(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 711 223**

(21) Número de solicitud: 201990015

(51) Int. Cl.:

H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/11 (2014.01)
H04N 19/117 (2014.01)
H04N 19/186 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/82 (2014.01)
H04N 19/86 (2014.01)
H04N 19/96 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A2

(22) Fecha de presentación:

31.08.2017

(30) Prioridad:

31.08.2016 KR 20160112128

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

30.04.2019

(71) Solicitantes:

KT CORPORATION (100.0%)
90, BULJEONG-RO, BUNDANG-GU
13606 SEONGNAM-SI, GYEONGGI-DO KR

(72) Inventor/es:

LEE, Bae Keun

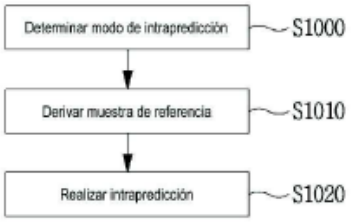
(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

(54) Título: **MÉTODO Y APARATO PARA PROCESAR SEÑALES DE VÍDEO**

(57) Resumen:
Método y aparato para procesar señales de video.
Un método para decodificar un video de acuerdo con la presente invención puede comprender: derivar una muestra de referencia para un bloque actual, determinar un modo de intrapredicción del bloque actual y obtener una muestra de predicción para el bloque actual utilizando la muestra de referencia y el modo de intrapredicción.

[FIG 10]



ES 2 711 223 A2

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA PROCESAR SEÑALES DE VIDEO

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para procesar señales de video.

Antecedentes de la técnica

Recientemente, la demanda de imágenes de alta resolución y alta calidad como imágenes de alta definición (HD) e imágenes de ultra alta definición (UHD) ha aumentado en varios campos de aplicación. Sin embargo, los datos de imagen de mayor resolución y calidad tienen cantidades cada vez mayores de datos en comparación con los datos de imagen convencionales. Por lo tanto, cuando se transmiten datos de imágenes utilizando un medio como las redes de banda ancha convencionales e inalámbricas, o cuando se almacenan datos de imágenes utilizando un medio de almacenamiento convencional, aumentan los costes de transmisión y almacenamiento. Para resolver estos problemas que ocurren con un aumento en la resolución y la calidad de los datos de imagen, se pueden utilizar técnicas de codificación/decodificación de imagen de alta eficiencia.

La tecnología de compresión de imágenes incluye varias técnicas, entre ellas: una técnica de interpredicción de predicción de un valor de píxel incluido en una imagen actual a partir de una imagen anterior o posterior de la imagen actual; una técnica de intrapredicción de predicción de un valor de píxel incluido en una imagen actual utilizando información de píxeles en la imagen actual; una técnica de codificación por entropía de asignar un código corto a un valor con una frecuencia de aparición alta y asignar un código largo a un valor con una frecuencia de aparición baja; etc. Los datos de imagen pueden comprimirse de manera efectiva mediante el uso de dicha tecnología de compresión de imagen, y pueden transmitirse o almacenarse.

Mientras tanto, con la demanda de imágenes de alta resolución, la demanda de contenido de imágenes estereográficas, que es un nuevo servicio de imágenes, también ha aumentado. Se está discutiendo una técnica de compresión de video para proporcionar efectivamente contenido de imágenes estereográficas con alta resolución y resolución ultraalta.

Divulgación

Problema técnico

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato para realizar eficazmente la intrapredicción para un bloque objetivo de codificación/decodificación en la codificación/decodificación de una señal de video.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato para derivar una nueva muestra de referencia bajo modo plano en base a muestras de referencias derivadas previamente en la codificación/decodificación de una señal de video.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato para derivar una muestra de predicción en base a una suma ponderada de una pluralidad de muestras de referencia en la codificación/decodificación de una señal de video.

Los objetivos técnicos a alcanzar por la presente invención no están limitados a los problemas técnicos mencionados anteriormente. Y otros problemas técnicos que no se mencionan se entenderán de manera evidente para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción.

Solución técnica

Un método y un aparato para decodificar una señal de video de acuerdo con la presente invención puede derivar una muestra de referencia para un bloque actual, determinar un modo de predicción intra del bloque actual y obtener una muestra de predicción para el bloque actual utilizando la muestra de referencia y el modo de predicción intra. En este momento, si el modo de intrapredicción es el modo plano, la muestra de predicción se genera en base a una primera muestra de predicción generada utilizando al menos una de las muestras de referencia ubicadas en una misma línea horizontal como una muestra objetivo de predicción y una segunda muestra de predicción generada utilizando al menos una de las muestras de referencia ubicadas en una misma línea vertical que la muestra objetivo de predicción.

Un método y un aparato para codificar una señal de video de acuerdo con la presente invención puede derivar una muestra de referencia para un bloque actual, determinar un modo de predicción intra del bloque actual y obtener una muestra de predicción para el bloque actual utilizando la muestra de referencia y el modo de predicción intra. En este momento, si el modo de intrapredicción es el modo plano, la muestra de predicción se genera en base a una primera muestra de predicción generada utilizando al menos una de las muestras de referencia ubicadas en una

misma línea horizontal como una muestra objetivo de predicción y una segunda muestra de predicción generada utilizando al menos una de las muestras de referencia ubicadas en una misma línea vertical que la muestra objetivo de predicción.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de video de acuerdo con la presente invención, la muestra de referencia puede comprender una muestra de referencia superior y una muestra de referencia izquierda adyacente al bloque actual, pudiendo generarse la primera muestra de predicción utilizando al menos una muestra de referencia derecha derivada en base a la muestra de referencia izquierda y la muestra de referencia superior y la segunda muestra de predicción puede generarse utilizando al menos una muestra de referencia inferior derivada de la muestra de referencia superior y la muestra de referencia izquierda.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de video de acuerdo con la presente invención, una posición de la muestra de referencia superior que se usa para derivar la muestra de referencia correcta o una posición de la muestra de referencia izquierda que se usa para derivar la muestra de referencia inferior se puede determinar adaptativamente en función del tamaño o la forma del bloque actual.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de video de acuerdo con la presente invención, la primera muestra de predicción puede generarse basándose en una suma ponderada entre la muestra de referencia izquierda y la muestra de referencia derecha, y la segunda muestra de predicción puede generarse en base a una suma ponderada entre la muestra de referencia superior y la muestra de referencia inferior.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de video según la presente invención, una serie de muestras de referencia utilizadas para derivar la primera muestra de predicción o la segunda muestra de predicción pueden determinarse de manera diferente dependiendo de la posición de la muestra objetivo de predicción.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de video de acuerdo con la presente invención, la muestra de predicción puede generarse en base a una suma ponderada de la primera muestra de predicción y la segunda muestra de predicción.

En el método y el aparato para codificar/decodificar una señal de video de acuerdo con la presente invención, las ponderaciones para la primera muestra de predicción y la segunda muestra de predicción se pueden determinar de manera diferente de acuerdo con una forma del bloque actual.

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

Efectos ventajosos

De acuerdo con la presente invención, se puede realizar una intrapredicción de manera eficiente para un bloque objetivo de codificación/decodificación.

De acuerdo con la presente invención, la eficiencia de predicción puede mejorarse derivando una nueva muestra de referencia en modo plano basada en muestras de referencia derivadas previamente.

De acuerdo con la presente invención, la eficiencia de predicción puede mejorarse derivando una muestra de predicción basada en una suma ponderada de una pluralidad de muestras de referencia.

Los efectos obtenibles por la presente invención no están limitados a los efectos mencionados anteriormente, y los expertos en la técnica pueden entender claramente otros efectos no mencionados a partir de la siguiente descripción.

Descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para codificar un video de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para decodificar un video de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de partición jerárquica de un bloque de codificación basado en una estructura de árbol de acuerdo con una realización de la presente invención.

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

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

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

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

La figura 8 es un diagrama que ilustra tipos de modos de intrapredicción predefinidos para un dispositivo para codificar/decodificar un video de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama que ilustra un tipo de modos de intrapredicción extendida de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra brevemente un procedimiento de intrapredicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 11 es un diagrama que ilustra un procedimiento de corrección de una muestra de predicción de un bloque actual en base a información diferencial de muestras vecinas de acuerdo con una realización de la presente invención.

Las figuras 12 y 13 son diagramas que ilustran un método para corregir una muestra de predicción en base a un filtro de corrección predeterminado de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 14 muestra un rango de muestras de referencia para intrapredicción de acuerdo con una realización a la que se aplica la presente invención.

Las figuras 15 a 17 ilustra un ejemplo de filtrado en muestras de referencia de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 18 es un diagrama que muestra un ejemplo de derivar una muestra de referencia derecha o una muestra de referencia inferior utilizando una pluralidad de muestras de referencia.

Las figuras 19 y 20 son diagramas para explicar una determinación de una muestra de referencia derecha y una muestra de referencia inferior para un bloque no cuadrado, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra procesos de obtención de una muestra residual de acuerdo con una realización a la que se aplica la presente invención.

Modo de realización de la invención

Se puede hacer una variedad de modificaciones a la presente invención y existen varias realizaciones de la presente invención, cuyos ejemplos se proporcionarán ahora con referencia a los dibujos y se describirán con detalle. Sin embargo, la presente invención no se limita a esto, y las realizaciones ejemplares pueden interpretarse como que incluyen todas las modificaciones, equivalentes o sustitutos en un concepto técnico y un alcance técnico de la presente invención. Los números de referencia similares se refieren al elemento similar, descrito en los dibujos.

Los términos utilizados en la memoria, "primero", "segundo", etc. se pueden

usar para describir varios componentes, pero los componentes no deben considerarse como limitados a los términos. Los términos solo se utilizan para distinguir un componente de otro componente. Por ejemplo, el "primer" componente puede denominarse el "segundo" componente sin apartarse del alcance de la presente invención, y el "segundo" componente también puede denominarse de manera similar el "primer" componente. El término 'y/o' incluye una fusión de una pluralidad de elementos o cualquiera de una pluralidad de términos.

Se entenderá que cuando se hace referencia simplemente a un elemento como 'conectado a' o 'acoplado a' otro elemento sin estar 'directamente conectado a' o 'directamente acoplado a' otro elemento en la presente descripción, puede estar 'directamente conectado a' o 'directamente acoplado a' otro elemento o estar conectado o acoplado a otro elemento, teniendo el otro elemento que interviene entre los mismos. En contraste, debe entenderse que cuando se hace referencia a un elemento como "directamente acoplado" o "directamente conectado" a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes.

Los términos utilizados en la presente memoria descriptiva se utilizan simplemente para describir realizaciones particulares, y no pretenden limitar la presente invención. Una expresión utilizada en singular abarca la expresión del plural, a menos que tenga un significado claramente diferente en el contexto. En la presente memoria, debe entenderse que términos tales como "incluyendo", "teniendo", etc. pretenden indicar la existencia de las características, números, etapas, acciones, elementos, partes o combinaciones de los mismos descritos en la memoria, y no pretenden excluir la posibilidad de que puedan existir o agregarse una o más características, números, etapas, acciones, elementos, partes o combinaciones de los mismos .

A continuación, describirán realizaciones preferidas de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En lo sucesivo, los mismos elementos constituyentes en los dibujos se indican con los mismos números de referencia, y se omitirá una descripción repetida de los mismos elementos.

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para codificar un video de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 1, el dispositivo 100 para codificar un video puede incluir: un módulo de partición de imágenes 110, módulos de predicción 120 y 125, un módulo de transformación 130, un módulo de cuantificación 135, un módulo de reorganización 160, un módulo de codificación de entropía 165, un módulo de

cuantificación inversa 140, un módulo de transformación inversa 145, un módulo de filtro 150 y una memoria 155.

Las partes constitutivas mostradas en la figura 1 se muestran de forma independiente para representar funciones características diferentes entre sí en el dispositivo para codificar un video. Por lo tanto, no significa que cada parte constitutiva esté constituida en una unidad constitutiva de hardware o software separado. En otras palabras, cada parte constitutiva incluye cada una de las partes constitutivas enumeradas por conveniencia. Por lo tanto, al menos dos partes constitutivas de cada parte constitutiva pueden combinarse para formar una parte constitutiva o una parte constitutiva puede dividirse en una pluralidad de partes constitutivas para realizar cada función. La realización en la que se combina cada parte constitutiva y la realización en la que se divide una parte constitutiva también se incluyen en el alcance 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 realizan funciones esenciales de la presente invención, sino que pueden ser constituyentes selectivos que mejoran solo el rendimiento de los mismos. La presente invención puede implementarse incluyendo solo las partes constitutivas indispensables para implementar la esencia de la presente invención, excepto los constituyentes utilizados para mejorar el rendimiento. La estructura que incluye solo los constituyentes indispensables, excepto los constituyentes selectivos utilizados para mejorar solo el rendimiento, también se incluye en el alcance de la presente invención.

El módulo de partición de imágenes 110 puede dividir una imagen de entrada en una o más unidades de procesamiento. Aquí, la unidad de procesamiento puede ser una unidad de predicción (PU), una unidad de transformación (TU) o una unidad de codificación (CU). El módulo de partición de imágenes 110 puede dividir una imagen en combinaciones de múltiples unidades de codificación, unidades de predicción y unidades de transformación, y puede codificar una imagen seleccionando una fusión de unidades de codificación, unidades de predicción y unidades de transformación con un criterio predeterminado (por ejemplo, en función del coste).

Por ejemplo, una imagen puede dividirse en varias unidades de codificación. Se puede usar una estructura de árbol recursiva, tal como una estructura de árbol cuádruple, para dividir una imagen en unidades de codificación. Una unidad de codificación que se divide en otras unidades de codificación con una imagen o una unidad de codificación mayor como una raíz puede particionarse con nodos secundarios correspondientes al número de unidades de codificación particionadas.

Una unidad de codificación que ya no está particionada por una limitación predeterminada sirve como un nodo de hoja. Es decir, cuando se supone que solo es posible una partición cuadrada para una unidad de codificación, una unidad de codificación se puede dividir como máximo en otras cuatro unidades de codificación.

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

Una unidad de predicción puede ser una de las particiones divididas en una forma cuadrada o rectangular que tiene el mismo tamaño en una sola unidad de codificación, o una unidad de predicción puede ser una de las particiones particionadas para tener una forma/tamaño diferente en una sola unidad de codificación.

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

Los módulos de predicción 120 y 125 pueden incluir un módulo de interpredicción 120 que realiza la interpredicción y un módulo de intrapredicción 125 que realiza la intrapredicción. Se puede determinar si realizar la interpredicción o la intrapredicción para la unidad de predicción, y la información detallada (por ejemplo, un modo de intrapredicción, un vector de movimiento, una imagen de referencia, etc.) según cada procedimiento de predicción. Aquí, la unidad de procesamiento sujeta a predicción puede ser diferente de la unidad de procesamiento para la cual se determina el procedimiento de predicción y el contenido detallado. Por ejemplo, el procedimiento de predicción, el modo de predicción, etc. pueden estar determinados por la unidad de predicción, y la unidad de transformación puede realizar la predicción. Se puede ingresar un valor residual (bloque residual) entre el bloque de predicción generado y un bloque original al módulo de transformación 130. Además, la información del modo de predicción, la información del vector de movimiento, etc. utilizada para la predicción puede codificarse con el valor residual mediante el módulo de codificación de entropía 165 y puede transmitirse a un dispositivo para decodificar un video. Cuando se usa un modo de codificación particular, es posible transmitir a un dispositivo para decodificar video codificando el bloque original tal como es sin generar el bloque de predicción a través de los módulos de predicción 120 y 125.

El módulo de interpredicción 120 puede predecir la unidad de predicción

basándose en la información de al menos una de una imagen anterior o una imagen posterior de la imagen actual, o puede predecir la unidad de predicción basándose en la información de algunas regiones codificadas en la imagen actual, en algunos casos. El módulo de interpredicción 120 puede incluir un módulo de interpolación de imágenes de referencia, un módulo de predicción de movimiento y un módulo de compensación de movimiento.

El módulo de interpolación de imágenes de referencia puede recibir información de imágenes de referencia desde la memoria 155 y puede generar información de píxeles de un píxel entero o menos que el píxel entero de la imagen de referencia. En el caso de píxeles de luz, se puede usar un filtro de interpolación basado en DCT de 8 derivaciones con diferentes coeficientes de filtro para generar información de píxeles de un píxel entero o menor que un píxel entero en unidades de 1/4 de píxel. En el caso de señales cromáticas, se puede usar un filtro de interpolación basado en DCT de 4 derivaciones que tiene un coeficiente de filtro diferente para generar información de píxeles de un píxel entero o menos de un píxel entero en unidades de 1/8 de píxel.

El módulo de predicción de movimiento puede realizar la predicción de movimiento basándose en la imagen de referencia interpolada por el módulo de interpolación de imagen de referencia. Como procedimientos para calcular un vector de movimiento, se pueden utilizar varios procedimientos, tal como un algoritmo de coincidencia de bloques basado en búsqueda completa (FBMA), una búsqueda en tres etapas (TSS), un nuevo algoritmo de búsqueda en tres etapas (NTS), etc. El vector de movimiento puede tener un valor de vector de movimiento en unidades de 1/2 píxel o 1/4 de píxel basado en un píxel interpolado. El módulo de predicción de movimiento puede predecir una unidad de predicción actual cambiando el procedimiento de predicción de movimiento. Como procedimientos de predicción de movimiento se pueden utilizar varios procedimientos, tal como el procedimiento de omisión, el procedimiento de fusión, el procedimiento AMVP (Predicción avanzada de vectores de movimiento), el procedimiento de copia de intrabloque, etc.

El módulo de intrapredicción 125 puede generar una unidad de predicción basada en información de píxeles de referencia adyacente a un bloque actual que es información de píxeles en la imagen actual. Cuando el bloque vecino de la unidad de predicción actual es un bloque sometido a interpredicción y, por lo tanto, un píxel de referencia es un píxel sometido a interpredicción, el píxel de referencia incluido en el bloque sometido a interpredicción puede ser reemplazado por información de píxeles

de referencia de un bloque vecino sujeto a intrapredicción. Es decir, cuando un píxel de referencia no está disponible, se puede usar al menos un píxel de referencia de píxeles de referencia disponibles en lugar de información de píxeles de referencia no disponible.

Los modos de predicción en intrapredicción pueden incluir un modo de predicción direccional que usa información de píxeles de referencia dependiendo de la dirección de la predicción y un modo de predicción no direccional que no usa información direccional para realizar la predicción. Un modo para predecir la información de luminancia puede ser diferente de un modo para predecir la información de crominancia, y para predecir la información de crominancia se puede utilizar la información de modo de intrapredicción utilizada para predecir la información de luminancia o la información de señal de luminancia predicha.

Al realizar la intrapredicción, cuando el tamaño de la unidad de predicción es el mismo que el tamaño de la unidad de transformación, la intrapredicción se puede realizar en la unidad de predicción en función de los píxeles situados en la izquierda, la parte superior izquierda y la parte superior de la unidad de predicción. Sin embargo, al realizar la intrapredicción, cuando el tamaño de la unidad de predicción es diferente del tamaño de la unidad de transformación, la intrapredicción puede realizarse utilizando un píxel de referencia basado en la unidad de transformación. Además, la intrapredicción utilizando una partición NxN puede usarse solo para la unidad de codificación más pequeña.

En el procedimiento de intrapredicción, se puede generar un bloque de predicción después de aplicar un filtro AIS (alisado intra adaptativo) a un píxel de referencia en función de los modos de predicción. El tipo de filtro AIS aplicado al píxel de referencia puede variar. Para realizar el procedimiento de intrapredicción, se puede predecir un modo de intrapredicción de la unidad de predicción actual a partir del modo de intrapredicción de la unidad de predicción adyacente a la unidad de predicción actual. En la predicción del modo de predicción de la unidad de predicción actual mediante el uso de información de modo predicha desde la unidad de predicción vecina, cuando el modo de intrapredicción de la unidad de predicción actual es el mismo que el modo de intrapredicción de la unidad de predicción vecina, la información indica que los modos de predicción de la unidad de predicción actual y la unidad de predicción vecina son iguales entre sí pueden transmitirse usando información de señalización predeterminada. Cuando el modo de predicción de la unidad de predicción actual es diferente del modo de predicción de la unidad de

predicción vecina, se puede realizar la codificación de entropía para codificar la información del modo de predicción del bloque actual.

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

El módulo de transformación 130 puede transformar el bloque residual que incluye la información sobre el valor residual entre el bloque original y la unidad de predicción generada por los módulos de predicción 120 y 125 mediante el uso de un procedimiento de transformación, tal como transformada discreta de coseno (DCT), transformada de seno discreta (DST), y KLT. La aplicación de DCT, DST o KLT para transformar el bloque residual puede determinarse en función de la información del modo de intrapredicción de la unidad de predicción utilizada para generar el bloque residual.

El módulo de cuantización 135 puede cuantizar los valores transformados en un dominio de frecuencia mediante el módulo de transformación 130. Los coeficientes de cuantificación pueden variar según el bloque o la importancia de una imagen. Los valores calculados por el módulo de cuantificación 135 pueden proporcionarse al módulo de cuantización inversa 140 y al módulo de reorganización 160.

El módulo de reorganización 160 puede reorganizar los coeficientes de los valores residuales cuantificados.

El módulo de reorganización 160 puede cambiar un coeficiente en forma de un bloque bidimensional en un coeficiente en forma de un vector unidimensional a través de un procedimiento de exploración de coeficientes. Por ejemplo, el módulo de reorganización 160 puede explorar desde un coeficiente DC a un coeficiente en un dominio de alta frecuencia usando un procedimiento de exploración en zigzag para cambiar los coeficientes para que estén en la forma de vectores unidimensionales. Según el tamaño de la unidad de transformación y el modo de intrapredicción, la exploración en dirección vertical donde se exploran los coeficientes en forma de bloques bidimensionales en la dirección de la columna o la exploración en dirección horizontal donde se exploran los coeficientes en forma de bloques bidimensionales, se puede usar la dirección de la fila en lugar de la exploración en zigzag. Es decir, el procedimiento de exploración entre zigzag, exploración en dirección vertical y exploración en dirección horizontal se puede determinar según el tamaño de la unidad

de transformación y el modo de intrapredicción.

El módulo de codificación de entropía 165 puede realizar la codificación de entropía basándose en los valores calculados por el módulo de reorganización 160. La codificación de entropía puede utilizar varios procedimientos de codificación, por ejemplo, codificación de Golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptada al contexto (CAVLC) y codificación de aritmética binaria adaptada al contexto (CABAC).

El módulo de codificación de entropía 165 puede codificar una variedad de información, tal como información de coeficiente de valor residual e información de tipo de bloque de la unidad de codificación, información de modo de predicción, información de unidad de partición, información de unidad de predicción, información de unidad de transformación, información de vector de movimiento, información de cuadro de referencia, información de interpolación de bloque, información de filtrado, etc. del módulo de reorganización 160 y los módulos de predicción 120 y 125.

El módulo de codificación de entropía 165 puede codificar por entropía los coeficientes de la entrada de la unidad de codificación del módulo de reorganización 160.

El módulo de cuantización inversa 140 puede cuantizar inversamente los valores cuantificados por el módulo de cuantificación 135 y el módulo de transformación inversa 145 puede transformar inversamente los valores transformados por el módulo de transformación 130. El valor residual generado por el módulo de cuantización inversa 140 y el módulo de transformación inversa 145 puede combinarse con la unidad de predicción predicha por un módulo de estimación de movimiento, un módulo de compensación de movimiento y el módulo de intrapredicción de los módulos de predicción 120 y 125, de manera que se puede generar un bloque reconstruido.

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

El filtro de desbloqueo puede eliminar la distorsión del bloque que se produce debido a los límites entre los bloques en la imagen reconstruida. Para determinar si se debe realizar el desbloqueo, los píxeles incluidos en varias filas o columnas en el bloque pueden ser una base para determinar si se aplica el filtro de desbloqueo al bloque actual. Cuando el filtro de desbloqueo se aplica al bloque, se puede aplicar un filtro fuerte o un filtro débil dependiendo de la fuerza de filtrado de desbloqueo requerida. Además, al aplicar el filtro de desbloqueo, el filtrado en dirección horizontal

y el filtrado en dirección vertical pueden procesarse en paralelo.

El módulo de corrección de desplazamiento puede corregir el desplazamiento con la imagen original en unidades de un píxel en la imagen sujeta a desbloqueo. Para realizar la corrección de desplazamiento en una imagen particular, es posible usar un procedimiento para aplicar el desplazamiento en consideración a la información de borde de cada píxel o un procedimiento de partición de píxeles de una imagen en el número predeterminado de regiones, determinando una región que está sujeta a realizar un desplazamiento, y aplicar el desplazamiento a la región determinada.

El filtrado de bucle adaptativo (ALF) se puede realizar según el valor obtenido al comparar la imagen reconstruida filtrada y la imagen original. Los píxeles incluidos en la imagen se pueden dividir en grupos predeterminados, se puede determinar un filtro que se aplicará a cada uno de los grupos y se puede realizar un filtrado individual para cada grupo. La información sobre si aplicar ALF y una señal de luminancia puede ser transmitida por unidades de codificación (CU). La forma y el coeficiente de filtro de un filtro para ALF pueden variar dependiendo de cada bloque. Además, el filtro para ALF en la misma forma (forma fija) puede aplicarse independientemente de las características del bloque de destino de la aplicación.

La memoria 155 puede almacenar el bloque reconstruido o la imagen calculada a través del módulo de filtro 150. El bloque o imagen reconstruida almacenada pueden proporcionarse a los módulos de predicción 120 y 125 para realizar la interpredicción.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo para decodificar un video de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 2, el dispositivo 200 para decodificar un video puede incluir: un módulo de decodificación de entropía 210, un módulo de reorganización 215, un módulo de cuantificación inversa 220, un módulo de transformación inversa 225, módulos de predicción 230 y 235, un módulo de filtro 240 y una memoria 245.

Cuando se ingresa un flujo de bits de video desde el dispositivo para codificar un video, el flujo de bits de entrada se puede decodificar según un proceso inverso del dispositivo para codificar un video.

El módulo de decodificación de entropía 210 puede realizar la decodificación de entropía de acuerdo con un proceso inverso de codificación de entropía del módulo de codificación de entropía del dispositivo para codificar un video. Por ejemplo, según los procedimientos realizados por el dispositivo para codificar un video, se pueden aplicar varios procedimientos, tal como la codificación exponencial de Golomb, la

codificación de longitud variable adaptada al contexto (CAVLC) y la codificación aritmética binaria adaptada al contexto (CABAC).

El módulo de decodificación de entropía 210 puede decodificar información sobre la intrapredicción e interpredicción realizada por el dispositivo para codificar un video.

El módulo de reorganización 215 puede realizar una reorganización en la entropía del flujo de bits decodificado por el módulo de decodificación de entropía 210 en base al procedimiento de reorganización utilizado en el dispositivo para codificar un video. El módulo de reorganización puede reconstruir y reorganizar los coeficientes en forma de vectores unidimensionales al coeficiente en forma de bloques bidimensionales. El módulo de reorganización 215 puede recibir información relacionada con la exploración de coeficientes realizado en el dispositivo para codificar un video y puede realizar una reorganización a través de un procedimiento de exploración inverso de los coeficientes según el orden de exploración realizado en el dispositivo para codificar un video.

El módulo de cuantización inversa 220 puede realizar una cuantificación inversa basada en un parámetro de cuantificación recibido desde el dispositivo para codificar un video y los coeficientes reorganizados del bloque.

El módulo de transformación inversa 225 puede realizar la transformación inversa, es decir, DCT inversa, DST inversa y KLT inversa, que es el proceso inverso de transformación, es decir, DCT, DST y KLT, realizada por el módulo de transformación en el resultado de cuantificación mediante el dispositivo para codificar un video. La transformación inversa se puede realizar en función de una unidad de transferencia determinada por el dispositivo para codificar un video. El módulo de transformación inversa 225 del dispositivo para decodificar un video puede realizar esquemas de transformación selectivamente (por ejemplo, DCT, DST y KLT) dependiendo de múltiples datos, como el procedimiento de predicción, el tamaño del bloque actual, la dirección de predicción, etc.

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

Como se describió anteriormente, al igual que la operación del dispositivo para codificar un video, al realizar la intrapredicción, cuando el tamaño de la unidad de predicción es el mismo que el tamaño de la unidad de transformación, la

intrapredicción se puede realizar en la unidad de predicción en función de los píxeles situados en la izquierda, la parte superior izquierda y la parte superior de la unidad de predicción. Al realizar la intrapredicción, cuando el tamaño de la unidad de predicción es diferente del tamaño de la unidad de transformación, la intrapredicción puede realizarse utilizando un píxel de referencia basado en la unidad de transformación. Además, la intrapredicción utilizando una partición NxN puede usarse solo para la unidad de codificación más pequeña.

Los módulos de predicción 230 y 235 pueden incluir un módulo de determinación de unidad de predicción, un módulo de interpredicción y un módulo de intrapredicción. El módulo de determinación de la unidad de predicción puede recibir una variedad de información, tal como información de la unidad de predicción, información del modo de predicción de un procedimiento de intrapredicción, información sobre la predicción de movimiento de un procedimiento de interpredicción, etc. Desde el módulo de descodificación de entropía 210, puede dividir una unidad de codificación actual en unidades de predicción, y puede determinar si la interpredicción o intrapredicción se realiza en la unidad de predicción. Al utilizar la información requerida en la interpredicción de la unidad de predicción actual recibida del dispositivo para codificar un video, el módulo de interpredicción 230 puede realizar la interpredicción en la unidad de predicción actual según la información de al menos una imagen anterior o una imagen posterior de la imagen actual, incluyendo la unidad de predicción actual. Alternativamente, la interpredicción se puede realizar en base a la información de algunas regiones prereconstruidas en la imagen actual, incluida la unidad de predicción actual.

Para realizar la interpredicción, se puede determinar para la unidad de codificación cuál de un modo de salto, un modo de fusión, un modo AMVP y un modo de copia entre bloques se utiliza como procedimiento de predicción de movimiento de la unidad de predicción incluida en la unidad de codificación.

El módulo de intrapredicción 235 puede generar un bloque de predicción basado en información de píxeles en la imagen actual. Cuando la unidad de predicción es una unidad de predicción sujeta a intrapredicción, la intrapredicción puede realizarse en base a la información del modo de intrapredicción de la unidad de predicción recibida desde el dispositivo para codificar un video. El módulo de intrapredicción 235 puede incluir un filtro de suavizado intra adaptativo (AIS), un módulo de interpolación de píxeles de referencia y un filtro de CC. El filtro AIS realiza el filtrado en el píxel de referencia del bloque actual, y la aplicación del filtro puede

determinarse según el modo de predicción de la unidad de predicción actual. El filtrado AIS se puede realizar en el píxel de referencia del bloque actual utilizando el modo de predicción de la unidad de predicción y la información del filtro AIS recibida desde el dispositivo para codificar un video. Cuando el modo de predicción del bloque actual es un modo en el que no se realiza el filtrado AIS, el filtro AIS puede no aplicarse.

Cuando el modo de predicción de la unidad de predicción es un modo de predicción en el que la intrapredicción se realiza en función del valor de píxel obtenido al interpolar el píxel de referencia, el módulo de interpolación de píxeles de referencia puede interpolar el píxel de referencia para generar el píxel de referencia de un píxel entero o menos que un píxel entero. Cuando el modo de predicción de la unidad de predicción actual es un modo de predicción en el que se genera un bloque de predicción sin interpolación del píxel de referencia, el píxel de referencia no puede ser interpolado. El filtro de CC puede generar un bloque de predicción a través del filtrado cuando el modo de predicción del bloque actual es un modo de CC.

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

La información sobre si el filtro de desbloqueo se aplica o no al bloque o imagen correspondiente, y la información sobre cuál de los filtros fuertes y débiles se aplica cuando se aplica el filtro de desbloqueo puede recibirse desde el dispositivo para codificar un video. El filtro de desbloqueo del dispositivo para decodificar un video puede recibir información sobre el filtro de desbloqueo del dispositivo para codificar un video, y puede realizar un filtrado de desbloqueo en el bloque correspondiente.

El módulo de corrección de desplazamiento puede realizar la corrección de desplazamiento en la imagen reconstruida basándose en el tipo de corrección de desplazamiento y la información del valor de desplazamiento aplicada a una imagen al realizar la codificación.

El ALF se puede aplicar a la unidad de codificación en función de la información sobre si se debe aplicar el ALF, la información del coeficiente de ALF, etc., recibida desde el dispositivo para codificar un video. La información ALF puede proporcionarse como incluida en un conjunto de parámetros particular.

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

Como se describió anteriormente, en la realización de la presente invención,

por conveniencia de explicación, la unidad de codificación se usa como un término que representa una unidad para la codificación, pero la unidad de codificación puede servir como una unidad que realiza la decodificación, así como la codificación.

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

Una imagen puede codificarse/decodificarse dividiéndose en bloques de base que tienen una forma cuadrada o una forma no cuadrada. En este momento, se puede hacer referencia al bloque base como una unidad de árbol de codificación. La unidad de árbol de codificación se puede definir como una unidad de codificación del tamaño más grande permitido dentro de una secuencia o un segmento. La información sobre si la unidad de árbol de codificación tiene una forma cuadrada o si tiene una forma no cuadrada o la información sobre el tamaño de la unidad del árbol de codificación se puede señalar a través de un conjunto de parámetros de secuencia, un conjunto de parámetros de imagen o un encabezado de segmento. La unidad del árbol de codificación se puede dividir en particiones de menor tamaño. En este momento, si se supone que la profundidad de una partición generada al dividir la unidad de árbol de codificación es 1, la profundidad de una partición generada al dividir la partición que tiene la profundidad 1 se puede definir como 2. Es decir, una partición generada al dividir una partición que tiene una profundidad k en la unidad de árbol de codificación puede definirse como que tiene una profundidad k+1.

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

La partición de una unidad de árbol de codificación o una unidad de codificación se puede realizar en base a al menos una de una línea vertical y una línea

horizontal. Además, el número de líneas verticales o líneas horizontales que dividen la unidad de árbol de codificación o la unidad de codificación puede ser al menos una o más. Por ejemplo, la unidad del árbol de codificación o la unidad de codificación se puede dividir en dos particiones usando una línea vertical o una línea horizontal, o la unidad del árbol de codificación o la unidad de codificación se puede dividir en tres particiones usando dos líneas verticales o dos líneas horizontales. Alternativamente, la unidad del árbol de codificación o la unidad de codificación se pueden dividir en cuatro particiones que tienen una longitud y una anchura de 1/2 utilizando una línea vertical y una línea horizontal.

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

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

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de partición jerárquica de un bloque de codificación basado en una estructura de árbol de acuerdo con una realización de la presente invención.

Una señal de video de entrada se decodifica en unidades de bloque predeterminadas. Tal unidad predeterminada para decodificar la señal de entrada de video es un bloque de codificación. El bloque de codificación puede ser una unidad que realiza predicción, transformación y cuantificación intra/inter. Además, un modo de predicción (por ejemplo, modo de intrapredicción o modo de interpredicción) se determina en unidades de un bloque de codificación, y los bloques de predicción incluidos en el bloque de codificación pueden compartir el modo de predicción determinado. El bloque de codificación puede ser un bloque cuadrado o no cuadrado que tenga un tamaño arbitrario en un rango de 8x8 a 64x64, o puede ser un bloque cuadrado o no cuadrado que tenga un tamaño de 128x128, 256x256 o más.

Específicamente, el bloque de codificación se puede dividir jerárquicamente en función de al menos uno de un árbol cuádruple y un árbol binario. Aquí, la partición basada en árbol cuádruple puede significar que un bloque de codificación 2Nx2N se

divide en cuatro bloques de codificación NxN, y la partición basada en árbol binario puede significar que un bloque de codificación se divide en dos bloques de codificación. Incluso si se realiza la partición basada en árbol binario, puede existir un bloque de codificación de forma cuadrada en la profundidad inferior.

La partición basada en árboles binarios se puede realizar de manera simétrica o asimétrica. El bloque de codificación dividido en función del árbol binario puede ser un bloque cuadrado o un bloque no cuadrado, tal como una forma rectangular. Por ejemplo, un tipo de partición en el que se permite la partición basada en árbol binario puede comprender al menos uno de un tipo simétrico de 2NxN (unidad de codificación no cuadrada direccional horizontal) o Nx2N (unidad de codificación no cuadrada de dirección vertical), tipo asimétrico de nLx2N, nRx2N, 2NxnU o 2NxnD.

La partición basada en árbol binario se puede permitir de forma limitada a una partición de tipo simétrico o asimétrico. En este caso, la construcción de la unidad del árbol de codificación con bloques cuadrados puede corresponder a la partición CU de árbol cuádruple, y la construcción de la unidad del árbol de codificación con bloques simétricos no cuadrados puede corresponder a la división de árbol binario. La construcción de la unidad de árbol de codificación con bloques cuadrados y bloques no cuadrados simétricos puede corresponder a la partición CU de árbol cuádruple y binario.

La partición basada en árbol binario se puede realizar en un bloque de codificación donde ya no se realiza la partición basada en árbol cuádruple. La partición basada en árbol cuádruple ya no se puede realizar en el bloque de codificación particionado en base al árbol binario.

Además, la partición de una profundidad inferior se puede determinar según el tipo de partición de una profundidad superior. Por ejemplo, si se permite la partición basada en árbol binario en dos o más profundidades, solo se puede permitir el mismo tipo que la partición de árbol binario de la profundidad superior en la profundidad inferior. Por ejemplo, si la partición basada en árbol binario en la profundidad superior se realiza con el tipo 2NxN, la partición basada en árbol binario en la profundidad inferior también se realiza con el tipo 2NxN. Alternativamente, si la partición basada en árbol binario en la profundidad superior se realiza con el tipo Nx2N, la partición basada en árbol binario en la profundidad inferior también se realiza con el tipo Nx2N.

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

Puede ser posible limitar solo un tipo específico de partición basada en árbol

binario para ser usada para secuencia, segmento, unidad de árbol de codificación o unidad de codificación. Como ejemplo, solo se puede permitir el tipo 2NxN o el tipo Nx2N de partición basada en árbol binario para la unidad de árbol de codificación. Un tipo de partición disponible puede estar predefinida en un codificador o un decodificador. O la información sobre el tipo de partición disponible o sobre el tipo de partición no disponible puede codificarse y luego enviarse a través de un flujo de bits.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que solo se permite un tipo específico de partición basada en árbol binario. La figura 5A muestra un ejemplo en el que solo se permite el tipo Nx2N de partición basada en árbol binario, y la figura 5B muestra un ejemplo en el que solo se permite el tipo 2NxN de partición basada en árbol binario. Para implementar la partición adaptativa basada en el árbol cuádruple o árbol binario, se puede usar la información que indica la partición basada en árbol cuádruple, la información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación que la partición basada en árbol cuádruple permite, la información que indica la partición basada en árbol binario, la información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación que permite la partición basada en árbol binario, la información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación en la que no se permite la partición basada en árbol binario, la información sobre si la partición basada en árbol binario se realiza en una dirección vertical o una dirección horizontal, etc.

Además, se puede obtener información sobre el número de veces que se permite una partición de árbol binario, una profundidad a la que se permite la partición de árbol binario, o el número de las profundidades a las que se permite la partición de árbol binario para una unidad de árbol de codificación o una unidad de codificación específica. La información puede codificarse en unidades de una unidad de árbol de codificación o una unidad de codificación, y puede transmitirse a un decodificador a través de un flujo de bits.

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

Con referencia al ejemplo mostrado en la figura 6, en la figura 6, la división del árbol binario se ha realizado para una unidad de codificación que tiene una profundidad de 2 y una unidad de codificación que tiene una profundidad de 3. En consecuencia, al menos uno de los datos que indica el número de veces que se ha

realizado la partición del árbol binario en la unidad del árbol de codificación (es decir, 2 veces), la información que indica la profundidad máxima a la que se ha permitido la partición del árbol binario en la unidad del árbol de codificación (es decir, la profundidad 3), o el número de profundidades en las que se realizó la partición del árbol binario en la unidad del árbol de codificación (es decir, 2 (profundidad 2 y profundidad 3)) puede codificarse/decodificarse a través de un flujo de bits.

Como otro ejemplo, al menos uno de los datos sobre el número de veces que se permite la partición del árbol binario, la profundidad a la que se permite la partición del árbol binario, o el número de las profundidades a las que se permite la partición del árbol binario se puede obtener para cada secuencia o cada segmento. Por ejemplo, la información se puede codificar en unidades de una secuencia, una imagen o una unidad de segmento y transmitir a través de un flujo de bits. En consecuencia, al menos uno de los números de la partición del árbol binario en un primer segmento, la profundidad máxima en la que se permite la partición del árbol binario en el primer segmento, o el número de profundidades en que la partición del árbol binario se realiza en el primer segmento puede ser la diferencia de un segundo segmento. Por ejemplo, en el primer segmento, la partición de árbol binario puede permitirse solo para una profundidad, mientras que, en el segundo segmento, la partición de árbol binario puede permitirse para dos profundidades.

Como otro ejemplo, la cantidad de veces que se permite la partición del árbol binario, la profundidad a la que se permite la partición del árbol binario, o la cantidad de profundidades a las que se permite la partición del árbol binario se puede configurar de manera diferente según un identificador de nivel de tiempo (TemporalID) de un segmento o una imagen. Aquí, el identificador de nivel temporal (TemporalID) se usa para identificar cada una de una pluralidad de capas de video que tienen una escalabilidad de al menos una de vista, espacial, temporal o de calidad.

Como se muestra en la figura 3, el primer bloque de codificación 300 con la profundidad de partición (profundidad de segmento) de k puede dividirse en múltiples segundos bloques de codificación basados en el árbol cuádruple. Por ejemplo, los segundos bloques de codificación 310 a 340 pueden ser bloques cuadrados que tienen la mitad del ancho y la mitad de la altura del primer bloque de codificación, y la profundidad de partición del segundo bloque de codificación se puede aumentar a k+1.

El segundo bloque de codificación 310 con la profundidad de partición de k+1 puede dividirse en múltiples terceros bloques de codificación con la profundidad de partición de k+2. La partición del segundo bloque de codificación 310 se puede realizar

utilizando selectivamente uno de los cuatro árboles y el árbol binario dependiendo de un procedimiento de partición. Aquí, el procedimiento de partición se puede determinar en función de al menos una de las informaciones que indican la partición basada en árboles cuádruples y la información que indica la partición basada en árboles binarios.

Cuando el segundo bloque de codificación 310 se divide según el árbol cuádruple, el segundo bloque de codificación 310 se puede dividir en cuatro terceros bloques de codificación 310a que tienen la mitad del ancho y la mitad del segundo bloque de codificación, y la profundidad de partición del tercer bloque de codificación 310a se puede aumentar a k+2. En contraste, cuando el segundo bloque de codificación 310 se divide en función del árbol binario, el segundo bloque de codificación 310 se puede dividir en dos terceros bloques de codificación. Aquí, cada uno de los dos terceros bloques de codificación puede ser un bloque no cuadrado que tiene un ancho medio y la mitad de la altura del segundo bloque de codificación, y la profundidad de la partición se puede aumentar a k+2. El segundo bloque de codificación se puede determinar como un bloque no cuadrado de una dirección horizontal o vertical que depende de una dirección de partición, y la dirección de partición se puede determinar según la información sobre si la partición basada en árbol binario se realiza en una dirección vertical o una dirección horizontal.

Mientras tanto, el segundo bloque de codificación 310 puede determinarse como un bloque de codificación de hoja que ya no está particionado en función del árbol cuádruple o del árbol binario. En este caso, el bloque de codificación de hoja se puede usar como un bloque de predicción o un bloque de transformación.

Al igual que la partición del segundo bloque de codificación 310, el tercer bloque de codificación 310a puede determinarse como un bloque de codificación de hoja, o puede dividirse adicionalmente basándose en el árbol cuádruple o el árbol binario.

Mientras tanto, el tercer bloque de codificación 310b particionado en base al árbol binario puede dividirse adicionalmente en los bloques de codificación 310b-2 de una dirección vertical o los bloques de codificación 310b-3 de una dirección horizontal en base al árbol binario, y la profundidad de partición de los bloques de codificación relevantes se pueden aumentar a k+3. Alternativamente, el tercer bloque de codificación 310b puede determinarse como un bloque de codificación de hoja 310b-1 que ya no está particionado en base al árbol binario. En este caso, el bloque de codificación 310b-1 puede usarse como un bloque de predicción o un bloque de transformación. Sin embargo, el proceso de partición anterior se puede realizar de

forma limitada en función de al menos una de las informaciones sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación que permite la partición basada en árboles cuádruples, se permite la información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación de ese árbol binario basada en la partición, y no se permite la información sobre el tamaño/profundidad del bloque de codificación de esa partición basada en árbol binario.

Un número de un candidato que representa un tamaño de un bloque de codificación puede estar limitado a un número predeterminado, o un tamaño de un bloque de codificación en una unidad predeterminada puede tener un valor fijo. Como ejemplo, el tamaño del bloque de codificación en una secuencia o en una imagen puede limitarse a tener 256x256, 128x128 o 32x32. La información que indica el tamaño del bloque de codificación en la secuencia o en la imagen se puede señalar a través de un encabezado de secuencia o un encabezado de imagen.

Como resultado de la partición basada en un árbol cuádruple y un árbol binario, una unidad de codificación puede representarse como una forma cuadrada o rectangular de un tamaño arbitrario.

Un bloque de codificación se codifica utilizando al menos uno de los modos de salto, intrapredicción, interpredicción o procedimiento de salto. Una vez que se determina un bloque de codificación, se puede determinar un bloque de predicción a través de la partición predictiva del bloque de codificación. La partición predictiva del bloque de codificación se puede realizar mediante un modo de partición (Part_modo) que indica un tipo de partición del bloque de codificación. Un tamaño o una forma del bloque de predicción se puede determinar de acuerdo con el modo de partición del bloque de codificación. Por ejemplo, un tamaño de un bloque de predicción determinado de acuerdo con el modo de partición puede ser igual o menor que un tamaño de un bloque de codificación.

La figura 7 es un diagrama que ilustra un modo de partición que puede aplicarse a un bloque de codificación cuando el bloque de codificación está codificado por interpredicción.

Cuando un bloque de codificación se codifica por interpredicción, se puede aplicar uno de los 8 modos de partición al bloque de codificación, como en el ejemplo mostrado en la figura 4.

Cuando un bloque de codificación se codifica por intrapredicción, se puede aplicar un modo de partición PART_2Nx2N o un modo de partición PART_NxN al bloque de codificación.

PART_NxN puede aplicarse cuando un bloque de codificación tiene un tamaño mínimo. Aquí, el tamaño mínimo del bloque de codificación se puede predefinir en un codificador y un decodificador. O bien, la información sobre el tamaño mínimo del bloque de codificación puede ser señalizada a través de un flujo de bits. Por ejemplo, el tamaño mínimo del bloque de codificación se puede señalar a través de un encabezado de segmento, de modo que el tamaño mínimo del bloque de codificación se puede definir por segmento.

En general, un bloque de predicción puede tener un tamaño de 64×64 a 4×4. Sin embargo, cuando un bloque de codificación está codificado por interpredicción, se puede restringir que el bloque de predicción no tenga un tamaño de 4x4 para reducir el ancho de banda de la memoria cuando se realiza la compensación de movimiento.

La figura 8 es un diagrama que ilustra tipos de modos de intrapredicción predefinidos para un dispositivo para codificar/decodificar un video de acuerdo con una realización de la presente invención.

El dispositivo para codificar/decodificar un video puede realizar intrapredicción utilizando uno de los modos de intrapredicción predefinidos. Los modos de intrapredicción predefinidos para la intrapredicción pueden incluir modos de predicción no direccionales (por ejemplo, un modo plano, un modo DC) y 33 modos de predicción direccional.

Alternativamente, para mejorar la precisión de la intrapredicción, se puede usar un número mayor de modos de predicción direccional que los 33 modos de predicción direccional. Es decir, los modos de predicción direccional extendida M se pueden definir mediante la subdivisión de los ángulos de los modos de predicción direccional (M > 33), y un modo de predicción direccional que tiene un ángulo predeterminado puede derivarse utilizando al menos uno de los 33 modos de predicción direccional predefinidos.

Un número mayor de modos de intrapredicción que 35 modos de intrapredicción mostrados en la figura 8 se puede usar. Por ejemplo, se puede usar un número mayor de modos de intrapredicción que los 35 modos de intrapredicción subdividiendo los ángulos de los modos de predicción direccional o derivando un modo de predicción direccional que tiene un ángulo predeterminado utilizando al menos uno de un número predefinido de modos de predicción direccional. En este momento, el uso de un número mayor de modos de intrapredicción que los 35 modos de intrapredicción puede ser referido como un modo de intrapredicción extendida.

La figura 9 muestra un ejemplo de los modos de intrapredicción extendida, y

los modos de intrapredicción extendida pueden incluir dos modos de predicción no direccionales y 65 modos de predicción direccional extendida. Se pueden usar los mismos números de los modos de intrapredicción extendida para un componente de luminancia y un componente de crominancia, o se puede usar un número diferente de modos de intrapredicción para cada componente. Por ejemplo, se pueden usar 67 modos de intrapredicción extendida para el componente de luminancia, y se pueden usar 35 modos de intrapredicción para el componente de crominancia.

Alternativamente, dependiendo del formato de crominancia, se puede usar un número diferente de modos de intrapredicción para realizar la intrapredicción. Por ejemplo, en el caso del formato 4:2:0, se pueden usar 67 modos de intrapredicción para que el componente de luminancia realice la intrapredicción y se pueden usar 35 modos de intrapredicción para el componente de crominancia. En el caso del formato 4:4:4, se pueden usar 67 modos de intrapredicción, tanto para el componente de luminancia como para el componente de crominancia para realizar la intrapredicción.

Alternativamente, dependiendo del tamaño y/o de la forma del bloque, se puede usar un número diferente de modos de intrapredicción para realizar la intrapredicción. Es decir, dependiendo del tamaño y/o de la forma de la PU o CU, se pueden usar 35 modos de intrapredicción o 67 modos de intrapredicción para realizar la intrapredicción. Por ejemplo, cuando la CU o la PU tienen un tamaño inferior a 64x64 o está dividida asimétricamente, se pueden usar 35 modos de intrapredicción para realizar la intrapredicción. Cuando el tamaño de la CU o PU es igual o mayor que 64x64, se pueden usar 67 modos de intrapredicción para realizar la intrapredicción. Se pueden permitir 65 modos de intrapredicción direccional para Intra_2Nx2N, y solo se pueden permitir 35 modos de intrapredicción direccional para Intra_NxN.

El tamaño de un bloque al que se aplica el modo de intrapredicción extendida puede configurarse de manera diferente para cada secuencia, imagen o segmento. Por ejemplo, se establece que el modo de intrapredicción extendida se aplica a un bloque (por ejemplo, CU o PU) que tiene un tamaño mayor que 64x64 en el primer segmento. Por otro lado, se establece que el modo de intrapredicción extendida se aplica a un bloque que tiene un tamaño mayor que 32x32 en el segundo segmento. La información que representa un tamaño de un bloque al que se aplica el modo de intrapredicción extendida puede señalizarse en unidades de una secuencia, una imagen o un segmento. Por ejemplo, la información que indica el tamaño del bloque al que se aplica el modo de intrapredicción extendida puede definirse como 'log2_extended_intra_mode_size_minus4' obtenida al tomar un logaritmo del tamaño

del bloque y luego restar el número entero 4. Por ejemplo, si un valor de log2_extended_intra_mode_size_minus4 es 0, puede indicar que el modo de intrapredicción extendida puede aplicarse a un bloque que tenga un tamaño igual o mayor que 16x16. Y si un valor de log2_extended_intra_mode_size_minus4 es 1, puede indicar que el modo de intrapredicción extendida puede aplicarse a un bloque que tenga un tamaño igual o mayor que 32x32.

Como se describió anteriormente, el número de modos de intrapredicción puede determinarse considerando al menos uno de un componente de color, un formato de crominancia y un tamaño o una forma de un bloque. Además, el número de candidatos de modo de intrapredicción (por ejemplo, el número de MPM) utilizados para determinar un modo de intrapredicción de un bloque actual para codificar/decodificar también se puede determinar de acuerdo con al menos uno de un componente de color, un formato de color, y el tamaño o una forma de un bloque. Con los dibujos se describirá un método para determinar un modo de intrapredicción de un bloque actual para codificar/decodificar y un método para realizar una intrapredicción usando el modo de intrapredicción determinado.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra brevemente un procedimiento de intrapredicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 10, se puede determinar un modo de intrapredicción del bloque actual en la etapa S1000.

Específicamente, el modo de intrapredicción del bloque actual puede derivarse en base a una lista de candidatos y un índice. Aquí, la lista de candidatos contiene múltiples candidatos, y los múltiples candidatos pueden determinarse en función de un modo de intrapredicción del bloque vecino adyacente al bloque actual. El bloque vecino puede incluir al menos uno de los bloques ubicados en la parte superior, la parte inferior, la izquierda, la derecha y la esquina del bloque actual. El índice puede especificar uno de los múltiples candidatos de la lista de candidatos. El candidato especificado por el índice se puede establecer en el modo de intrapredicción del bloque actual.

Un modo de intrapredicción usado para la intrapredicción en el bloque vecino se puede establecer como candidato. Además, un modo de intrapredicción que tiene direccionalidad similar a la del modo de intrapredicción del bloque vecino se puede establecer como candidato. Aquí, el modo de intrapredicción que tiene una direccionalidad similar puede determinarse sumando o restando un valor constante predeterminado a o desde el modo de intrapredicción del bloque vecino. El valor

constante predeterminado puede ser un número entero, tal como uno, dos o más.

La lista de candidatos puede incluir además un modo predeterminado. El modo predeterminado puede incluir al menos uno de un modo plano, un modo DC, un modo vertical y un modo horizontal. El modo predeterminado se puede agregar de forma adaptativa teniendo en cuenta el número máximo de candidatos que se pueden incluir en la lista de candidatos del bloque actual.

El número máximo de candidatos que se pueden incluir en la lista de candidatos puede ser de tres, cuatro, cinco, seis o más. El número máximo de candidatos que pueden incluirse en la lista de candidatos puede ser un valor preestablecido en el dispositivo para codificar/decodificar un video, o puede determinarse de forma variable en función de una característica del bloque actual. La característica puede significar la ubicación/tamaño/forma del bloque, el número/tipo de modos de intrapredicción que puede usar el bloque, un tipo de color, un formato de color, etc. Alternativamente, información que indique el número máximo de candidatos que pueden incluirse en la lista de candidatos puede señalarse por separado, y el número máximo de candidatos que pueden incluirse en la lista de candidatos puede determinarse de forma variable utilizando la información. La información que indica el número máximo de candidatos se puede señalar en al menos uno de un nivel de secuencia, un nivel de imagen, un nivel de segmento y un nivel de bloque.

Cuando se utilizan selectivamente los modos de intrapredicción extendida y los modos de intrapredicción predefinidos, los modos de intrapredicción de los bloques vecinos pueden transformarse en índices correspondientes a los modos de intrapredicción extendida, o en índices correspondientes a los modos de intrapredicción 35, por lo que se pueden derivar candidatos. Para la transformación a un índice, se puede usar una tabla predefinida, o se puede usar una operación de escala basada en un valor predeterminado. Aquí, la tabla predefinida puede definir una relación de mapeo entre diferentes grupos de modos de intrapredicción (por ejemplo, modos de intrapredicción extendida y 35 modos de intrapredicción).

Por ejemplo, cuando el bloque vecino izquierdo utiliza los 35 modos de intrapredicción y el modo intrapredicción del bloque vecino izquierdo es 10 (un modo horizontal), se puede transformar en un índice de 16 correspondiente a un modo horizontal en los modos de intrapredicción extendida.

Alternativamente, cuando el bloque vecino superior utiliza los modos de intrapredicción extendida y el modo de intrapredicción, el bloque vecino superior tiene un índice de 50 (un modo vertical), se puede transformar en un índice de 26

correspondiente a un modo vertical en los 35 modos de intrapredicción.

Basándose en el método descrito anteriormente para determinar el modo de intrapredicción, el modo de intrapredicción puede derivarse independientemente para cada componente de la luminancia y el componente de crominancia, o el modo de intrapredicción del componente de crominancia puede derivarse dependiendo del modo de intrapredicción del componente de luminancia.

Específicamente, el modo de intrapredicción del componente de crominancia se puede determinar en función del modo de intrapredicción del componente de luminancia como se muestra en la siguiente Tabla 1.

[Tabla 1]

Intra_chroma_pred_mode[xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb][yCb]				
	0	26	10	1	X(0<=X<=34)
0	34	0	0	0	0
1	26	34	26	26	26
2	10	10	34	10	10
3	1	1	1	34	1
4	0	26	10	1	X

En la Tabla 1, intra_chroma_pred_mode significa información señalizada para especificar el modo de intrapredicción del componente crominancia, e IntraPredModeY indica el modo de intrapredicción del componente de luminancia.

Con referencia a la figura 10, se puede derivar una muestra de referencia para la intrapredicción del bloque actual en la etapa S1010.

Específicamente, una muestra de referencia para la intrapredicción puede derivarse en base a una muestra vecina del bloque actual. La muestra vecina puede ser una muestra reconstruida del bloque vecino, y la muestra reconstruida puede ser una muestra reconstruida antes de que se aplique un filtro en bucle o una muestra reconstruida después de que se aplique el filtro en bucle.

Una muestra vecina reconstruida antes del bloque actual puede usarse como muestra de referencia, y una muestra vecina filtrada en base a un filtro interno predeterminado puede usarse como muestra de referencia. El filtrado de muestras vecinas utilizando un filtro intra también se puede denominar suavizado de muestras de referencia. El filtro intra puede incluir al menos uno de los primeros filtros intra aplicados a múltiples muestras vecinas ubicadas en la misma línea horizontal y el segundo filtro intra aplicado a múltiples muestras vecinas ubicadas en la misma línea

vertical. Dependiendo de las posiciones de las muestras vecinas, uno del primer filtro intra y el segundo filtro intra puede aplicarse selectivamente, o pueden aplicarse ambos filtros intra. En este momento, al menos un coeficiente de filtro del primer filtro intra o el segundo filtro intra puede ser (1, 2, 1), pero no está limitado al mismo.

El filtrado se puede realizar adaptativamente en función de al menos uno de los modos de intrapredicción del bloque actual y el tamaño del bloque de transformación para el bloque actual. Por ejemplo, cuando el modo de intrapredicción del bloque actual es el modo DC, el modo vertical o el modo horizontal, es posible que no se realice el filtrado. Cuando el tamaño del bloque de transformación es NxM, no se puede realizar el filtrado. Aquí, N y M pueden ser los mismos valores o valores diferentes, o pueden ser valores de 4, 8, 16 o más. Por ejemplo, si el tamaño del bloque de transformación es 4x4, no se puede realizar el filtrado. Alternativamente, el filtrado puede realizarse de forma selectiva en función del resultado de una comparación de un umbral predefinido y la diferencia entre el modo de intrapredicción del bloque actual y el modo vertical (o el modo horizontal). Por ejemplo, cuando la diferencia entre el modo de intrapredicción del bloque actual y el modo vertical es mayor que un umbral, se puede realizar el filtrado. El umbral se puede definir para cada tamaño del bloque de transformación como se muestra en la Tabla 2.

[Tabla 2]

	transformada 8x8	transformada 16x16	transformada 32x32
Límite	7	1	0

El filtro interno se puede determinar como uno de los múltiples candidatos de filtro interno predefinidos en el dispositivo para codificar/decodificar un video. Para este fin, se puede señalar un índice que especifique un filtro interno del bloque actual entre los candidatos múltiples de filtro interno. Alternativamente, el filtro intra puede determinarse en función de al menos uno de los tamaños/formas del bloque actual, el tamaño/formas del bloque de transformación, la información sobre la intensidad del filtro y las variaciones de las muestras vecinas.

Haciendo referencia a la figura 10, la intrapredicción puede realizarse utilizando el modo de intrapredicción del bloque actual y la muestra de referencia en la etapa S1020.

Es decir, la muestra de predicción del bloque actual puede obtenerse utilizando el modo de intrapredicción determinado en la etapa S1000 y la muestra de referencia

derivada en la etapa S1010. Sin embargo, en el caso de la intrapredicción, se puede usar una muestra delimitadora del bloque vecino y, por lo tanto, la calidad de la imagen de predicción puede disminuir. Por lo tanto, se puede realizar un proceso de corrección en la muestra de predicción generada a través del proceso de predicción descrito anteriormente, y se describirá en detalle con referencia a las figuras 11 a 13. Sin embargo, el proceso de corrección no se limita a aplicarse solo a la muestra de intrapredicción, y puede aplicarse a una muestra de interpredicción o la muestra reconstruida.

La figura 11 es un diagrama que ilustra un procedimiento de corrección de una muestra de predicción de un bloque actual en base a información diferencial de muestras vecinas de acuerdo con una realización de la presente invención.

La muestra de predicción del bloque actual puede corregirse basándose en la información diferencial de múltiples muestras vecinas para el bloque actual. La corrección se puede realizar en todas las muestras de predicción en el bloque actual, o se puede realizar en muestras de predicción en regiones parciales predeterminadas. Las regiones parciales pueden ser una fila/columna o múltiples filas/columnas, y estas pueden ser regiones preestablecidas para la corrección en el dispositivo para codificar/decodificar un video. Por ejemplo, la corrección puede realizarse en una fila/columna ubicada en un límite del bloque actual o puede realizarse en una pluralidad de filas/columnas desde un límite del bloque actual. Alternativamente, las regiones parciales se pueden determinar de forma variable en función de al menos uno de los tamaños/formas del bloque actual y el modo de intrapredicción.

Las muestras vecinas pueden pertenecer a los bloques vecinos situados en la parte superior, izquierda y en la esquina superior izquierda del bloque actual. El número de muestras vecinas utilizadas para la corrección puede ser dos, tres, cuatro o más. Las posiciones de las muestras vecinas pueden determinarse de manera variable dependiendo de la posición de la muestra de predicción que es el objetivo de corrección en el bloque actual. Alternativamente, algunas de las muestras vecinas pueden tener posiciones fijas independientemente de la posición de la muestra de predicción que es el objetivo de corrección, y las muestras vecinas restantes pueden tener posiciones variables dependiendo de la posición de la muestra de predicción que es el objetivo de corrección.

La información diferencial de las muestras vecinas puede significar una muestra diferencial entre las muestras vecinas, o puede significar un valor obtenido al escalar la muestra diferencial por un valor constante predeterminado (por ejemplo,

uno, dos, tres, etc.). Aquí, el valor constante predeterminado se puede determinar considerando la posición de la muestra de predicción que es el objetivo de corrección, la posición de la columna o fila que incluye la muestra de predicción que es el objetivo de corrección, la posición de la muestra de predicción dentro de la columna o fila, etc.

Por ejemplo, cuando el modo de intrapredicción del bloque actual es el modo vertical, las muestras diferenciales entre la muestra vecina superior izquierda p (-1, -1) y las muestras vecinas p (-1, y) adyacentes al límite izquierdo del bloque actual se puede usar para obtener la muestra de predicción final como se muestra en la Ecuación 1.

[Ecuación 1]

$$P'(0,y) = P(0,y)+((p(-1,y)-p(-1,-1) >> 1 \text{ para } y = 0\ldots N-1$$

Por ejemplo, cuando el modo de intrapredicción del bloque actual es el modo horizontal, las muestras diferenciales entre la muestra vecina superior izquierda p (-1, -1) y las muestras vecinas p (x, -1) adyacentes al límite superior del bloque actual se puede usar para obtener la muestra de predicción final como se muestra en la Ecuación 2.

[Ecuación 2]

$$P'(x,0) = p(x,0)+((p(x,-1)-p(-1,-1) >> 1 \text{ para } x = 0\ldots N-1$$

Por ejemplo, cuando el modo de intrapredicción del bloque actual es el modo vertical, las muestras diferenciales entre la muestra vecina superior izquierda p (-1, -1) y las muestras vecinas p (-1, y) adyacentes al límite izquierdo, se puede usar el bloque actual para obtener la muestra de predicción final. Aquí, la muestra diferencial se puede agregar a la muestra de predicción, o la muestra diferencial se puede escalar en un valor constante predeterminado, y luego agregarse a la muestra de predicción. El valor constante predeterminado utilizado en el escalado puede determinarse de manera diferente dependiendo de la columna y/o fila. Por ejemplo, la muestra de predicción se puede corregir como se muestra en la Ecuación 3 y en la Ecuación 4.

[Ecuación 3]

$$P'(0,y) = P(0,y)+((p(-1,y)-p(-1,-1) >> 1 \text{ para } y = 0\ldots N-1$$

[Ecuación 4]

$$P'(1,y) = P(1,y)+((p(-1,y)-p(-1,-1) >> 2 \text{ para } y = 0\ldots N-1$$

Por ejemplo, cuando el modo de intrapredicción del bloque actual es el modo horizontal, las muestras diferenciales entre la muestra vecina superior izquierda p (-1, -1) y las muestras vecinas p (x, -1) adyacentes al límite superior del bloque actual se pueden usar para obtener la muestra de predicción final, como se describe en el caso

del modo vertical. Por ejemplo, la muestra de predicción se puede corregir como se muestra en la Ecuación 5 y en la Ecuación 6.

[Ecuación 5]

$$P'(x,0) = p(x,0)+((p(x,-1)-p(-1,-1) >> 1 \text{ para } x = 0\ldots N-1$$

[Ecuación 6]

$$P'(x,1) = p(x,1)+((p(x,-1)-p(-1,-1) >> 2 \text{ para } x = 0\ldots N-1$$

Las figuras 12 y 13 son diagramas que ilustran un método para corregir una muestra de predicción en base a un filtro de corrección predeterminado de acuerdo con una realización de la presente invención.

La muestra de predicción puede corregirse basándose en la muestra vecina de la muestra de predicción que es el objetivo de corrección y un filtro de corrección predeterminado. Aquí, la muestra vecina puede especificarse mediante una línea angular del modo de predicción direccional del bloque actual, o puede ser al menos una muestra colocada en la misma línea angular que la muestra de predicción que es el objetivo de corrección. Además, la muestra vecina puede ser una muestra de predicción en el bloque actual, o puede ser una muestra reconstruida en un bloque vecino reconstruido antes del bloque actual.

Al menos uno de la cantidad de tomas, la intensidad y el coeficiente de filtro del filtro de corrección pueden determinarse en función de al menos una de las posiciones de la muestra de predicción que es el objetivo de corrección, independientemente de si la muestra de predicción es el objetivo de corrección se coloca en el límite del bloque actual, el modo de intrapredicción del bloque actual, el ángulo del modo de predicción direccional, el modo de predicción (modo inter o intra) del bloque vecino y el tamaño/forma del bloque actual.

Haciendo referencia a la figura 12, cuando el modo de predicción direccional tiene un índice de 2 o 34, al menos una muestra de predicción/reconstruida colocada en la parte inferior izquierda de la muestra de predicción que es el objetivo de corrección y el filtro de corrección predeterminado se puede usar para obtener la muestra de predicción final. Aquí, la muestra de predicción/reconstruida en la parte inferior izquierda puede pertenecer a una línea anterior de una línea que incluye la muestra de predicción que es el objetivo de corrección. La muestra de predicción/reconstruida en la parte inferior izquierda puede pertenecer al mismo bloque que la muestra actual, o al bloque adyacente vecino al bloque actual.

El filtrado de la muestra de predicción se puede realizar solo en la línea posicionada en el límite del bloque, o se puede realizar en varias líneas. Se puede

usar el filtro de corrección donde al menos una de la cantidad de tomas de filtro y un coeficiente de filtro es diferente para cada una de las líneas. Por ejemplo, se puede usar un filtro (1/2, 1/2) para la primera línea izquierda más cercana al límite del bloque, se puede usar un filtro (12/16, 4/16) para la segunda línea, se puede usar un filtro (14/16, 2/16) para la tercera línea, y se puede usar un filtro (15/16, 1/16) para la cuarta línea.

Alternativamente, cuando el modo de predicción direccional tiene un índice de 3 a 6 o de 30 a 33, el filtrado se puede realizar en el límite del bloque como se muestra en la figura 13, y se puede usar un filtro de corrección de 3 tomas para corregir la muestra de predicción. El filtrado se puede realizar utilizando la muestra inferior izquierda de la muestra de predicción, que es el objetivo de corrección, la muestra inferior de la muestra de la parte inferior izquierda, y un filtro de corrección de 3 tomas que toma como entrada la muestra de predicción que es el objetivo de corrección. La posición de la muestra vecina utilizada por el filtro de corrección se puede determinar de manera diferente según el modo de predicción direccional. El coeficiente de filtro del filtro de corrección se puede determinar de manera diferente dependiendo del modo de predicción direccional.

Se pueden aplicar diferentes filtros de corrección dependiendo de si el bloque vecino está codificado en el modo inter o el modo intra. Cuando el bloque vecino está codificado en el modo intra, se puede usar un método de filtrado donde se otorga más ponderación a la muestra de predicción, en comparación con cuando el bloque vecino está codificado en el modo inter. Por ejemplo, en el caso de que el modo de intrapredicción sea 34, cuando el bloque vecino se codifica en el modo inter, se puede usar un filtro (1/2, 1/2), y cuando el bloque vecino se codifica en el modo intra, se puede usar un filtro (4/16, 12/16).

El número de líneas a filtrar en el bloque actual puede variar dependiendo del tamaño/forma del bloque actual (por ejemplo, el bloque de codificación o el bloque de predicción). Por ejemplo, cuando el tamaño del bloque actual es igual o inferior a 32x32, el filtrado se puede realizar en una sola línea en el límite del bloque; de lo contrario, el filtrado se puede realizar en varias líneas, incluida una línea en el límite del bloque.

Las figuras 12 y 13 se basan en el caso en que los 35 modos de intrapredicción en la figura 7 se utilizan, pero se pueden aplicar de manera igual o similar al caso en el que se usan los modos de intrapredicción extendida.

La figura 14 muestra un rango de muestras de referencia para intrapredicción

de acuerdo con una realización a la que se aplica la presente invención.

La interpredicción de un bloque actual se puede realizar utilizando una muestra de referencia derivada de una muestra reconstruida incluida en un bloque vecino. Aquí, la muestra reconstruida significa que la codificación/decodificación se completa antes de codificar/decodificar el bloque actual. Por ejemplo, la intrapredicción para el bloque actual se puede realizar basándose en al menos una de las muestras de referencia P(-1, -1), P(-1, y) (0 <= y <= 2N-1) y P(x, -1) (0 <= x <= 2N-1). En este momento, el filtrado en muestras de referencia se realiza de forma selectiva en función de al menos uno de un modo de intrapredicción (por ejemplo, índice, direccionalidad, ángulo, etc. del modo de intrapredicción) del bloque actual o el tamaño de un bloque de transformación relacionado con el bloque actual.

El filtrado de las muestras de referencia se puede realizar utilizando un filtro intra predefinido en un codificador y un decodificador. Por ejemplo, un filtro intra con un coeficiente de filtro de (1,2,1) o un filtro intra con un coeficiente de filtro de (2,3,6,3,2) se puede usar para obtener muestras de referencia finales para uso en predicción.

Alternativamente, al menos uno de una pluralidad de candidatos de filtro intra puede seleccionarse para realizar el filtrado en muestras de referencia. En este caso, la pluralidad de candidatos de filtro intra puede diferir entre sí en al menos uno de una intensidad de filtro, un coeficiente de filtro o un número de derivación (por ejemplo, un número de coeficientes de filtro, una longitud de filtro). Se puede definir una pluralidad de candidatos de filtro intra en al menos una de una secuencia, una imagen, un segmento o un nivel de bloque. Es decir, una secuencia, una imagen, un segmento o un bloque en el que se incluye el bloque actual puede usar la misma pluralidad de candidatos de filtro interno.

De aquí en adelante, por conveniencia de explicación, se supone que una pluralidad de candidatos de filtro intra incluye un primer filtro intra y un segundo filtro intra. También se asume que el primer filtro intra es un filtro (1, 2, 1) de 3 tomas y el segundo filtro intra es un filtro (2, 3, 6, 3, 2) de 5 tomas.

Cuando las muestras de referencia se filtran aplicando un primer filtro intra, las muestras de referencia filtradas pueden derivarse como se muestra en la Ecuación 7.

[Ecuación 7]

$$P(-1,-1)=(P(-1,0)+2P(-1,-1)+P(0,-1)+2)>>2$$
$$P(-1,y)=(P(-1,y+1)+2P(-1,y)+P(-1,y-1)+2)>>2$$
$$P(x,-1)=(P(x+1,-1)+2P(x,-1)+P(x-1,-1)+2)>>2$$

Cuando las muestras de referencia se filtran aplicando el segundo filtro intra, las muestras de referencia filtradas pueden derivarse como se muestra en la siguiente ecuación 8.

[Ecuación 8]

$$P(-1,-1)=(2P(-2,0)+3P(-1,0)+6P(-1,-1)+3P(0,-1)+2P(0,-2)+8)>>4$$
$$P(-1,y)=(2P(-1,y+2)+3P(-1,y+1)+6P(-1,y)+3P(-1,y-1)+2P(-1,y-2)+8)>>4$$
$$P(x,-1)=(2P(x+2,-1)+3P(x+1,-1)+6P(x,-1)+3P(x-1,-1)+2P(x-2,-1)+8)>>4$$

En las ecuaciones anteriores 7 y 8, x puede ser un número entero entre 0 y 2N-2, e y puede ser un número entero entre 0 y 2N-2.

Alternativamente, en función de la posición de una muestra de referencia, puede determinarse uno de una pluralidad de candidatos de filtro intra, y el filtrado sobre la muestra de referencia puede realizarse utilizando la determinada. Por ejemplo, un primer filtro intra puede aplicarse a las muestras de referencia incluidas en un primer rango, y un segundo filtro intra puede aplicarse a las muestras de referencia incluidas en un segundo rango. Aquí, el primer rango y el segundo rango se pueden distinguir en función de si están adyacentes a un límite de un bloque actual, ya sea que estén ubicados en el lado superior o en el lado izquierdo de un bloque actual, o si están adyacentes a una esquina de un bloque actual. Por ejemplo, como se muestra en la figura 15, filtrando en muestras de referencia (P (-1, -1), P (-1,0), P (-1,1), ... , P (-1, N-1) y P (0, -1), P (1, -1), ...) que son adyacentes a un límite del bloque actual se realiza aplicando un primer filtro intra como mostrado en la Ecuación 7, y el filtrado en las otras muestras de referencia que no son adyacentes a un límite del bloque actual se realiza aplicando un segundo filtro de referencia como se muestra en la Ecuación 8. Es posible seleccionar uno de una pluralidad de candidatos de filtro interno en función del tipo de transformación utilizado para un bloque actual, y realizar el filtrado en muestras de referencia utilizando el seleccionado. Aquí, el tipo de transformación puede significar (1) un esquema de transformación tal como DCT, DST o KLT, (2) un indicador de modo de transformación tal como una transformación 2D, una transformación 1D o ninguna transformación o (3) el número de transformaciones tales como una primera transformada y una segunda transformada. De aquí en adelante, por conveniencia de la descripción, se supone que el tipo de transformación significa el esquema de transformación tal como DCT, DST y KLT.

Por ejemplo, si un bloque actual se codifica utilizando un DCT, el filtrado se puede realizar utilizando un primer filtro interno, y si un bloque actual se codifica utilizando un DST, el filtrado se puede realizar utilizando un segundo filtro interno. O, si

un bloque actual está codificado usando DCT o DST, el filtrado puede realizarse usando un primer filtro interno, y si el bloque actual está codificado usando un KLT, el filtrado puede realizarse usando un segundo filtro interno.

El filtrado se puede realizar utilizando un filtro seleccionado en función de un tipo de transformación de un bloque actual y una posición de una muestra de referencia. Por ejemplo, si un bloque actual se codifica utilizando un DCT, filtrando en las muestras de referencia P (-1, -1), P (-1,0), P (-1,1), ... , P (-1, N-1) y P (0, -1), P (1, -1), ... , P (N-1, -1) se puede realizar utilizando un primer filtro intra, y el filtrado en otras muestras de referencia se puede realizar utilizando un segundo filtro intra. Si un bloque actual se codifica utilizando un DST, filtrando en las muestras de referencia P (-1, -1), P (-1,0), P (-1,1), ... , P (-1, N-1) y P (0, -1), P (1, -1), ... , P (N-1, -1) se puede realizar utilizando un segundo filtro intra, y el filtrado en otras muestras de referencia se puede realizar utilizando un primer filtro intra.

Se puede seleccionar uno de una pluralidad de candidatos de filtro interno en función de si un tipo de transformación de un bloque vecino que incluye una muestra de referencia es el mismo que un tipo de transformación de un bloque actual, y el filtrado puede realizarse utilizando el candidato de filtro interno seleccionado. Por ejemplo, cuando un bloque actual y un bloque vecino usan el mismo tipo de transformación, el filtrado se realiza usando un primer filtro interno, y cuando los tipos de transformación de un bloque actual y de un bloque cercano son diferentes entre sí, el segundo filtro interno puede ser utilizado para realizar el filtrado.

Es posible seleccionar cualquiera de una pluralidad de candidatos de filtro intra en función del tipo de transformación de un bloque vecino y realizar el filtrado en una muestra de referencia utilizando el seleccionado. Es decir, se puede seleccionar un filtro específico teniendo en cuenta el tipo de transformación de un bloque en el que se incluye una muestra de referencia. Por ejemplo, como se muestra en la figura 16, si un bloque adyacente a la izquierda/abajo a la izquierda de un bloque actual es un bloque codificado usando un DCT, y un bloque adyacente a la parte superior/superior derecha de un bloque actual es un bloque codificado usando un DST, el filtrado de muestras de referencia adyacentes a la izquierda/abajo a la izquierda de un bloque actual se realiza mediante la aplicación de un primer filtro interno y el filtrado en las muestras de referencia adyacentes a la parte superior/superior derecha de un bloque actual se realiza mediante la aplicación de un segundo filtro interno.

En unidades de una región predeterminada, se puede definir un filtro utilizable en la región correspondiente. Aquí, la unidad de la región predeterminada puede ser

cualquiera de una secuencia, una imagen, un sector, un grupo de bloques (por ejemplo, una fila de unidades de árbol de codificación) o un bloque (por ejemplo, una unidad de árbol de codificación) O, se puede definir otra región que comparte uno o más filtros. Una muestra de referencia se puede filtrar utilizando un filtro asignado a una región en la que se incluye un bloque actual.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 17, es posible realizar el filtrado en muestras de referencia utilizando diferentes filtros en unidades CTU. En este caso, la información que indica si se usa el mismo filtro en una secuencia o en una imagen, un tipo de filtro usado para cada CTU, un índice que especifica un filtro usado en la CTU correspondiente entre un candidato de filtro intra disponible, puede ser señalizado a través de un conjunto de parámetros de secuencia (SPS) o un conjunto de parámetros de imagen (PPS).

El filtro interno descrito anteriormente se puede aplicar en unidades de una unidad de codificación. Por ejemplo, el filtrado se puede realizar aplicando un primer filtro intra o un segundo filtro intra para hacer referencia a muestras alrededor de una unidad de codificación.

Cuando se utiliza un modo de predicción direccional o un modo DC, puede producirse un deterioro de la calidad de la imagen en un límite de bloque. Por otro lado, en el modo plano, hay una ventaja de que el deterioro de la calidad de la imagen en el límite del bloque es relativamente pequeño en comparación con los modos de predicción anteriores.

La predicción plana se puede realizar generando una primera imagen de predicción en una dirección horizontal y una segunda imagen de predicción en una dirección vertical utilizando muestras de referencia y luego realizando una predicción ponderada de la primera imagen de predicción y la segunda imagen de predicción.

Aquí, la primera imagen de predicción se puede generar en base a muestras de referencia que son adyacentes al bloque actual y se colocan en la dirección horizontal de una muestra de predicción. Por ejemplo, la primera imagen de predicción puede generarse en base a una suma ponderada de muestras de referencia ubicadas en la dirección horizontal de la muestra de predicción, y una ponderación aplicada a cada una de las muestras de referencia puede determinarse en función de la distancia desde una muestra objetivo de predicción o un tamaño del bloque actual. Las muestras posicionadas en la dirección horizontal pueden incluir una muestra de referencia izquierda ubicada en el lado izquierdo de la muestra objetivo de predicción y una muestra de referencia derecha ubicada en el lado derecho de la muestra objetivo

de predicción. En este momento, la muestra de referencia correcta puede derivarse de una muestra de referencia superior del bloque actual. Por ejemplo, la muestra de referencia correcta puede derivarse copiando un valor de una de las muestras de referencia superior, o puede obtenerse mediante una suma ponderada o un valor promedio de las muestras de referencia superior. Aquí, la muestra de referencia superior puede ser una muestra de referencia ubicada en la misma línea vertical que la muestra de referencia correcta, y puede ser una muestra de referencia adyacente a una esquina superior derecha del bloque actual. Alternativamente, la posición de la muestra de referencia superior puede determinarse de manera diferente dependiendo de la posición de la muestra objetivo de predicción.

La segunda imagen de predicción se puede generar en base a muestras de referencia que están adyacentes al bloque actual y ubicadas en una dirección vertical de una muestra de predicción. Por ejemplo, la segunda imagen de predicción puede generarse en base a una suma ponderada de muestras de referencia ubicadas en la dirección vertical de la muestra de predicción, y una ponderación aplicada a cada una de las muestras de referencia puede determinarse en función de la distancia desde una muestra objetivo de predicción o un tamaño del bloque actual. Las muestras ubicadas en la dirección vertical pueden incluir una muestra de referencia superior ubicada en el lado superior de la muestra objetivo de predicción y una muestra de referencia inferior ubicada en el lado inferior de la muestra objetivo de predicción. En este momento, la muestra de referencia inferior puede derivarse de una muestra de referencia izquierda del bloque actual. Por ejemplo, la muestra de referencia inferior se puede derivar copiando un valor de una de las muestras de referencia izquierda, o se puede derivar mediante una suma ponderada o un valor promedio de las muestras de referencia izquierda. Aquí, la muestra de referencia izquierda puede ser una muestra de referencia ubicada en la misma línea horizontal que la muestra de referencia inferior, y puede ser una muestra de referencia adyacente a una esquina inferior izquierda del bloque actual. Alternativamente, la posición de la muestra de referencia superior puede determinarse de manera diferente dependiendo de la posición de la muestra objetivo de predicción.

Como otro ejemplo, también es posible derivar la muestra de referencia correcta y la muestra de referencia inferior utilizando una pluralidad de muestras de referencia.

Por ejemplo, la muestra de referencia derecha o la muestra de referencia inferior pueden derivarse utilizando la muestra de referencia superior y la muestra de

referencia izquierda del bloque actual. Por ejemplo, al menos una de la muestra de referencia derecha o la muestra de referencia inferior se puede determinar como una suma ponderada o un promedio de la muestra de referencia superior y la muestra de referencia izquierda del bloque actual.

Alternativamente, se puede calcular la suma ponderada o el promedio de la muestra de referencia superior y la muestra de referencia izquierda del bloque actual, y luego se puede derivar la muestra de referencia derecha de la suma ponderada o el valor promedio del valor calculado y la muestra de referencia superior. Si la muestra de referencia correcta se deriva a través del cálculo de la suma ponderada del valor calculado y la muestra de referencia superior, la ponderación se puede determinar considerando el tamaño del bloque actual, la forma del bloque actual, la posición de la muestra de referencia correcta, o una distancia entre la muestra de referencia correcta y la muestra de referencia superior.

Además, después de calcular la suma ponderada o el promedio de la muestra de referencia superior y la muestra de referencia izquierda del bloque actual, la muestra de referencia inferior puede derivarse de la suma ponderada o el valor promedio del valor calculado y la muestra de referencia izquierda. Si la muestra de referencia derecha se deriva a través de la suma ponderada del valor calculado y la muestra de referencia izquierda, la ponderación puede determinarse considerando el tamaño del bloque actual, la forma del bloque actual, la posición de la referencia inferior muestra, o una distancia entre la muestra de referencia inferior y la muestra de referencia izquierda.

Las posiciones de múltiples muestras de referencia utilizadas para derivar la muestra de referencia derecha o la muestra de referencia izquierda pueden ser fijas o pueden variar dependiendo de la posición de una muestra objetivo de predicción. Por ejemplo, la muestra de referencia superior puede tener una posición fija tal como una muestra de referencia adyacente a la esquina superior derecha del bloque actual y ubicada en la misma línea vertical que la muestra de referencia derecha, y la muestra de referencia izquierda puede tener una posición fija tal como una muestra de referencia adyacente a una esquina inferior izquierda del bloque actual y ubicada en la misma línea horizontal que la muestra de referencia inferior. Alternativamente, cuando se obtiene la muestra de referencia correcta, se usa la muestra de referencia superior que tiene una ubicación fija, como una muestra de referencia adyacente a la esquina superior derecha del bloque actual, mientras que la muestra de referencia izquierda se utiliza como una muestra de referencia ubicada en la misma línea horizontal como la

muestra objetivo de predicción. Cuando se obtiene la muestra de referencia inferior, se utiliza la muestra de referencia izquierda que tiene una ubicación fija, como una muestra de referencia adyacente a la esquina inferior izquierda del bloque actual, mientras que la muestra de referencia superior se utiliza como una muestra de referencia ubicada en la misma línea vertical como la muestra objetivo de predicción.

La figura 18 es un diagrama que muestra un ejemplo de derivar una muestra de referencia derecha o una muestra de referencia inferior utilizando una pluralidad de muestras de referencia. Se asumirá que un bloque actual es un bloque que tiene un tamaño de WxH.

Con referencia a (a) de la figura 18, primero, se puede generar una muestra de referencia inferior derecha P (W, H) basada en una suma ponderada o un valor promedio de una muestra de referencia superior P (W, -1) y una muestra de referencia izquierda P (-1, H) del bloque actual. Y, se puede generar una muestra de referencia derecha P (W, y) para una muestra objetivo de predicción (x, y) basándose en la muestra de referencia derecha inferior P (W, H) y la muestra de referencia superior P (W, -1). Por ejemplo, la muestra de predicción correcta P (W, y) puede calcularse como una suma ponderada o un valor promedio de la muestra de referencia inferior derecha P (W, H) y la muestra de referencia superior P (W, -1). Además, se puede generar una muestra de referencia inferior P (x, H) para la muestra objetivo de predicción (x, y) basándose en la muestra de referencia inferior derecha P (W, H) y una muestra de referencia izquierda P (-1, H). Por ejemplo, la muestra de referencia inferior P (x, H) puede calcularse como una suma ponderada o un valor promedio de la muestra de referencia inferior derecha P (W, H) y la muestra de referencia izquierda P (-1, H).

Como se muestra (b) de la figura 18, si se genera la muestra de referencia correcta y la muestra de referencia inferior, se puede generar una primera muestra de predicción P_h (x, y) y una segunda muestra de predicción P_v (x, y) para el bloque objetivo de predicción en función de las muestras de referencia generadas. En este momento, la primera muestra de predicción P_h (x, y) se puede generar en base a una suma ponderada de la muestra de referencia izquierda P (-1, y) y la muestra de referencia derecha P (W, y) y la segunda muestra de predicción se puede generar en base a una suma ponderada de la muestra de referencia superior P (x, -1) y la muestra de referencia inferior P (x, H).

Las posiciones de las muestras de referencia utilizadas para generar la primera imagen de predicción y la segunda imagen de predicción pueden variar según el

tamaño o la forma del bloque actual. Es decir, las posiciones de la muestra de referencia superior o la muestra de referencia izquierda utilizada para derivar la muestra de referencia derecha o la muestra de referencia inferior pueden variar según el tamaño o la forma del bloque actual.

Por ejemplo, si el bloque actual es un bloque cuadrado de tamaño NxN, la muestra de referencia correcta puede derivarse de P (N, -1) y la muestra de referencia inferior puede derivarse de P (-1, N). Alternativamente, la muestra de referencia correcta y la muestra de referencia inferior pueden derivarse en base a al menos una de una suma ponderada, un valor promedio, un valor mínimo o un valor máximo de P (N, -1) y P (-1, N). Por otro lado, si el bloque actual es un bloque no cuadrado, las posiciones de las muestras de referencia utilizadas para derivar la muestra de referencia correcta y las muestras de referencia inferiores pueden determinarse de manera diferente, dependiendo de la forma del bloque actual.

Las figuras 19 y 20 son diagramas para explicar una determinación de una muestra de referencia derecha y una muestra de referencia inferior para un bloque no cuadrado, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Como en el ejemplo mostrado en la figura 19, cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado de tamaño (N/2)×N, una muestra de referencia correcta se deriva en base a una muestra de referencia superior P (N/2, -1), y una muestra de referencia inferior se deriva en base a una muestra de referencia izquierda P (-1, N).

Alternativamente, la muestra de referencia correcta o la muestra de referencia inferior pueden derivarse basándose en al menos una de una suma ponderada, un valor promedio, un valor mínimo o un valor máximo de la muestra de referencia superior P (N/2, -1) y la muestra de referencia izquierda P (-1, N). Por ejemplo, la muestra de referencia correcta se puede derivar como una suma ponderada o un promedio de P (N/2, -1) y P (-1, N), o se puede derivar como una suma ponderada o un promedio del anterior valor calculado y la muestra de referencia superior. Alternativamente, la muestra de referencia inferior se puede derivar como una suma ponderada o un promedio de P (N/2, -1) y P (-1, N), o se puede derivar como una suma ponderada o un promedio del valor anterior calculado y la muestra de referencia izquierda.

Por otro lado, como en el ejemplo que se muestra en la figura 20, si el bloque actual es un bloque no cuadrado de tamaño Nx (N/2), la muestra de referencia correcta puede derivarse en base a la muestra de referencia superior P (N, -1) y la muestra de referencia inferior puede basarse en la muestra de referencia izquierda P (-

1, N/2).

Alternativamente, también es posible derivar la muestra de referencia correcta o la muestra de referencia inferior en base a al menos uno de una suma ponderada, un valor promedio, un valor mínimo o un valor máximo de la muestra de referencia superior P (N, -1) y la muestra de referencia izquierda P (-1, N/2). Por ejemplo, la muestra de referencia correcta se puede derivar como una suma ponderada o un promedio de P (N, -1) y P (-1, N/2), o se puede derivar como una suma ponderada o un promedio del anterior valor calculado y la muestra de referencia superior. Alternativamente, la muestra de referencia inferior se puede derivar como una suma ponderada o un promedio de P (N, -1) y P (-1, N/2), o se puede derivar como una suma ponderada o un promedio del anterior valor calculado y la muestra de referencia izquierda.

A saber, la muestra de referencia inferior se puede derivar basándose en al menos una de la muestra de referencia inferior izquierda del bloque actual ubicado en la misma línea horizontal que la muestra de referencia inferior o la muestra de referencia superior derecha del bloque actual ubicado en la misma vertical línea como la muestra de referencia correcta, y la muestra de referencia correcta se puede derivar basándose en al menos una de la muestra de referencia superior derecha del bloque actual ubicado en la misma línea vertical que la muestra de referencia derecha o la muestra de referencia inferior izquierda del bloque actual ubicado en la misma línea horizontal que la muestra de referencia inferior.

La primera imagen de predicción se puede calcular en base a una predicción ponderada de muestras de referencia ubicadas en la misma línea horizontal que la muestra objetivo de predicción. Además, la segunda imagen de predicción puede calcularse basándose en una predicción ponderada de muestras de referencia ubicadas en la misma línea vertical que la muestra objetivo de predicción.

Alternativamente, también es posible generar la primera imagen de predicción o la segunda imagen de predicción basándose en un valor promedio, un valor mínimo o un valor máximo de muestras de referencia.

Un método de derivar una muestra de referencia o un método de derivar la primera imagen de predicción o la segunda imagen de predicción puede configurarse de manera diferente dependiendo de si la muestra de predicción objetivo está incluida en un área predeterminada en el bloque actual, un tamaño o una forma de bloque actual. Específicamente, dependiendo de la posición de la muestra objetivo de predicción, el número o las posiciones de las muestras de referencia utilizadas para

derivar la muestra de referencia derecha o inferior se puede determinar de manera diferente, o dependiendo de la posición de la muestra objetivo de predicción, la ponderación o el número de muestras de referencia utilizadas para derivar la primera imagen de predicción o la segunda imagen de predicción pueden configurarse de manera diferente.

Por ejemplo, una muestra de referencia correcta utilizada para derivar la primera imagen de predicción de las muestras objetivo de predicción incluidas en la región predeterminada puede derivarse utilizando solo la muestra de referencia superior, y una muestra de referencia correcta utilizada para derivar la primera imagen de predicción de muestras objetivo de predicción fuera de la región predeterminada se puede derivar en base a una suma ponderada o un promedio de una muestra de referencia superior y una muestra de referencia izquierda.

Por ejemplo, como en el ejemplo mostrado en la figura 19, cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado cuya altura es más larga que una anchura, la muestra de referencia correcta de la muestra objetivo de predicción ubicada en (x, y) e incluida en la región predeterminada del bloque actual puede derivarse de P (N/2, -1). Por otro lado, la muestra de referencia derecha de la muestra objetivo de predicción ubicada en (x', y') y fuera de la región predeterminada en el bloque actual puede derivarse en base a una suma ponderada o un valor promedio de P (N/2, -1) y P (-1, N).

Alternativamente, como en el ejemplo mostrado en la figura 20, cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado cuya anchura es mayor que una altura, una muestra de referencia inferior de la muestra objetivo de predicción ubicada en (x, y) e incluida en la región predeterminada en el bloque actual puede basarse en P (-1, N/2). Por otro lado, una muestra de referencia inferior de la muestra objetivo de predicción ubicada en (x', y') y fuera de la región predeterminada en el bloque actual puede derivarse en base a una suma ponderada o un valor promedio de P (N, -1) y P (-1, N/2).

Por ejemplo, la primera imagen de predicción o la segunda imagen de predicción para las muestras objetivo de predicción incluidas en la región predeterminada se pueden generar en base a la suma ponderada de las muestras de referencia. Por otro lado, la primera imagen de predicción o la segunda imagen de predicción para las muestras objetivo de predicción fuera de la región predeterminada pueden generarse mediante un valor promedio, un valor mínimo o un valor máximo de muestras de referencia o pueden generarse utilizando solo uno de muestras de

referencia ubicadas en una posición predeterminada. Por ejemplo, como se muestra en un ejemplo en la figura 19, si el bloque actual es un bloque no cuadrado cuya altura es más larga que una anchura, la primera imagen de predicción para la muestra objetivo de predicción ubicada en (x, y) e incluida en la región predeterminada se puede generar usando solo una de una muestra de referencia derecha P (N/2, y) derivada de P (N/2, -1) o una muestra de referencia izquierda ubicada en P (-1, y). Por otro lado, la primera imagen de predicción para la muestra objetivo de predicción ubicada en (x', y') y fuera de la región predeterminada se puede generar en base a una suma ponderada o un promedio de una muestra de referencia derecha P (N/2, y') derivada de P (N/2, -1) y una muestra de referencia ubicada en P (-1, y').

Alternativamente, como en un ejemplo mostrado en la figura 20, si el bloque actual es un bloque no cuadrado cuya anchura es mayor que una altura, la segunda imagen de predicción para la muestra objetivo de predicción ubicada en (x, y) e incluida en la región predeterminada del bloque actual puede generarse por utilizando solo una de una muestra de referencia inferior P (x, N/2) derivada de P (-1, N/2) o una muestra de referencia superior ubicada en P (x, -1). Por otro lado, la segunda imagen de predicción para la muestra objetivo de predicción ubicada en (x', y') y no incluida en la región predeterminada puede generarse en base a una suma ponderada o un promedio de una muestra de referencia inferior P (x', N/2) derivado de P (-1, N/2) y una muestra de referencia ubicada en P (-1, y').

En la realización descrita anteriormente, la región predeterminada o una región externa de la región predeterminada puede incluir una región restante que excluye muestras ubicadas en un límite del bloque actual. El límite del bloque actual puede incluir al menos uno de un límite izquierdo, un límite derecho, un límite superior o un límite inferior. Además, el número o la posición de los límites incluidos en la región predeterminada o la región externa de la región predeterminada se pueden establecer de manera diferente según la forma del bloque actual.

En el modo plano, la imagen de predicción final puede derivarse en función de una suma ponderada, un valor promedio, un valor mínimo o un valor máximo de la primera imagen de predicción y la segunda imagen de predicción.

Por ejemplo, la siguiente Ecuación 9 muestra un ejemplo de la generación de la imagen de predicción final P basada en la suma ponderada de la primera imagen de predicción P_h y la segunda imagen de predicción P_v.

[Ecuación 9]

$$P(x,y)=(w*P_h(x,y)+(1-w)*P_v(x,y)+N)\gg(\log2(N)+1)$$

En la Ecuación 9, la ponderación de predicción w puede ser diferente según una forma o un tamaño del bloque actual, o una posición de la muestra objetivo de predicción.

Por ejemplo, la ponderación de predicción w puede derivarse considerando una anchura del bloque actual, una altura del bloque actual o una relación entre la anchura y la altura. Si el bloque actual es un bloque no cuadrado cuya anchura es mayor que la altura, w puede configurarse de modo que se otorgue más ponderación a la primera imagen de predicción. Por otro lado, si el bloque actual es un bloque no cuadrado cuya altura es mayor que la anchura, w puede configurarse de modo que se otorgue más ponderación a la segunda imagen de predicción.

Por ejemplo, cuando el bloque actual tiene una forma cuadrada, la ponderación de predicción w puede tener un valor de 1/2. Por otro lado, si el bloque actual es un bloque no cuadrado cuya altura es mayor que la anchura (por ejemplo, (N/2) xN), la ponderación de predicción w se puede establecer en 1/4, y si el bloque actual es un bloque no cuadrado cuya anchura es mayor que la altura (por ejemplo, Nx (N/2)), la ponderación de predicción w se puede establecer en 3/4.

La figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra procesos de obtención de una muestra residual de acuerdo con una realización a la que se aplica la presente invención.

Primero, se puede obtener un coeficiente residual de un bloque actual S2110. Un decodificador puede obtener un coeficiente residual a través de un procedimiento de exploración de coeficientes. Por ejemplo, el decodificador puede realizar una exploración en diagonal, una exploración de coeficientes utilizando una exploración de jig-zag, una exploración derecha superior, una exploración vertical o una exploración horizontal, y puede obtener coeficientes residuales en forma de un bloque bidimensional.

Se puede realizar una cuantificación inversa sobre el coeficiente residual del bloque actual S2120.

Es posible determinar si se debe omitir una transformación inversa en el coeficiente residual descantado del bloque actual S2130. Específicamente, el decodificador puede determinar si se debe omitir la transformación inversa en al menos una de la dirección horizontal o vertical del bloque actual. Cuando se determina la aplicación de la transformación inversa en al menos una de las direcciones horizontal o vertical del bloque actual, se puede obtener una muestra residual del bloque actual transformando inversamente el coeficiente residual descuantificado del

bloque actual S2140. Aquí, la transformación inversa se puede realizar utilizando al menos uno de DCT, DST y KLT.

Cuando la transformada inversa se omite tanto en la dirección horizontal como en la vertical del bloque actual, la transformada inversa no se realiza en la dirección horizontal y vertical del bloque actual. En este caso, la muestra residual del bloque actual puede obtenerse escalando el coeficiente residual descuantificado con un valor predeterminado S2150.

Saltar la transformada inversa en la dirección horizontal significa que la transformada inversa no se realiza en la dirección horizontal, pero la transformada inversa se realiza en la dirección vertical. En este momento, la escala se puede realizar en la dirección horizontal.

Saltar la transformada inversa en la dirección vertical significa que la transformada inversa no se realiza en la dirección vertical, sino que la transformada inversa se realiza en la dirección horizontal. En este momento, la escala se puede realizar en la dirección vertical.

Se puede determinar si se puede usar o no una técnica de salto de transformación inversa para el bloque actual, dependiendo del tipo de partición del bloque actual. Por ejemplo, si el bloque actual se genera a través de una partición basada en un árbol binario, el esquema de salto de transformación inversa puede estar restringido para el bloque actual. Por consiguiente, cuando el bloque actual se genera a través de la partición basada en árbol binario, la muestra residual del bloque actual se puede obtener mediante la transformación inversa del bloque actual. Además, cuando el bloque actual se genera a través de la partición basada en árbol binario, la codificación/decodificación de la información que indica si la transformación inversa se omite (por ejemplo, transform_skip_flag) puede omitirse.

Alternativamente, cuando el bloque actual se genera a través de la partición basada en árbol binario, es posible limitar el esquema de salto de transformación inversa a al menos una de la dirección horizontal o vertical. Aquí, la dirección en la que se limita el esquema de salto de transformación inverso se puede determinar en función de la información decodificada del flujo de bits, o se puede determinar de forma adaptativa en función de al menos uno de un tamaño del bloque actual, una forma del bloque actual, o un modo de intrapredicción del bloque actual.

Por ejemplo, cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado que tiene una anchura mayor que una altura, el esquema de salto de transformación inverso puede permitirse solo en la dirección vertical y restringirse en la dirección horizontal. Es decir,

cuando el bloque actual es 2NxN, la transformación inversa se realiza en la dirección horizontal del bloque actual, y la transformación inversa se puede realizar selectivamente en la dirección vertical.

Por otra parte, cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado que tiene una altura mayor que una anchura, el esquema de salto de transformación inverso se puede permitir solo en la dirección horizontal y restringirse en la dirección vertical. Es decir, cuando el bloque actual es Nx2N, la transformación inversa se realiza en la dirección vertical del bloque actual, y la transformación inversa se puede realizar selectivamente en la dirección horizontal.

En contraste con el ejemplo anterior, cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado que tiene una anchura mayor que una altura, el esquema de salto de transformación inversa puede permitirse solo en la dirección horizontal, y cuando el bloque actual es un bloque no cuadrado que tiene una altura mayor que una anchura, el esquema de salto de transformación inversa puede permitirse solo en la dirección vertical.

La información que indica si se debe omitir o no la transformada inversa con respecto a la dirección horizontal o la información que indica si se debe omitir la transformación inversa con respecto a la dirección vertical se puede señalar a través de un flujo de bits. Por ejemplo, la información que indica si se debe omitir o no la transformación inversa en la dirección horizontal es un indicador de 1 bit, 'hor_transform_skip_flag', y la información que indica si se debe omitir la transformación inversa en la dirección vertical es un indicador de 1 bit 'ver_transform_skip_flag'. El codificador puede codificar al menos uno de 'hor_transform_skip_flag' o 'ver_transform_skip_flag' de acuerdo con la forma del bloque actual. Además, el decodificador puede determinar si se omite o no la transformación inversa en la dirección horizontal o en la dirección vertical utilizando al menos uno de "hor_transform_skip_flag" o "ver_transform_skip_flag".

Puede configurarse para omitir la transformación inversa para cualquier dirección del bloque actual en función del tipo de partición del bloque actual. Por ejemplo, si el bloque actual se genera a través de una partición basada en un árbol binario, se puede omitir la transformación inversa en la dirección horizontal o vertical. Es decir, si el bloque actual se genera mediante una partición basada en árbol binario, se puede determinar que la transformación inversa para el bloque actual se omite en al menos una dirección horizontal o vertical sin información de codificación/decodificación (por ejemplo, transform_skip_flag, hor_transform_skip_flag, ver_transform_skip_flag)

que indica si se omite o no la transformación inversa del bloque actual.

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

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede aplicarse a dispositivos electrónicos que pueden codificar/decodificar un video.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la decodificación de un video, comprendiendo el procedimiento:

derivar una muestra de referencia para un bloque actual;

determinar un modo de intrapredicción del bloque actual; y

obtener una muestra de predicción para el bloque actual utilizando la muestra de referencia y el modo de intrapredicción,

en el que, si el modo de intrapredicción es el modo plano, la muestra de predicción se genera en base a una primera muestra de predicción generada utilizando al menos una de las muestras de referencia, ubicadas en una misma línea horizontal como una muestra objetivo de predicción y una segunda muestra de predicción generada utilizando al menos una de las muestras de referencia, ubicadas en una misma línea vertical que la muestra objetivo de predicción.

2. El método de la reivindicación 1, en el que la muestra de referencia comprende una muestra de referencia superior y una muestra de referencia izquierda adyacente al bloque actual,

en el que la primera muestra de predicción se genera utilizando al menos una muestra de referencia derecha derivada en base a la muestra de referencia izquierda y la muestra de referencia superior, y

en el que la segunda muestra de predicción se genera utilizando al menos una muestra de referencia inferior derivada en base a la muestra de referencia superior y la muestra de referencia izquierda.

3. El método de la reivindicación 2, en el que una posición de la muestra de referencia superior que se usa para derivar la muestra de referencia correcta o una posición de la muestra de referencia izquierda que se usa para derivar la muestra de referencia inferior ,se determina de manera adaptativa dependiendo de un tamaño o una forma del bloque actual.

4. El método de la reivindicación 2, en el que la primera muestra de predicción se genera basándose en una suma ponderada entre la muestra de referencia izquierda y la muestra de referencia derecha, y la segunda muestra de predicción se genera en base a una suma ponderada entre la muestra de referencia superior y la muestra de

referencia inferior.

5. El método de la reivindicación 2, en el que varias muestras de referencia utilizadas para derivar la primera muestra de predicción o la segunda muestra de predicción se determinan de manera diferente, dependiendo de una posición de la muestra objetivo de predicción.

6. El método de la reivindicación 1, en el que la muestra de predicción se genera basándose en una suma ponderada de la primera muestra de predicción y la segunda muestra de predicción.

7. El método de la reivindicación 6, en el que las ponderaciones para la primera muestra de predicción y la segunda muestra de predicción se determinan de manera diferente de acuerdo con una forma del bloque actual.

8. Un procedimiento para la codificación de un video, comprendiendo el procedimiento:

derivar una muestra de referencia para un bloque actual;

determinar un modo de intrapredicción del bloque actual; y

obtener una muestra de predicción para el bloque actual utilizando la muestra de referencia y el modo de intrapredicción,

en el que, si el modo de intrapredicción es el modo plano, la muestra de predicción se genera en base a una primera muestra de predicción generada utilizando al menos una de las muestras de referencia, ubicadas en una misma línea horizontal como una muestra objetivo de predicción y una segunda muestra de predicción, generada utilizando al menos una de las muestras de referencia, ubicadas en una misma línea vertical que la muestra objetivo de predicción.

9. El método de la reivindicación 8, en el que la muestra de referencia comprende una muestra de referencia superior y una muestra de referencia izquierda adyacente al bloque actual,

en el que la primera muestra de predicción se genera utilizando al menos una muestra de referencia derecha derivada en base a la muestra de referencia izquierda y la muestra de referencia superior, y

en el que la segunda muestra de predicción se genera utilizando al menos una

muestra de referencia inferior derivada en base a la muestra de referencia superior y la muestra de referencia izquierda.

10. El método de la reivindicación 9, en el que una posición de la muestra de referencia superior que se usa para derivar la muestra de referencia correcta o una posición de la muestra de referencia izquierda, que se usa para derivar la muestra de referencia inferior, se determina de manera adaptativa dependiendo de un tamaño o una forma del bloque actual.

11. El método de la reivindicación 9, en el que la primera muestra de predicción se genera basándose en una suma ponderada entre la muestra de referencia izquierda y la muestra de referencia derecha, y la segunda muestra de predicción se genera en base a una suma ponderada entre la muestra de referencia superior y la muestra de referencia inferior.

12. El método de la reivindicación 9, en el que varias muestras de referencia utilizadas para derivar la primera muestra de predicción o la segunda muestra de predicción se determinan de manera diferente dependiendo de una posición de la muestra objetivo de predicción.

13. El método de la reivindicación 8, en el que la muestra de predicción se genera basándose en una suma ponderada de la primera muestra de predicción y la segunda muestra de predicción.

14. El método de la reivindicación 13, en el que las ponderaciones para la primera muestra de predicción y la segunda muestra de predicción se determinan de manera diferente de acuerdo con una forma del bloque actual.

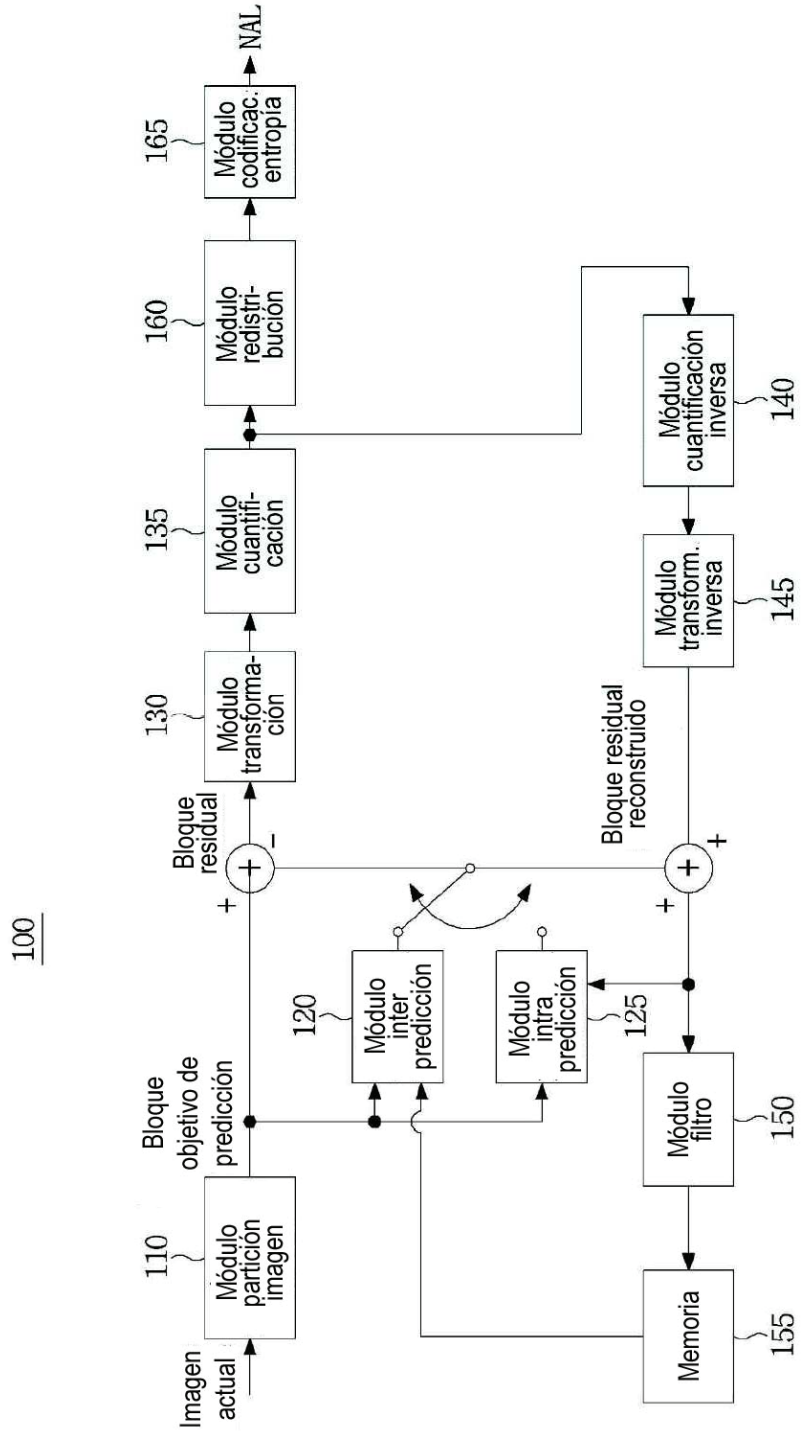
15. Un aparato para la decodificación de un video, comprendiendo el aparato:

una unidad de intrapredicción para obtener una muestra de referencia para un bloque actual, para determinar un modo de intrapredicción del bloque actual, y para obtener una muestra de predicción para el bloque actual utilizando la muestra de referencia y el modo de intrapredicción,

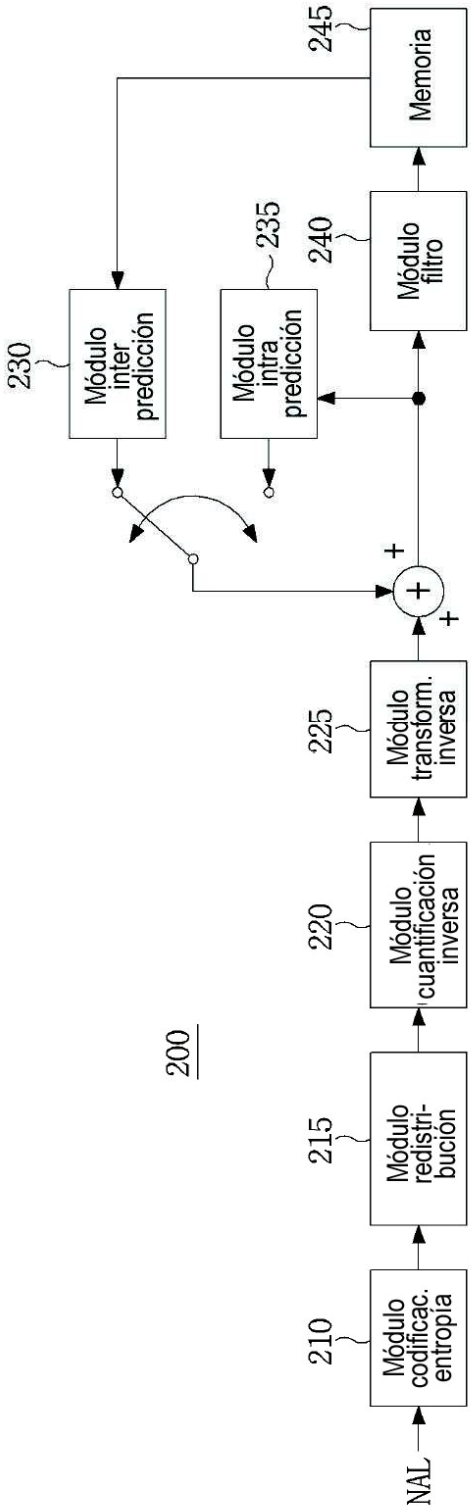
en el que, si el modo de intrapredicción es el modo plano, la muestra de predicción se genera en base a una primera muestra de predicción generada

utilizando al menos una de las muestras de referencia, ubicadas en una misma línea horizontal como una muestra objetivo de predicción y una segunda muestra de predicción generada utilizando al menos una de las muestras de referencia, ubicadas en una misma línea vertical que la muestra objetivo de predicción.

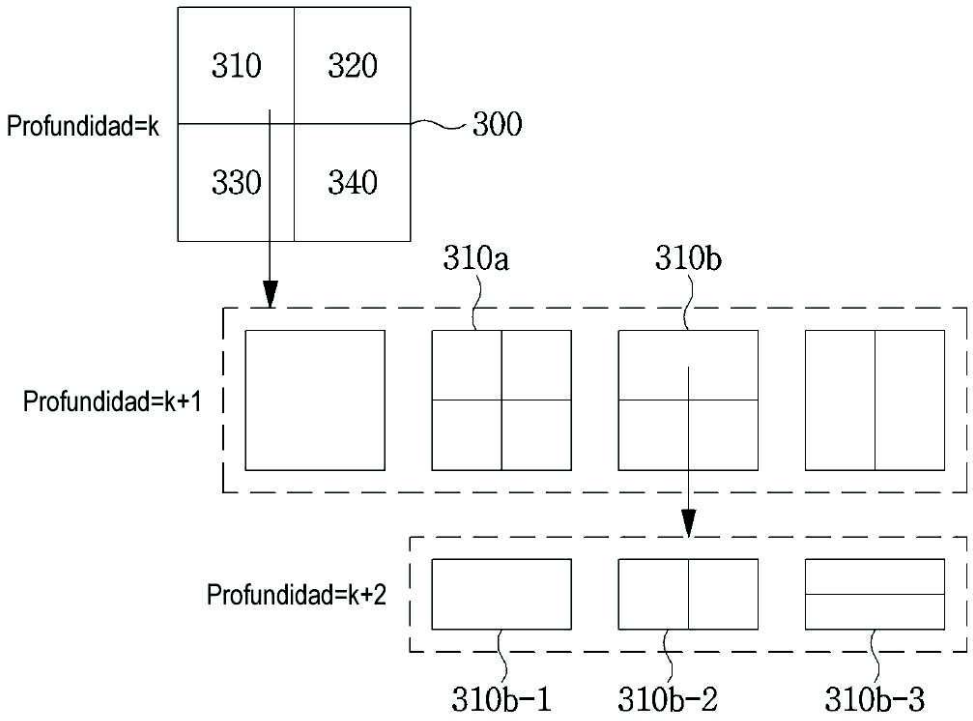
[FIG 1]


100
Imagen actual
110
Módulo partición imagen
Bloque objetivo de predicción
120
Módulo inter predicción
Módulo intra predicción
125
Bloque residual
130
Módulo transforma-ción
135
Módulo cuantifi-cación
160
Módulo redistri-bución
165
Módulo codificac. entropía
NAL
Módulo cuantificación inversa
140
Módulo transform. inversa
145
Bloque residual reconstruido
Módulo filtro
150
Memoria
155

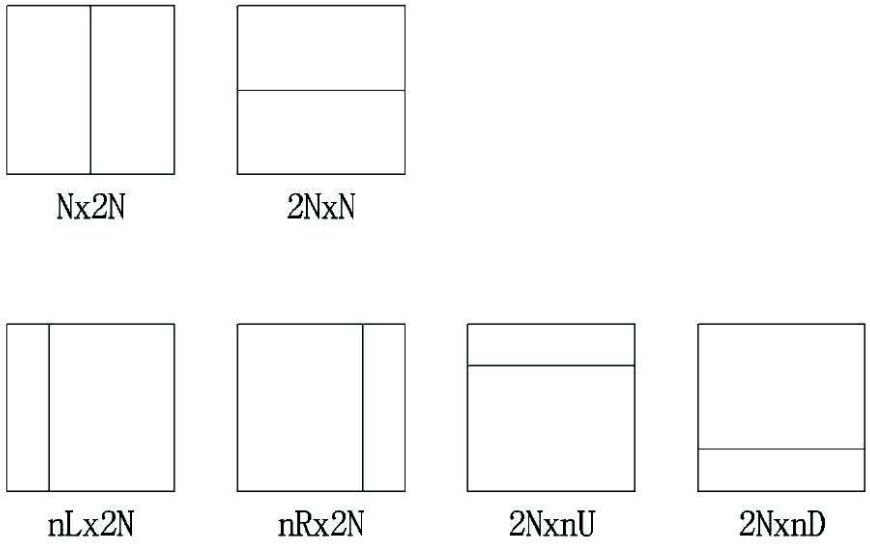
[FIG 2]


200
NAL
210
Módulo codificac. entropía
215
Módulo redistri-bución
220
Módulo cuantificación inversa
225
Módulo transform. inversa
+
+
230
Módulo inter predicción
235
Módulo intra predicción
240
Módulo filtro
245
Memoria

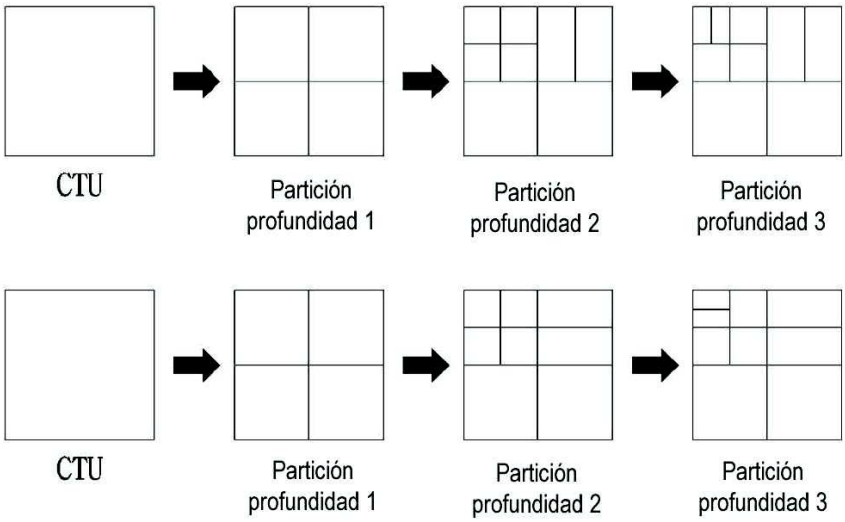
[FIG 3]


310
320
Profundidad=k
300
330
340
310a
310b
Profundidad=k+1
Profundidad=k+2
310b-1
310b-2
310b-3

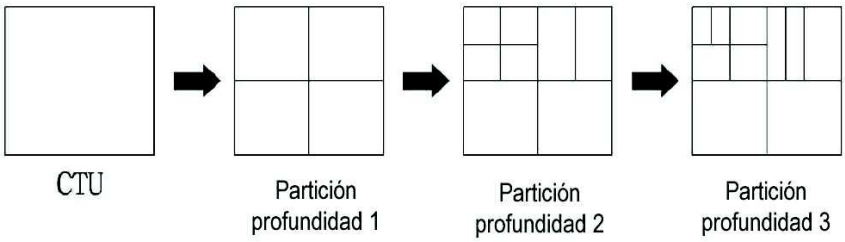
[FIG 4]


Nx2N
2NxN
nLx2N
nRx2N
2NxnU
2NxnD

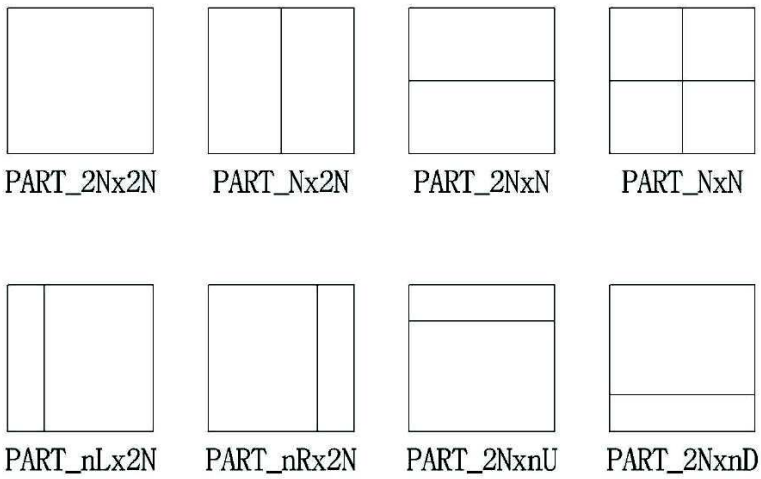
[FIG 5]



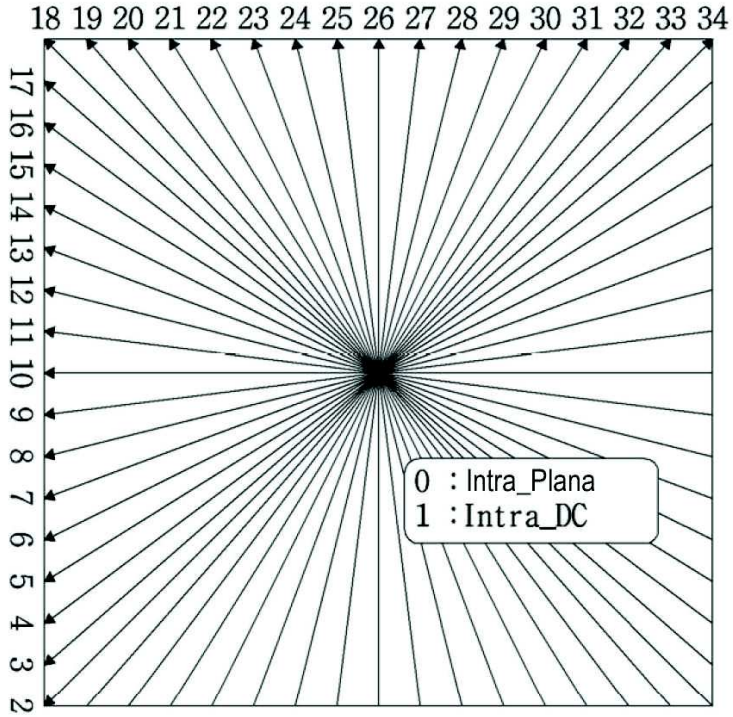
[FIG 6]



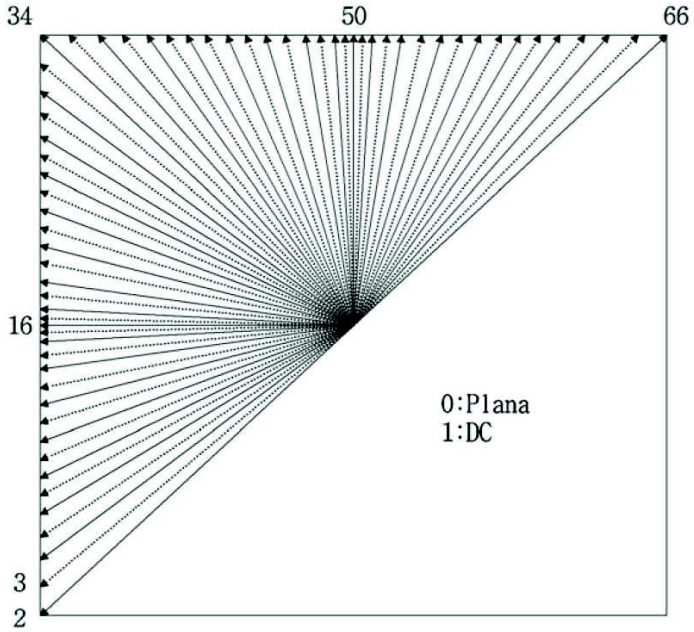
[FIG 7]



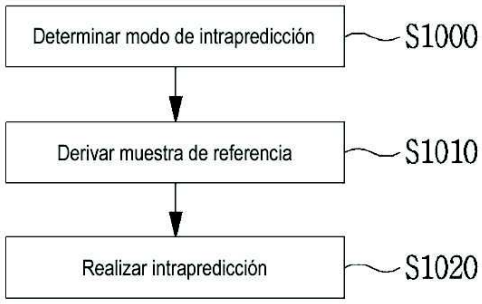
[FIG 8]


18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2
0 : Intra_Plana
1 : Intra_DC

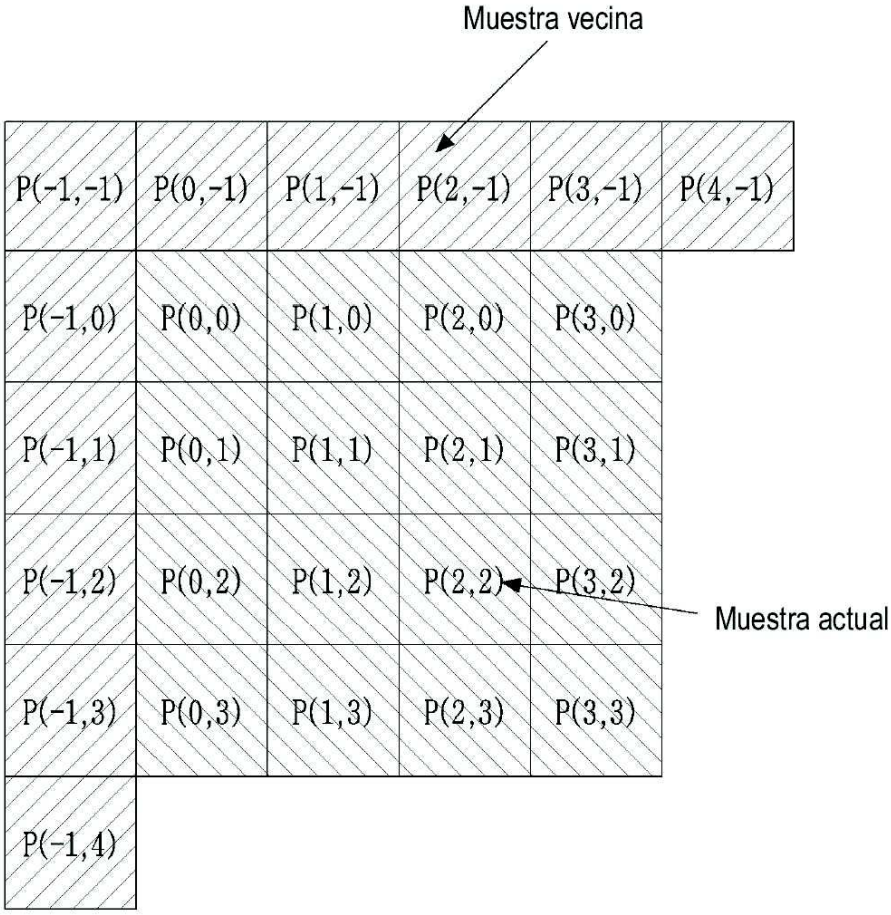
[FIG 9]


34
50
66
16
3
2
0:Plana
1:DC

[FIG 10]

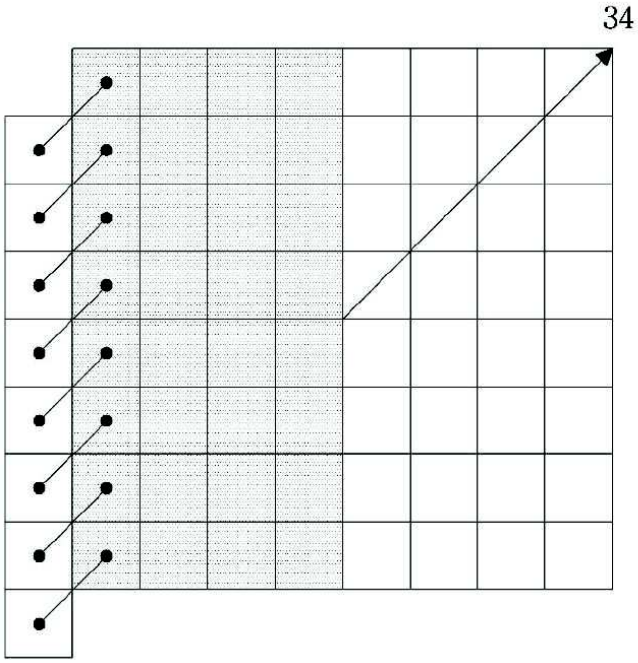

Determinar modo de intrapredicción
S1000
Derivar muestra de referencia
S1010
Realizar intrapredicción
S1020

[FIG 11]

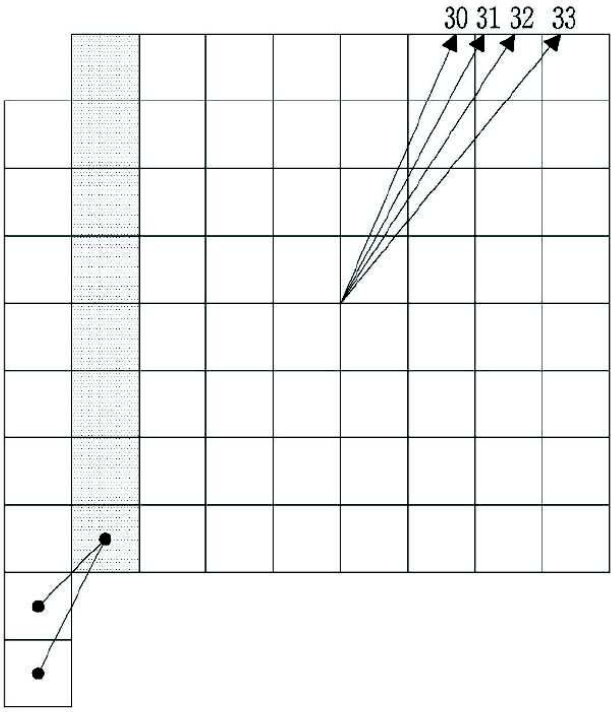

Muestra vecina
P(-1,-1)
P(0,-1)
P(1,-1)
P(2,-1)
P(3,-1)
P(4,-1)
P(-1,0)
P(0,0)
P(1,0)
P(2,0)
P(3,0)
P(-1,1)
P(0,1)
P(1,1)
P(2,1)
P(3,1)
P(-1,2)
P(0,2)
P(1,2)
P(2,2)
P(3,2)
Muestra actual
P(-1,3)
P(0,3)
P(1,3)
P(2,3)
P(3,3)
P(-1,4)

#

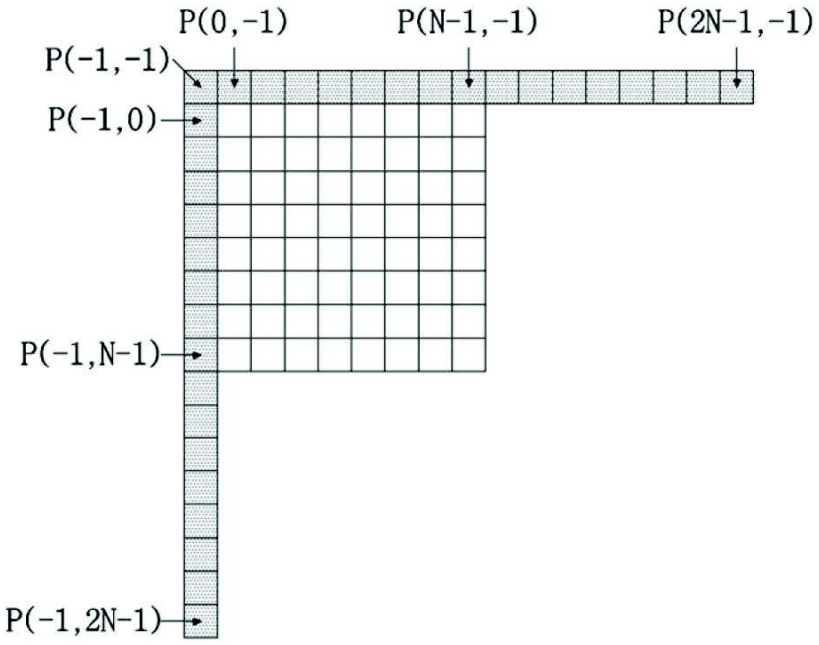
[FIG 12]



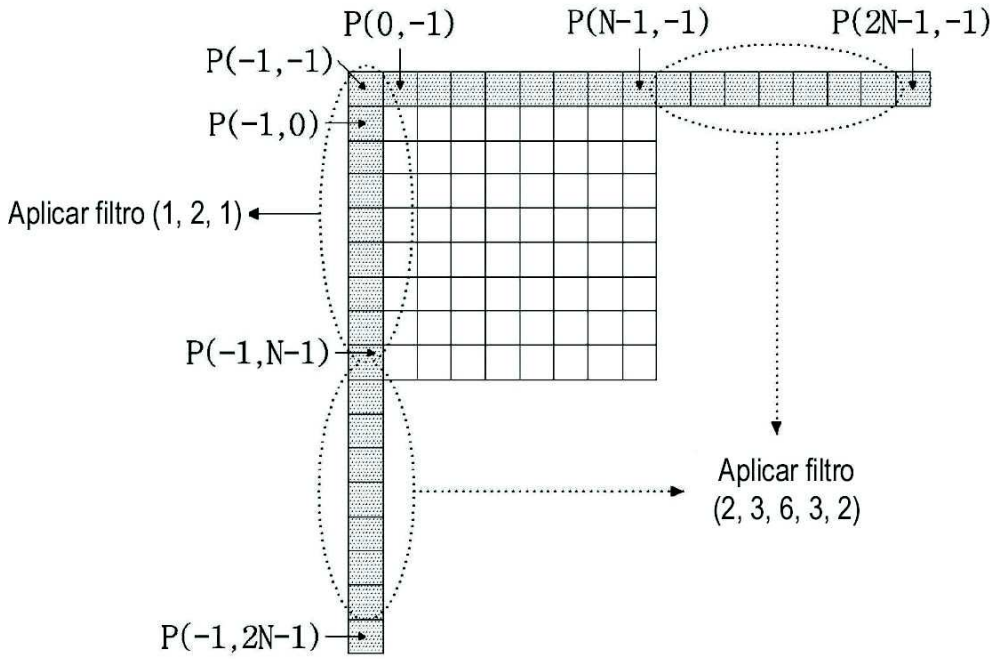
[FIG 13]



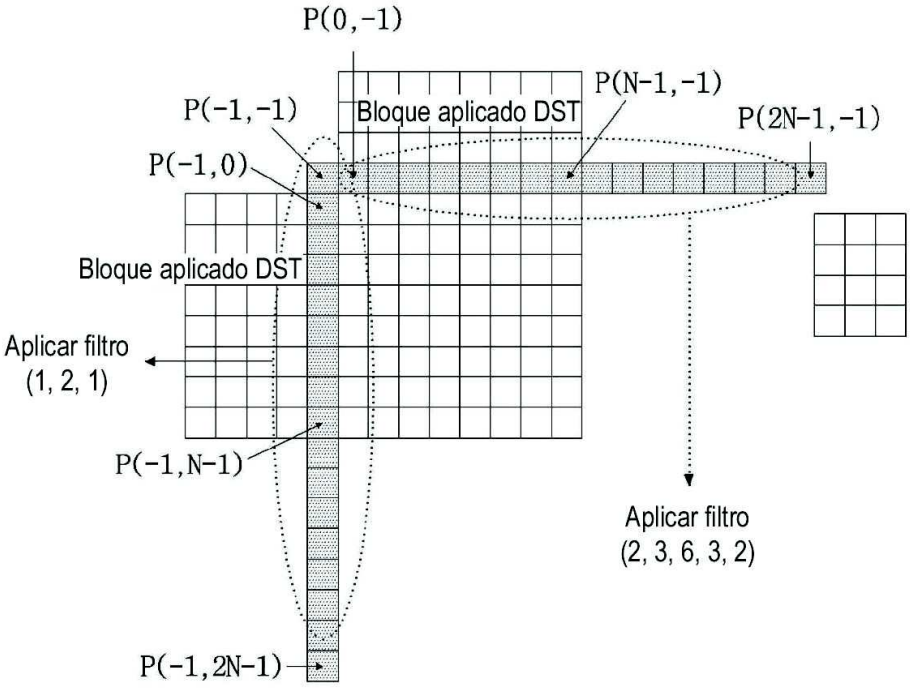
[FIG 14]


P(0,-1)
P(N-1,-1)
P(2N-1,-1)
P(-1,-1)
P(-1,0)
P(-1,N-1)
P(-1,2N-1)

[FIG 15]


P(0,-1)
P(N-1,-1)
P(2N-1,-1)
P(-1,-1)
P(-1,0)
Aplicar filtro (1, 2, 1)
P(-1,N-1)
Aplicar filtro
(2, 3, 6, 3, 2)
P(-1,2N-1)

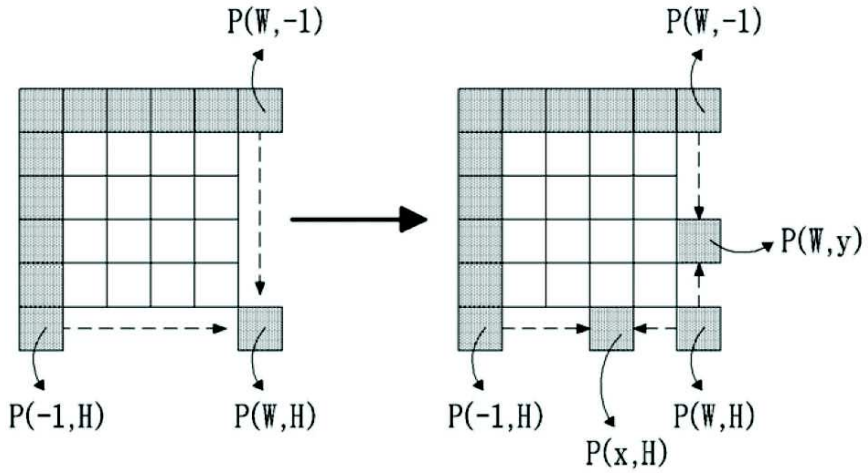
[FIG 16]



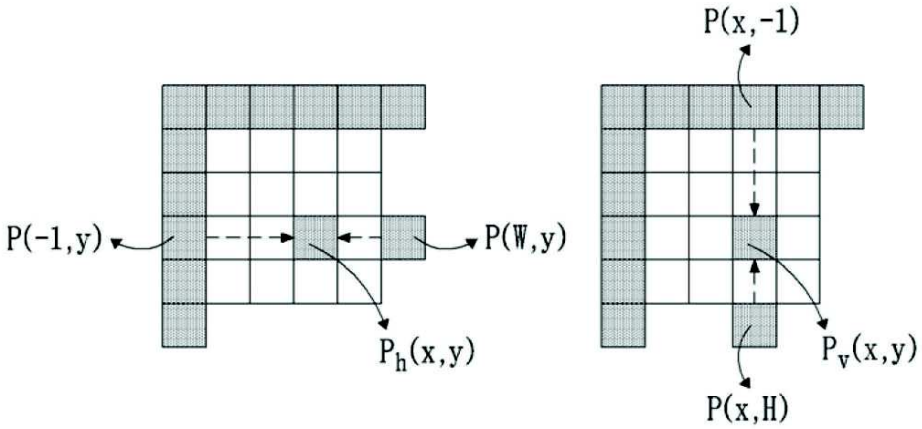
[FIG 17]

CTU_0 Usar filtro (1, 2, 1)	CTU_1 Usar filtro (2, 3, 6, 3, 2)	...	CTU_{n-1} Usar filtro (2, 3, 6, 3, 2)
CTU_n Usar filtro (1, 2, 1)	...	...	CTU_{2n-1} Usar filtro (1, 2, 1)
...	...	...	...
$CTU_{(k-1)n}$ Usar filtro (1, 2, 1)	...	...	CTU_{kn-1} Usar filtro (2, 3, 6, 3, 2)

[FIG 18]

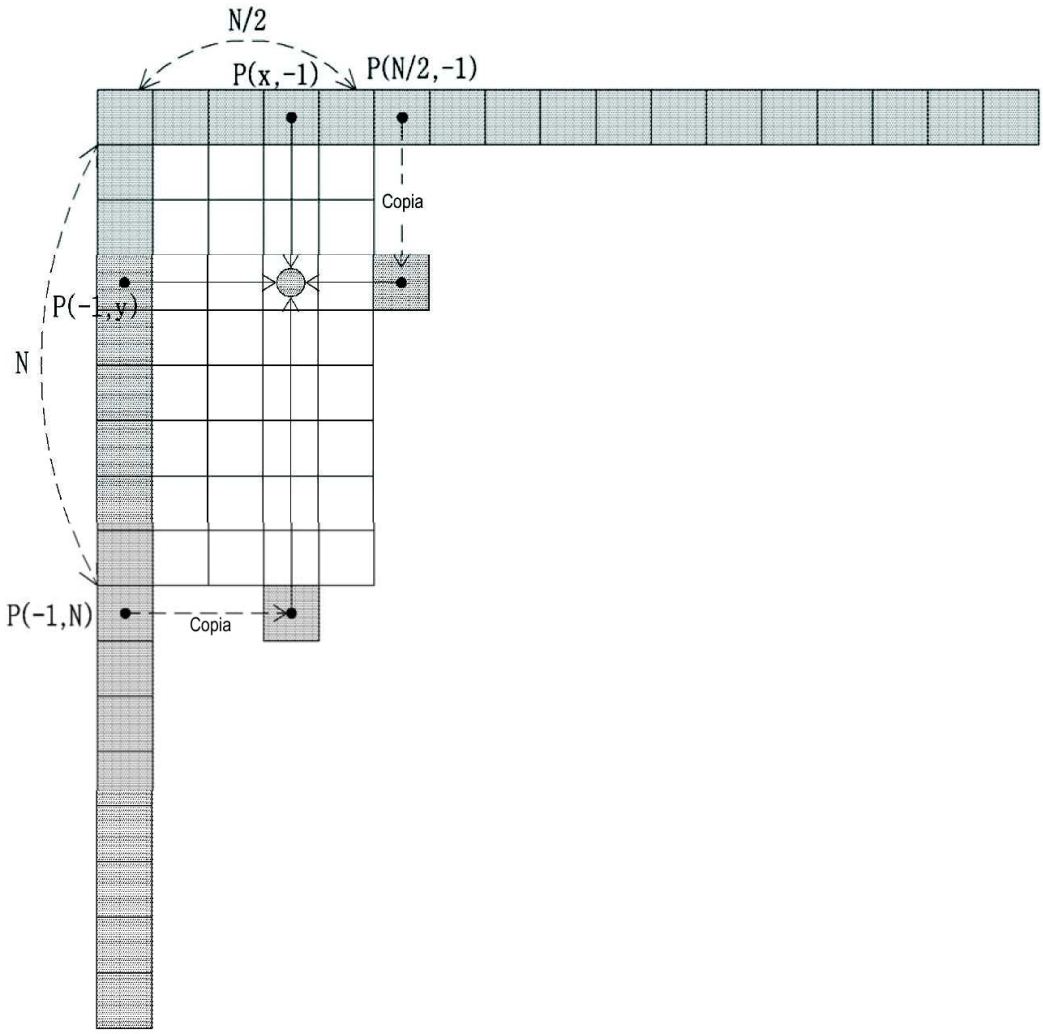


(a)

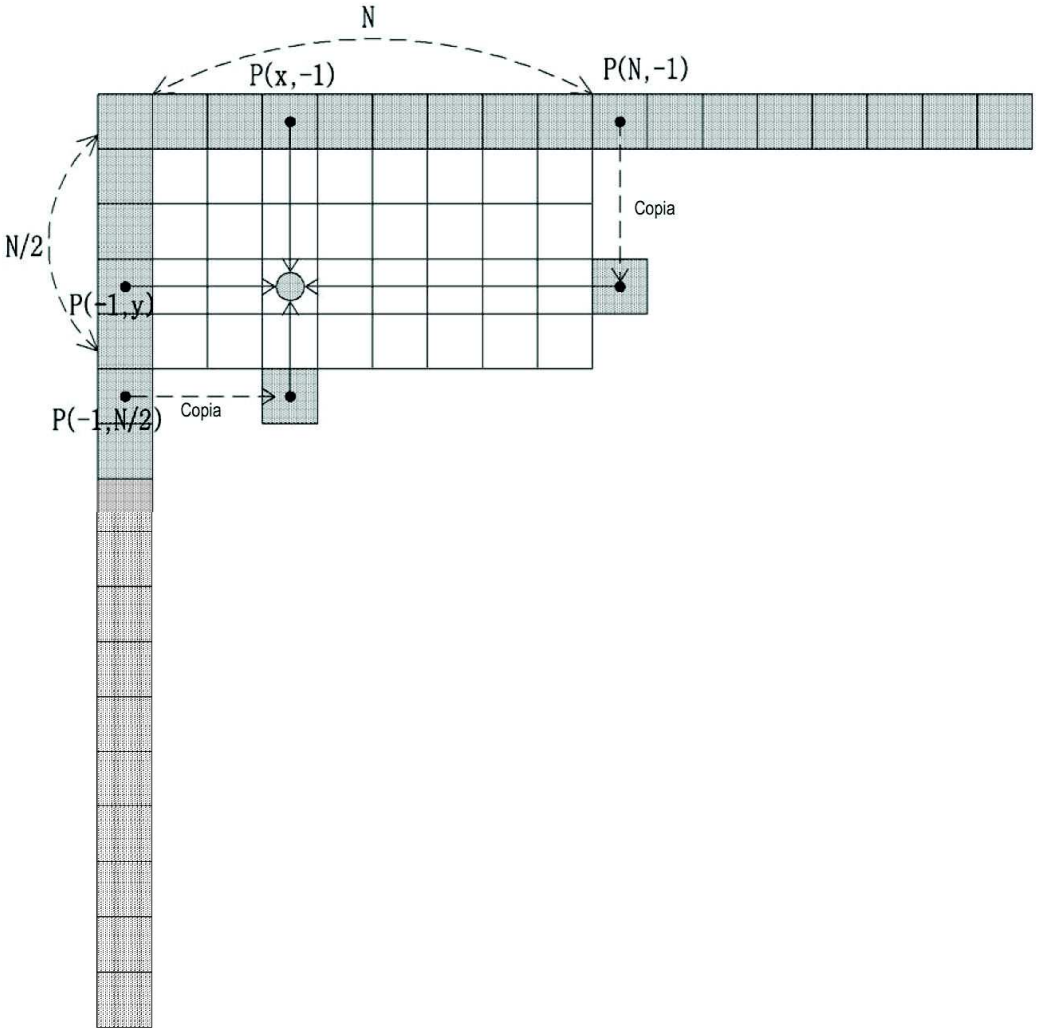


(b)

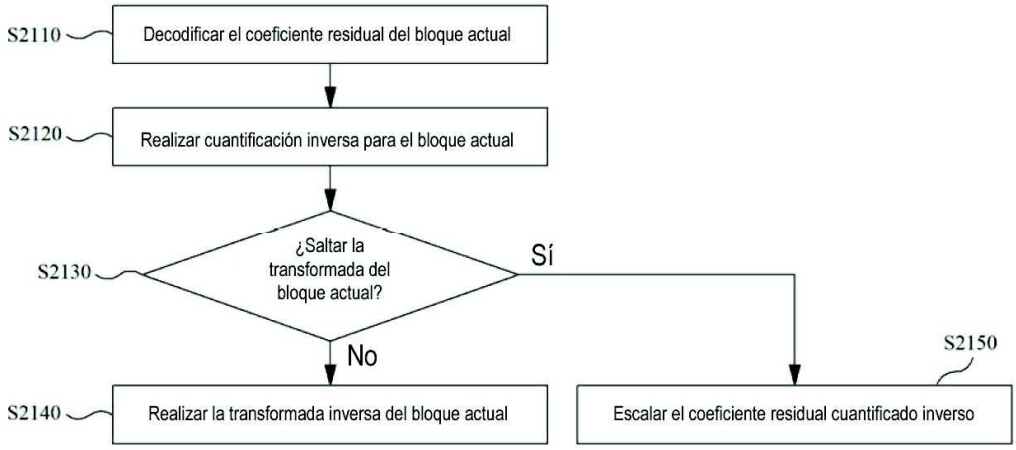
[FIG 19]



[FIG 20]



[FIG 21]


S2110
Decodificar el coeficiente residual del bloque actual
S2120
Realizar cuantificación inversa para el bloque actual
S2130
¿Saltar la transformada del bloque actual?
Sí
No
S2140
Realizar la transformada inversa del bloque actual
S2150
Escalar el coeficiente residual cuantificado inverso