según una realización de la presente descripción.

[0080] La siguiente descripción se hará con referencia a las figuras 2 a 7.

[0081] Como se ilustra en la figura 7, el procedimiento de codificación por subbanda de la unidad de conversión de frecuencia según una realización de la presente descripción incluye una etapa de recepción de bloque (S710) para recibir un bloque de conversión de frecuencia, una etapa de división de región de frecuencia (S720) para dividir una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia, una etapa (S730) para identificar si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia, una etapa (S770) para establecer la información de codificación de la región de frecuencia en "0" cuando todos los coeficientes de frecuencia son "0", una etapa (S740) para establecer la información de codificación de la región de frecuencia generada en "1" cuando existe incluso un solo coeficiente de frecuencia diferente de cero, una etapa de escaneo de región de frecuencia (S750) para recibir la información de codificación de la región de frecuencia y escanear el coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia, y una etapa de generación de flujo de codificación (S760) para binarizar y codificar la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada.

[0082] Aquí, dado que la etapa de recepción de bloque (S710) y la etapa de división de la región de frecuencia (S720) corresponden a operaciones del divisor de la región de frecuencia 210, la etapa (S730), la etapa (S740) y la etapa (S770) corresponden a operaciones del generador de información de codificación de la región de frecuencia 220, la etapa de escaneo de la región de frecuencia (S750) corresponde a una operación de la unidad de escaneo de la región de frecuencia 230, y la etapa de generación de flujo de codificación (S760) corresponde a una operación de la unidad de codificación de entropía 240, se omitirán sus descripciones detalladas.

[0083] Si bien, con referencia a las figuras 1 a 5, un procedimiento de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción incluye una etapa de predicción (S810) para predecir un bloque actual para generar un bloque predicho, una etapa de resta (S820) para restar el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual, una etapa de transformación y cuantización (S830) para transformar y cuantizar el bloque residual

para generar un bloque de conversión de frecuencia, y una etapa de codificación (S840) para recibir el bloque de conversión de frecuencia para dividir una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia, identificar si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar información de codificación de la región de frecuencia, escanear el coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia y binarizar y codificar la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada.

[0084] Aquí, dado que la etapa de predicción (S810) corresponde a una operación del predictor 110 o 120, la etapa de resta (S820) corresponde a una operación del sustractor 130, la etapa de transformación y cuantización (S830) corresponde a una operación del transformador y cuantificador 140, y la etapa de codificación (S840) corresponde a una operación de la unidad de codificación 150, se omitirán sus descripciones detalladas.

[0085] Si bien, con referencia a las figuras 2 a 6, un procedimiento de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción incluye una etapa de decodificación (S910) para recibir datos codificados para extraer la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia, dividir la unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia, y escanear inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia y establecer un coeficiente de cuantización para reconstruir el bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado, una etapa de cuantización inversa y transformación inversa (S920) para cuantizar inversamente y transformar inversamente el bloque de conversión de frecuencia para reconstruir el bloque residual, una etapa de predicción (S930) para predecir el bloque actual para generar el bloque predicho, y una etapa de adición (S940) para añadir el bloque residual reconstruido y el bloque predicho para reconstruir el bloque actual.

[0086] Aquí, dado que la etapa de decodificación (S910) corresponde a una operación de la unidad de decodificación 610, la etapa de cuantización inversa y transformación inversa (S920) corresponde a una operación del cuantificador inverso y transformador inverso 620, la etapa de predicción (S930) corresponde a una operación del predictor 630 o 640, y la etapa de adición (S940) corresponde a una operación del sumador 650, se omitirán sus descripciones detalladas.

[0087] El procedimiento de codificación/decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción se puede implementar combinando el procedimiento de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción y el procedimiento de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción.

[0088] El procedimiento de codificación/decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción incluye una etapa de codificación de vídeo (implementada por el procedimiento de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción) para predecir un bloque actual para generar un bloque predicho, restar el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual, transformar y cuantizar el bloque residual para generar un bloque de conversión de frecuencia y dividir una unidad de conversión de frecuencia del bloque de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia, identificar si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero en cada región de frecuencia para generar información de codificación de la región de frecuencia, escanear el coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar un flujo de coeficiente de frecuencia de región de frecuencia y binarizar y codificar la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada, y una etapa de decodificación de vídeo (implementada por el procedimiento de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción) para recibir datos codificados para extraer la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia, dividir la unidad de conversión de frecuencia en una o más regiones de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia y escanear inversamente el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia según la información de codificación de la región de frecuencia y establecer un coeficiente de cuantización para reconstruir el bloque de conversión de frecuencia transformado y cuantificado, cuantizar inversamente y transformar inversamente el bloque de conversión de frecuencia para reconstruir el bloque residual, predecir el bloque actual para generar el bloque predicho, y añadir el bloque residual reconstruido y el bloque predicho para reconstruir el bloque actual.

[0089] Aquí, la etapa de codificación del vídeo puede implementarse mediante la etapa de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción, y la etapa de decodificación de vídeo puede implementarse mediante la etapa de decodificación del vídeo según una realización de la presente descripción.

[0090] En la descripción anterior, aunque todos los componentes de las realizaciones de la presente descripción pueden haberse explicado como ensamblados o conectados operativamente como una unidad, la presente descripción no pretende limitarse a tales realizaciones. Más bien, dentro del alcance objetivo de la presente descripción, los componentes respectivos pueden combinarse selectiva y operativamente en cualquier número. Cada uno de los componentes también puede implementarse por sí mismo en hardware, mientras que los respectivos pueden combinarse en parte o en su totalidad de forma selectiva e implementarse en un programa informático que

tiene módulos de programa para ejecutar funciones de los equivalentes de hardware. Los códigos o segmentos de código para constituir dicho programa pueden ser deducidos fácilmente por un experto en la materia. El programa de computadora puede almacenarse en medios legibles por computadora, que en funcionamiento puede realizar como realizaciones de la presente descripción. Como los medios legibles por computadora, los candidatos incluyen medios de grabación magnéticos, medios de grabación ópticos y medios de onda portadora.

[0091] Además, los términos como "incluir", "comprender" y "tener" deben interpretarse por defecto como inclusivos o abiertos en lugar de exclusivos o cerrados a menos que se defina expresamente lo contrario. Todos los términos que son técnicos, científicos o de otra manera están conforme a los significados que entiende un experto en la materia a menos que se defina lo contrario. Los términos comunes que se encuentran en los diccionarios deben interpretarse en el contexto de los escritos técnicos relacionados de manera no ideal o impráctica, a menos que la presente descripción los defina expresamente.

[0092] Aunque se han descrito realizaciones ejemplares de la presente descripción con fines ilustrativos, los expertos en la materia apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse de las características esenciales de la descripción. Por lo tanto, las realizaciones ejemplares de la presente descripción no se han descrito con fines limitantes. En consecuencia, el alcance de la descripción no está limitado por las realizaciones anteriores sino por las reivindicaciones y sus equivalentes.

[Aplicación industrial]

[0093] Como se describió anteriormente, la presente descripción es muy útil para la aplicación en los campos de codificación y decodificación de una unidad de conversión de frecuencia de un bloque de conversión de frecuencia en que la unidad de conversión de frecuencia se divide en una o más regiones de frecuencia, la información de codificación de la región de frecuencia se codifica de manera que se indica si hay un coeficiente de frecuencia diferente de cero para cada región de frecuencia, y el bloque de conversión de frecuencia se codifica reflejando una característica de vídeo, mejorando así la eficiencia de compresión del vídeo y logrando fácilmente una implementación.

[0094] El alcance de las reivindicaciones se define según el artículo 69 del Protocolo EPC.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de codificación de vídeo, que comprende:

un predictor adaptado para predecir un bloque actual para generar un bloque predicho;
un sustractor adaptado para restar el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual;
un transformador y cuantificador adaptados para transformar y cuantizar el bloque residual de modo que produzca un bloque residual transformado y cuantificado, en un dominio de frecuencia, que tiene un tamaño mayor o igual a 8 x 8; y
un codificador adaptado para codificar el bloque residual transformado y cuantificado,
caracterizado porque el codificador codifica el bloque residual transformado y cuantificado dividiendo el bloque residual transformado y cuantificado en una pluralidad de regiones de frecuencia que tienen un tamaño igual a 4 x 4 y, codificando coeficientes de frecuencia en el bloque residual transformado y cuantificado por la unidad de las regiones de frecuencia, mediante

(i) codificación de información de codificación de la región de frecuencia que indica si una región de frecuencia correspondiente a la misma tiene al menos un coeficiente de frecuencia diferente de cero, donde la información de codificación de la región de frecuencia tiene un valor de 1 cuando la región de frecuencia tiene al menos un coeficiente de frecuencia diferente de cero, y tiene un valor de 0 cuando la región de frecuencia no tiene al menos un coeficiente de frecuencia diferente de cero, y
(ii) solo si la información de codificación de la región de frecuencia indica que una región de frecuencia correspondiente a la misma tiene al menos un coeficiente de frecuencia diferente de cero, escaneo y codificación de los coeficientes de frecuencia correspondientes a la región de frecuencia.

2. El aparato de codificación de vídeo de la reivindicación 1, en el que el codificador escanea coeficientes de frecuencia en paralelo para cada región de frecuencia.

3. El aparato de codificación de vídeo de la reivindicación 1, en el que un tamaño del bloque residual transformado y cuantificado es 16 x 16.

4. Un procedimiento de codificación de vídeo, que comprende:

predecir un bloque actual para generar un bloque predicho;
restar el bloque predicho del bloque actual para generar un bloque residual;
transformar y cuantizar el bloque residual de modo que produzca un bloque residual transformado y cuantificado, en un dominio de frecuencia, que tiene un tamaño mayor o igual a 8 x 8; y
codificar el bloque residual transformado y cuantificado,
caracterizado porque la codificación del bloque residual transformado y cuantificado se realiza dividiendo el bloque residual transformado y cuantificado en una pluralidad de regiones de frecuencia que tienen un tamaño igual a 4 x 4 y codificando coeficientes de frecuencia en el bloque residual transformado y cuantificado por la unidad de las regiones de frecuencia, mediante

(i) codificación de información de codificación de la región de frecuencia que indica si una región de frecuencia correspondiente a la misma tiene al menos un coeficiente de frecuencia diferente de cero, donde la información de codificación de la región de frecuencia tiene un valor de 1 cuando la región de frecuencia tiene al menos un coeficiente de frecuencia diferente de cero, y tiene un valor de 0 cuando la región de frecuencia no tiene al menos un coeficiente de frecuencia diferente de cero; y
(ii) solo si la información de codificación de la región de frecuencia indica que una región de frecuencia correspondiente a la misma tiene al menos un coeficiente de frecuencia diferente de cero, escaneo y codificación de los coeficientes de frecuencia correspondientes a la región de frecuencia.

5. El procedimiento de codificación de vídeo de la reivindicación 4, en el que los coeficientes de frecuencia se escanean en paralelo para cada región de frecuencia.

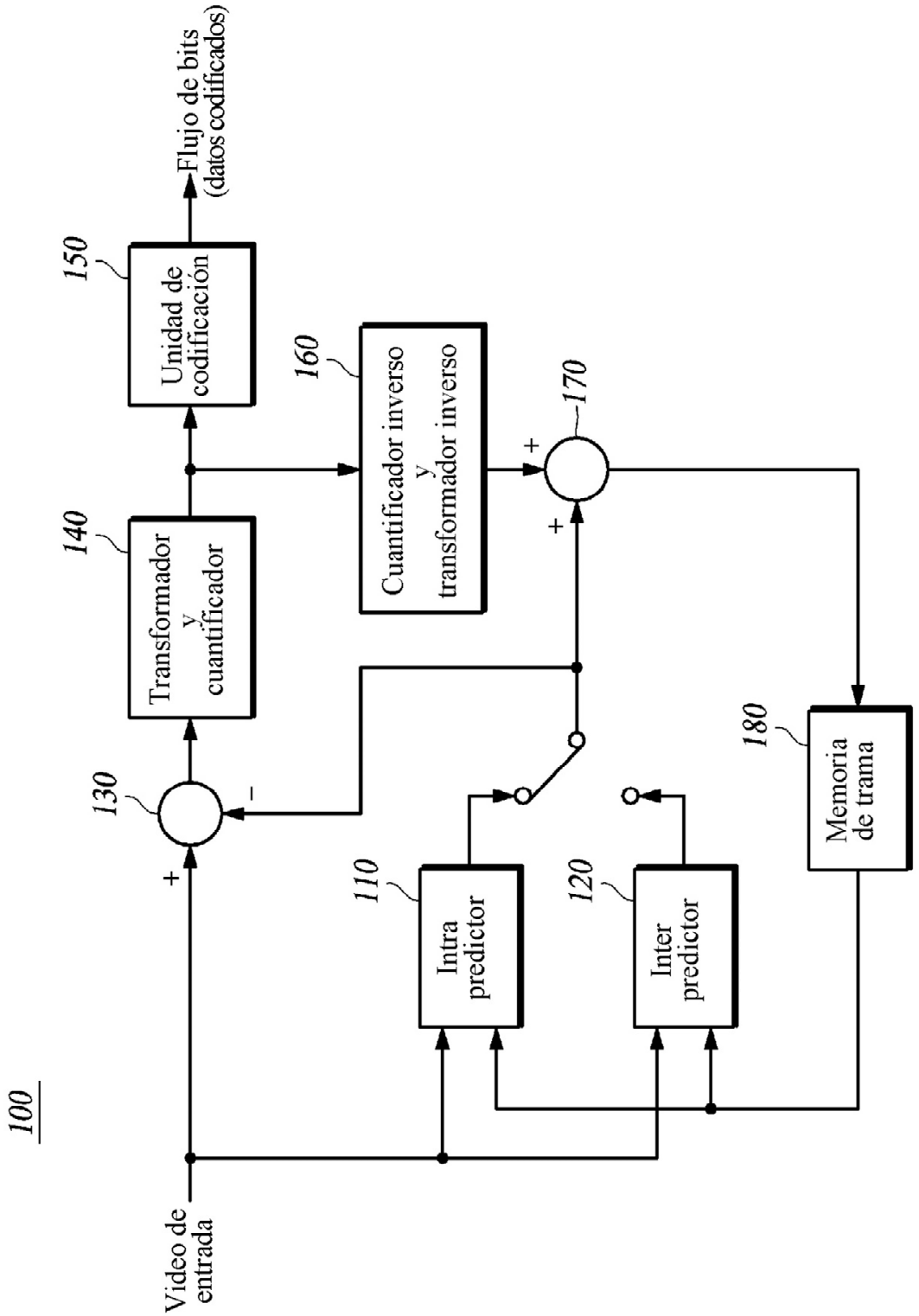

100
Vídeo de entrada
+
130
–
Transformador y cuantificador
140
Unidad de codificación
150
Flujo de bits (datos codificados)
Intra predictor
110
Inter predictor
120
Cuantificador inverso y transformador inverso
160
+
+
170
Memoria de trama
180

FIG. 1

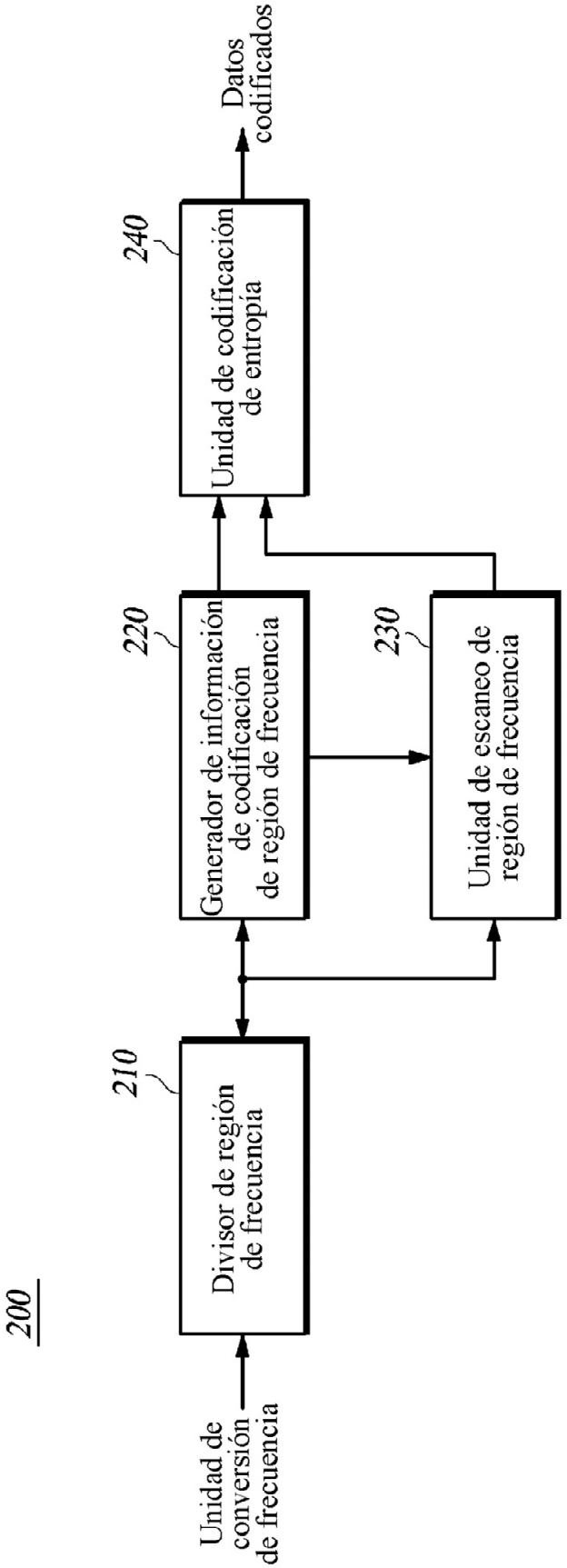
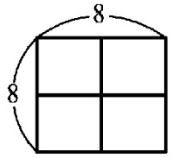
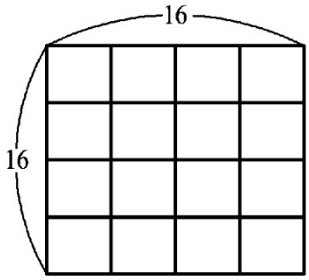

200
Unidad de conversión de frecuencia
210
Divisor de región de frecuencia
220
Generador de información de codificación de región de frecuencia
230
Unidad de escaneo de región de frecuencia
240
Unidad de codificación de entropía
Datos codificados

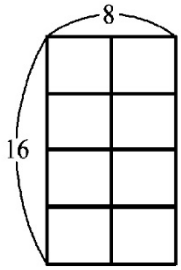
FIG. 2



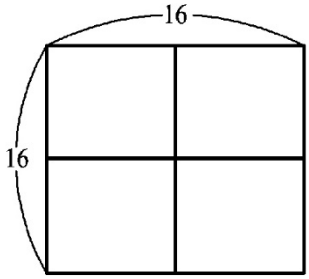
(a) Dividir la unidad de conversión de frecuencia 8 x 8 en regiones de frecuencia 4 x 4



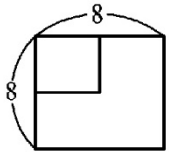
(b) Dividir la unidad de conversión de frecuencia 16 x 16 en regiones de frecuencia 4 x 4



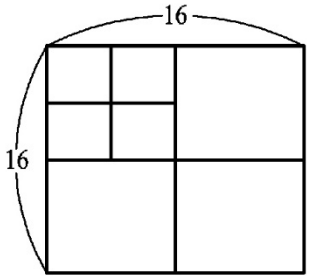
(c) Dividir la unidad de conversión de frecuencia 16 x 8 en regiones de frecuencia 4 x 4



(d) Dividir la unidad de conversión de frecuencia 16 x 16 en regiones de frecuencia 8 x 8



(e) Dividir la unidad de conversión de frecuencia 8 x 8 en región de frecuencia 4 x 4 y región de frecuencia restante



(f) Dividir la unidad de conversión de frecuencia 16 x 16 en regiones de frecuencia jerárquicas (dividir la unidad de conversión de frecuencia 16 x 16 en regiones de frecuencia 8 x 8 y a continuación dividir la región de frecuencia 8 x 8 en regiones de subfrecuencia 4 x 4 cuando exista una frecuencia que no sea "0" en la región de frecuencia 8 x 8 de baja frecuencia)

FIG. 3

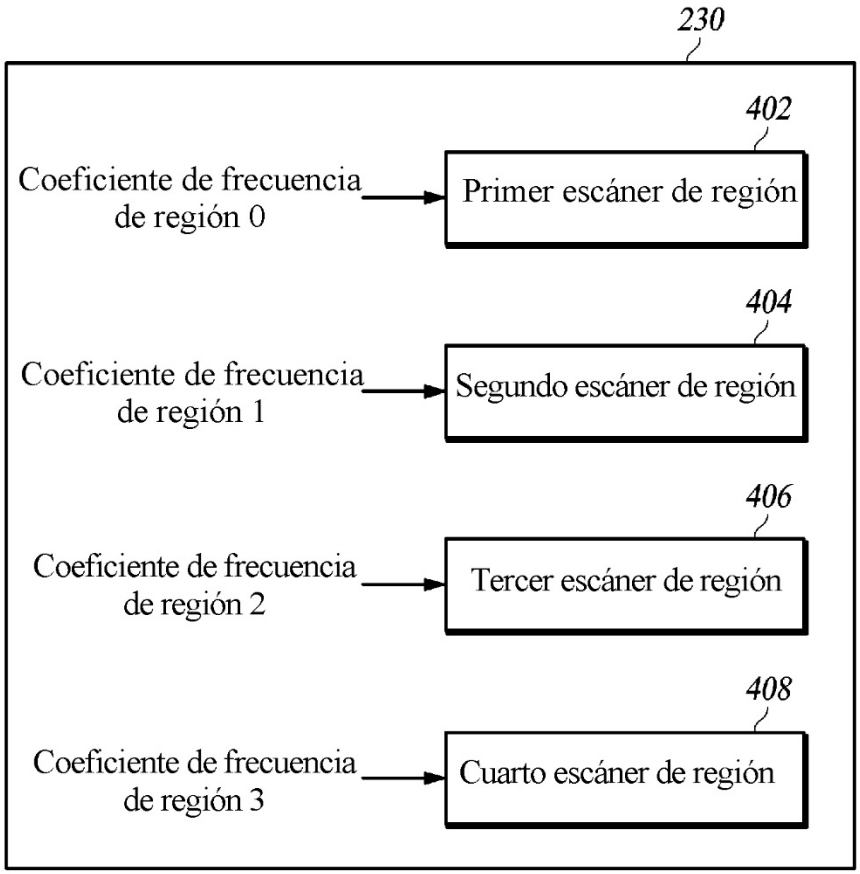

230
402
Coeficiente de frecuencia de región 0
Primer escáner de región
404
Coeficiente de frecuencia de región 1
Segundo escáner de región
406
Coeficiente de frecuencia de región 2
Tercer escáner de región
408
Coeficiente de frecuencia de región 3
Cuarto escáner de región

FIG. 4

0	1
2	3

FIG. 5

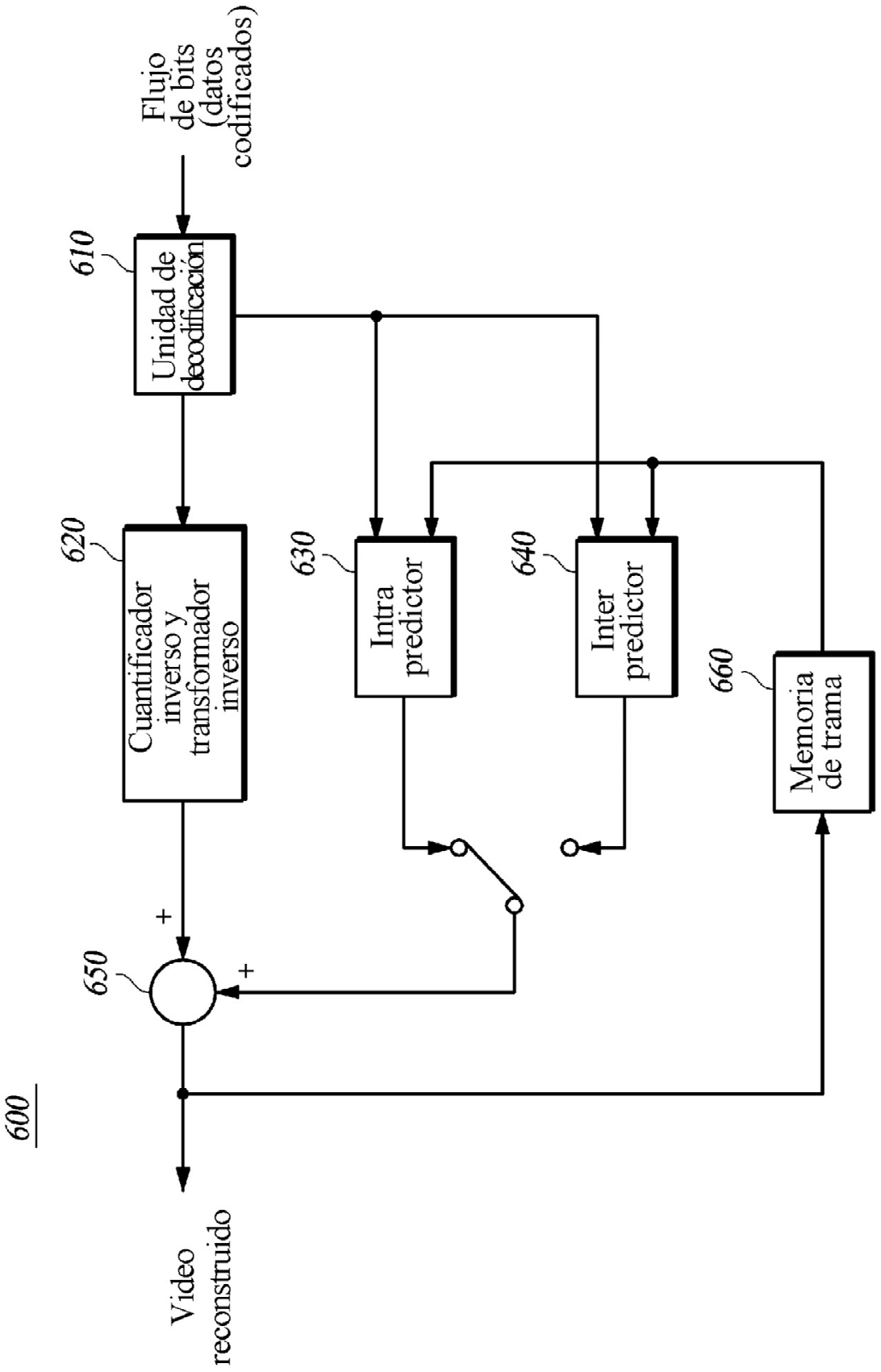

600
Flujo de bits (datos codificados)
610
Unidad de decodificación
620
Cuantificador inverso y transformador inverso
630
Intra predictor
640
Inter predictor
660
Memoria de trama
650
+
+
Video reconstruido

FIG. 6

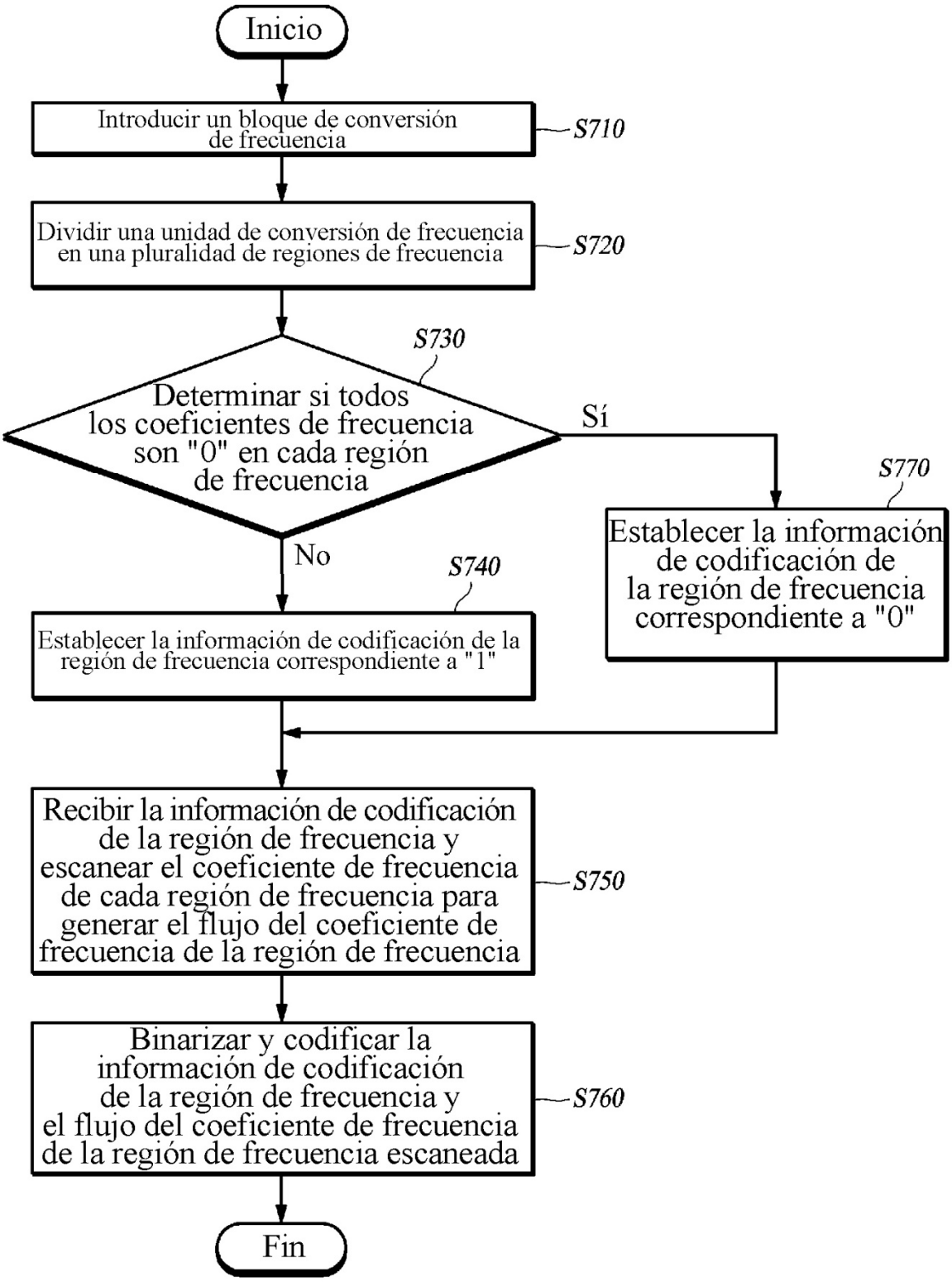

Inicio
Introducir un bloque de conversión de frecuencia
S710
Dividir una unidad de conversión de frecuencia en una pluralidad de regiones de frecuencia
S720
S730
Determinar si todos los coeficientes de frecuencia son "0" en cada región de frecuencia
Sí
No
S770
Establecer la información de codificación de la región de frecuencia correspondiente a "0"
S740
Establecer la información de codificación de la región de frecuencia correspondiente a "1"
Recibir la información de codificación de la región de frecuencia y escanear el coeficiente de frecuencia de cada región de frecuencia para generar el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia
S750
Binarizar y codificar la información de codificación de la región de frecuencia y el flujo del coeficiente de frecuencia de la región de frecuencia escaneada
S760
Fin

FIG. 7