

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 986 375**

(51) Int. Cl.:

**H04N 19/124** (2014.01)  
**H04N 19/157** (2014.01)  
**H04N 19/176** (2014.01)  
**H04N 19/186** (2014.01)  
**H04N 19/70** (2014.01)  
**H04N 19/96** (2014.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.08.2020 PCT/KR2020/011085**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **25.02.2021 WO21034116**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2020 E 20854375 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2024 EP 4020986**

---

(54) Título: **Método de decodificación de imágenes que utiliza un parámetro de cuantificación de croma, y aparato para el mismo**

(30) Prioridad:

**22.08.2019 US 201962890604 P**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.11.2024**

(73) Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)**  
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu  
SEOUL 07336, KR

(72) Inventor/es:

**ZHAO, JIE;**  
**PALURI, SEETHAL y**  
**KIM, SEUNGHWAN**

(74) Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 986 375 T3**

---

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

## DESCRIPCIÓN

Método de decodificación de imágenes que utiliza un parámetro de cuantificación de croma, y aparato para el mismo

### **Antecedentes de la descripción**

#### Campo de la descripción

- 5 Este documento se refiere a la tecnología de codificación de imágenes y, más particularmente, a un método de decodificación de imágenes para codificar la información relacionada con el desplazamiento de un parámetro de cuantificación de croma a nivel de CU en un sistema de codificación de imágenes, y un aparato para el método de decodificación de imágenes.

#### Técnica relacionada

- 10 Recientemente, la demanda de imágenes de alta resolución, de alta calidad, como imágenes de Alta Definición (HD) e imágenes de Ultra Alta Definición (UHD), ha ido aumentando en diversos campos. Como los datos de imagen tienen alta resolución y alta calidad, la cantidad de información o bits a transmitir aumenta con relación a los datos de imagen heredados. Por lo tanto, cuando los datos de imagen se transmiten utilizando un medio como una línea convencional de banda ancha por cable/inalámbrica o los datos de imagen se almacenan utilizando un soporte de almacenamiento existente, el coste de transmisión y el coste de almacenamiento de los mismos se incrementan.

15 En consecuencia, existe la necesidad de una técnica de compresión de imágenes altamente eficiente para transmitir, almacenar y reproducir, de manera efectiva, información de imágenes de alta resolución y de alta calidad. El documento: HAN (QUALCOMM) Y ET AL, "Chroma Delta QP for Separate Tree", nº JVET-O0737, (20190705), 15. REUNIÓN del JVET; 20190703 - 20190712; GOTEMBURGO; (EL EQUIPO CONJUNTO DE EXPLORACIÓN DE VÍDEO DE ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 E ITU-T SG.16), URL: [http://phenix.int-evry.fr/jvet/doc\\_end\\_user/documents/15\\_Gothenburg/wg11/JVET-O0737-v3.zip](http://phenix.int-evry.fr/jvet/doc_end_user/documents/15_Gothenburg/wg11/JVET-O0737-v3.zip) JVET-O0737-v2.docx, (20190705), se refiere a parámetros de cuantificación para árboles separados. El documento: ZHOU T ET AL, "CE3-2.1.3: Combination of CE3-2.1.1 and CE3-2.2", nº m46797, (20190320), 126. REUNIÓN del MPEG; 20190325 - 20190329; GINEBRA; (GRUPO DE EXPERTOS DE IMÁGENES EN MOVIMIENTO O ISO/IEC JTC1/SC29/WG11), URL: [http://phenix.int-evry.fr/mpeg/doc\\_end\\_user/documents/126\\_Geneva/wg11/m46797-JVET-N0140-v2-JVET-N0140\\_r2.zip](http://phenix.int-evry.fr/mpeg/doc_end_user/documents/126_Geneva/wg11/m46797-JVET-N0140-v2-JVET-N0140_r2.zip) JVET-N0140\_r2/JVET-N0140\_CE3-2.1.3\_draft\_text.docx (20190320), se refiere a aspectos de la decodificación de imágenes.

#### **Compendio**

- 30 Un objeto técnico de la presente descripción es proporcionar un método y un aparato para mejorar la eficiencia de codificación de imágenes.

Otro objeto técnico de la presente descripción es proporcionar un método y un aparato para aumentar la eficiencia de codificación de datos de la derivación de un parámetro de cuantificación para un componente de croma.

Según un aspecto, se proporciona un método de decodificación según la reivindicación 1.

Según otro aspecto, se proporciona un método de codificación según la reivindicación 2.

- 35 Según otro aspecto más, se proporciona un soporte de almacenamiento según la reivindicación 3.

Según otro aspecto más, se proporciona un método de transmisión según la reivindicación 4.

40 Según este documento, incluso si el primer bloque de transformación en el bloque de croma actual no incluye un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero, la información sobre el desplazamiento QP de croma de CU puede señalizarse en la sintaxis de la unidad de transformación del primer bloque de transformación en función del tamaño y del tipo de árbol del bloque de croma actual y, por lo tanto, es posible reducir el requisito de memoria intermedia del aparato de decodificación y reducir el coste de configurar el aparato de decodificación.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 ilustra, brevemente, un ejemplo de un dispositivo de codificación de vídeo/imágenes al que son aplicables las realizaciones de la presente descripción.

- 45 La FIG. 2 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un aparato de codificación de vídeo/imágenes al que puede(n) aplicarse la(s) realización(es) de la presente descripción.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un aparato de decodificación de vídeo/imágenes al que puede(n) aplicarse la(s) realización(es) de la presente descripción.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un método de codificación de vídeo/imágenes basado en la intra predicción.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de un método de codificación de vídeo/imágenes basado en la intra predicción.

La FIG. 6 muestra, esquemáticamente, un procedimiento de intra predicción.

La FIG. 7 muestra un ejemplo en el que se transmite cu\_qp\_delta para TU's dentro de una CU que tiene un tamaño de 128x128.

5 La FIG. 8 representa un ejemplo de un mapa QP para un bloque de luma y un bloque de croma cuando se utiliza un árbol único.

La FIG. 9 representa un ejemplo de un mapa QP para un bloque de croma cuando se utiliza un árbol dual.

La FIG. 10 representa, a modo de ejemplo, una posición de muestra para un filtrado de desbloqueo.

10 La FIG. 11 muestra, esquemáticamente, un método de codificación de imágenes mediante un aparato de codificación según el presente documento.

La FIG. 12 muestra, esquemáticamente, un aparato de codificación para realizar un método de codificación de imágenes según este documento.

La FIG. 13 muestra, esquemáticamente, un método de decodificación de imágenes mediante un aparato de decodificación según este documento.

15 La FIG. 14 muestra, esquemáticamente, un aparato de decodificación para realizar un método de decodificación de imágenes según este documento.

La FIG. 15 ilustra un diagrama estructural de un sistema de transmisión de contenidos al que se aplica la presente descripción.

#### **Descripción de las realizaciones**

20 La presente descripción puede modificarse de diversas formas, y las realizaciones específicas de la misma se describirán e ilustrarán en los dibujos. Sin embargo, las realizaciones no pretenden limitar la descripción. Los términos utilizados en la siguiente descripción se utilizan, simplemente, para describir realizaciones específicas, pero no pretenden limitar la descripción. Una expresión de un número singular incluye una expresión del número plural, siempre que se lea claramente de manera diferente. Los términos como "incluir" y "tener" pretenden indicar que existen 25 características, números, etapas, operaciones, elementos, componentes, o combinaciones de los mismos utilizadas en la siguiente descripción y debe entenderse, por tanto, que no se excluye la posibilidad de la existencia o adición de una o más características, números, etapas, operaciones, elementos, componentes, o combinaciones de los mismos diferentes.

Mientras tanto, los elementos en los dibujos descritos en la descripción se dibujan, independientemente, por razones 30 de conveniencia para la explicación de diferentes funciones específicas, y no significa que los elementos estén incorporados por hardware independiente o software independiente. Por ejemplo, dos o más elementos de los elementos pueden combinarse para formar un único elemento, o un elemento puede dividirse en varios elementos. Las realizaciones en las que los elementos se combinan y/o dividen pertenecen a la descripción sin apartarse del concepto de la descripción.

35 En lo sucesivo, las realizaciones de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Además, se utilizan números de referencia similares para indicar elementos similares en todos los dibujos, y se omitirán las mismas descripciones en los elementos similares.

La FIG. 1 ilustra, brevemente, un ejemplo de un dispositivo de codificación de vídeo/imágenes al que son aplicables las realizaciones de la presente descripción.

40 Con referencia a la FIG. 1, un sistema de codificación de vídeo/imágenes puede incluir un primer dispositivo (dispositivo fuente) y un segundo dispositivo (dispositivo receptor). El dispositivo fuente puede entregar información o datos codificados de vídeo/imágenes en forma de archivo o transmisión al dispositivo receptor a través de un soporte de almacenamiento digital o de una red.

45 El dispositivo fuente puede incluir una fuente de vídeo, un aparato de codificación, y un transmisor. El dispositivo receptor puede incluir un receptor, un aparato de decodificación, y un renderizador. El aparato de codificación puede denominarse aparato de codificación de vídeo/imágenes, y el aparato de decodificación puede denominarse aparato de decodificación de vídeo/imágenes. El transmisor puede incluirse en el aparato de codificación. El receptor puede incluirse en el aparato de decodificación. El renderizador puede incluir una pantalla, y la pantalla puede configurarse como un dispositivo separado o un componente externo.

- La fuente de vídeo puede adquirir vídeo/imágenes a través de un proceso de captura, de síntesis, o de generación del vídeo/imagen. La fuente de vídeo puede incluir un dispositivo de captura de vídeo/imágenes y/o un dispositivo generador de vídeo/imágenes. El dispositivo de captura de vídeo/imágenes puede incluir, por ejemplo, una o más cámaras, archivos de vídeo/imágenes que incluyen vídeo/imágenes capturadas previamente, y similares. El dispositivo generador de vídeo/imágenes puede incluir, por ejemplo, ordenadores, tabletas y teléfonos inteligentes, y puede (electrónicamente) generar vídeo/imágenes. Por ejemplo, puede generarse un vídeo/imagen virtual a través de un ordenador o similar. En este caso, el proceso de captura de vídeo/imágenes puede reemplazarse por un proceso de generación de datos relacionados.
- El aparato de codificación puede codificar una imagen/imagen de entrada. El aparato de codificación puede realizar una serie de procedimientos como predicción, transformación, y cuantificación para la eficiencia de la compresión y de la codificación. Los datos codificados (información codificada de vídeo/imágenes) pueden emitirse en forma de flujo de bits.
- El transmisor puede transmitir la imagen codificada/información de la imagen o los datos emitidos en forma de flujo de bits al receptor del dispositivo receptor a través de un soporte de almacenamiento digital o de una red en forma de archivo o transmisión. El soporte de almacenamiento digital puede incluir diversos soportes de almacenamiento como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, y similares. El transmisor puede incluir un elemento para generar un archivo multimedia a través de un formato de archivo predeterminado y puede incluir un elemento para la transmisión a través de una red de difusión/comunicación. El receptor puede recibir/extraer el flujo de bits y transmitir el flujo de bits recibido al aparato de decodificación.
- El aparato de decodificación puede decodificar el vídeo/imagen realizando una serie de procedimientos, como decuantificación, transformación inversa, y predicción, correspondientes al funcionamiento del aparato de codificación.
- El renderizador puede renderizar el vídeo/imagen decodificada. El vídeo/imagen renderizada puede mostrarse a través de la pantalla.
- La presente descripción se refiere a la codificación de vídeo/imágenes. Por ejemplo, los métodos/realizaciones descritas en la presente descripción pueden aplicarse a un método descrito en la codificación de vídeo versátil (VVC), en el estándar EVC (codificación de vídeo esencial), en el estándar AOMedia Video 1 (AV1), en la 2<sup>a</sup> generación del estándar de codificación de vídeo (AVS2), o en el estándar de codificación de vídeo/imágenes de próxima generación (ej. H.267 o H.268, etc.).
- La presente descripción presenta diversas realizaciones de codificación de vídeo/imágenes, y las realizaciones pueden realizarse en combinación entre sí a menos que se mencione lo contrario.
- En la presente descripción, vídeo puede referirse a una serie de imágenes a lo largo del tiempo. Imagen se refiere, generalmente, a una unidad que representa una imagen en una zona horaria específica, y una sub imagen/segmento/mosaico es una unidad que constituye parte de una imagen en codificación. La sub imagen/segmento/mosaico puede incluir una o más unidades de árbol de codificación (CTUs). Una imagen puede consistir en una o más sub imágenes/segmentos/mosaicos. Una imagen puede consistir en uno o más grupos de mosaicos. Un grupo de mosaicos puede incluir uno o más mosaicos. Un ladrillo puede representar una región rectangular de filas de CTU dentro de un mosaico en una imagen. Un mosaico puede dividirse en múltiples ladrillos, cada uno de los cuales consiste en una o más filas de CTU dentro del mosaico. Un mosaico que no está dividido en múltiples ladrillos también puede denominarse ladrillo. Un escaneo de ladrillos es un ordenamiento secuencial específico de CTUs que dividen una imagen en la que las CTUs se ordenan, consecutivamente, en un escaneo de trama CTU en un ladrillo, los ladrillos dentro de un mosaico se ordenan, consecutivamente, en un escaneo de trama de los ladrillos del mosaico, y los mosaicos en una imagen se ordenan, consecutivamente, en un escaneo de trama de los mosaicos de la imagen. Además, una sub imagen puede representar una región rectangular de uno o más segmentos dentro de una imagen. Es decir, una sub imagen contiene uno o más segmentos que cubren, colectivamente, una región rectangular de una imagen. Un mosaico es una región rectangular de CTUs dentro de una columna de mosaicos particular y de una fila de mosaicos particular en una imagen. La columna de mosaicos es una región rectangular de CTUs que tiene una altura igual a la altura de la imagen y un ancho especificado por los elementos de sintaxis en el conjunto de parámetros de imagen. La fila de mosaicos es una región rectangular de CTUs que tiene una altura especificada por los elementos de sintaxis en el conjunto de parámetros de imagen y una anchura igual a la anchura de la imagen. Un escaneo de mosaicos es un ordenamiento secuencial específico de CTUs que dividen una imagen en la que las CTUs se ordenan, consecutivamente, en un escaneo de trama CTU en un mosaico, mientras que los mosaicos en una imagen se ordenan, consecutivamente, en un escaneo de trama de los mosaicos de la imagen. Un segmento incluye un número entero de ladrillos de una imagen que puede estar contenida, exclusivamente, en una única unidad NAL. Un segmento puede consistir en una cantidad de mosaicos completos o sólo una secuencia consecutiva de ladrillos completos de un mosaico. Los grupos de mosaicos y los segmentos de pueden utilizarse, indistintamente, en la presente descripción. Por ejemplo, en la presente descripción, un grupo de mosaicos/cabecera de grupo de mosaicos puede denominarse segmento/cabecera de segmento.

Un píxel o un pel puede significar la unidad más pequeña que constituye una imagen (o imagen). También, 'muestra' puede utilizarse como un término correspondiente a un píxel. Una muestra puede representar, generalmente, un píxel o un valor de un píxel, y puede representar solo un píxel/valor de píxel de un componente de luma o solo un píxel/valor de píxel de un componente de croma.

5 Una unidad puede representar una unidad básica de procesamiento de imágenes. La unidad puede incluir, al menos, una de una región específica de la imagen e información relacionada con la región. Una unidad puede incluir un bloque de luma y dos bloques de croma (ej. cb, cr). La unidad puede utilizarse, indistintamente, con términos como bloque o área en algunos casos. En un caso general, un bloque de MxN puede incluir muestras (o matrices de muestras) o un conjunto (o matriz) de coeficientes de transformación de M columnas y N filas.

10 En la presente descripción, "A o B" puede significar "sólo A", "sólo B" o "tanto A como B". En otras palabras, en la presente especificación, "A o B" puede interpretarse como "A y/o B". Por ejemplo, "A, B o C" en la presente memoria significa "sólo A", "sólo B", "sólo C", o "cualquiera y cualquier combinación de A, B y C".

15 Una barra inclinada (/) o una coma (coma) utilizadas en la presente descripción puede significar "y/o". Por ejemplo, "A/B" puede significar "A y/o B". En consecuencia, "A/B" puede significar "sólo A", "sólo B" o "tanto A como B". Por ejemplo, "A, B, C" puede significar "A, B o C".

En la presente descripción, "al menos, uno de A y B" puede significar "sólo A", "sólo B" o "tanto A como B". Además, en la presente descripción, la expresión "al menos, uno de A o B" o "al menos, uno de A y/o B" puede interpretarse igual que "al menos, uno de A y B".

20 Además, en la presente descripción, "al menos, uno de A, B y C" significa "sólo A", "sólo B", "sólo C" o "cualquier combinación de A, B y C". También, "al menos, uno de A, B o C" o "al menos, uno de A, B y/o C" pueden significar "al menos, uno de A, B y C".

25 Además, los paréntesis utilizados en la presente descripción pueden significar "por ejemplo". Específicamente, cuando se indica "predicción (intra predicción)", puede proponerse "intra predicción" como un ejemplo de "predicción". En otras palabras, "predicción" en la presente descripción no se limita a "intra predicción", e "intra predicción" puede proponerse como un ejemplo de "predicción". También, incluso cuando se indica "predicción (es decir, intra predicción)", puede proponerse "intra predicción" como un ejemplo de "predicción".

En la presente descripción, las características técnicas que se describen individualmente dentro de un dibujo pueden implementarse individualmente o pueden implementarse al mismo tiempo.

30 Los siguientes dibujos se crearon para explicar un ejemplo específico de la presente descripción. Dado que los nombres de los dispositivos específicos descritos en los dibujos o los nombres de las señales/mensajes/campos específicos se presentan a modo de ejemplo, las características técnicas de la presente descripción no se limitan a los nombres específicos utilizados en los siguientes dibujos.

35 La FIG. 2 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un aparato de codificación de vídeo/ímagenes al que puede(n) aplicarse la(s) realización(es) de la presente descripción. En lo sucesivo, el aparato de codificación de vídeo puede incluir un aparato de codificación de imágenes.

40 Con referencia a la FIG. 2, el aparato 200 de codificación incluye un divisor 210 de imágenes, un predictor 220, un procesador residual 230, y un codificador 240 de entropía, un sumador 250, un filtro 260, y una memoria 270. El predictor 220 puede incluir un inter predictor 221 y un intra predictor 222. El procesador residual 230 puede incluir un transformador 232, un cuantificador 233, un decuantificador 234 y un transformador inverso 235. El procesador residual 230 puede incluir además un restador 231. El sumador 250 puede denominarse reconstructor o generador de bloques重建块. El divisor 210 de imágenes, el predictor 220, el procesador residual 230, el codificador 240 de entropía, el sumador 250, y el filtro 260 pueden ser configurados por, al menos, un componente de hardware (ej. Un conjunto de chips o un procesador del codificador) según una realización. Además, la memoria 270 puede incluir una memoria intermedia de imágenes descodificadas (DPB) o puede ser configurada por un soporte de almacenamiento digital. El componente de hardware puede incluir además la memoria 270 como un componente interno/externo.

45 El divisor 210 de imágenes puede dividir una imagen de entrada (o una imagen o una trama) introducida al aparato 200 de codificación en uno o más procesadores. Por ejemplo, el procesador puede denominarse unidad de codificación (CU). En este caso, la unidad de codificación puede dividirse, recursivamente, según una estructura de árbol cuádruple árbol binario árbol ternario (QBTTT) a partir de una unidad de árbol de codificación (CTU) o de una unidad de codificación más grande (LCU). Por ejemplo, una unidad de codificación puede dividirse en una pluralidad de unidades de codificación de una profundidad más profunda en función de una estructura de árbol cuádruple, de una estructura de árbol binario y/o de una estructura ternaria. En este caso, por ejemplo, la estructura de árbol cuádruple puede aplicarse primero y la estructura de árbol binario y/o la estructura ternaria pueden aplicarse más tarde. Alternativamente, la estructura de árbol binario puede aplicarse primero. El procedimiento de codificación según la presente descripción puede realizarse en función de la unidad de codificación final que ya no está dividida. En este caso, la unidad de codificación más grande puede utilizarse como la unidad de codificación final en función de la eficiencia de codificación según las características de imagen, o si es necesario, la unidad de codificación puede

dividirse, recursivamente, en unidades de codificación de profundidad más profunda y puede utilizarse una unidad de codificación con un tamaño óptimo como la unidad de codificación final. Aquí, el procedimiento de codificación puede incluir un procedimiento de predicción, transformación, y reconstrucción, que se describirá más adelante. Como otro ejemplo, el procesador puede incluir además una unidad de predicción (PU) o una unidad de transformación (TU). En este caso, la unidad de predicción y la unidad de transformación pueden dividirse o separarse de la unidad de codificación final mencionada anteriormente. La unidad de predicción puede ser una unidad de predicción de muestras, y la unidad de transformación puede ser una unidad para derivar un coeficiente de transformación y/o una unidad para derivar una señal residual del coeficiente de transformación.

La unidad puede utilizarse, indistintamente, con términos como bloque o área en algunos casos. En un caso general, un bloque de MxN puede representar un conjunto de muestras o coeficientes de transformación compuestos por M columnas y N filas. Una muestra puede representar, generalmente, un píxel o un valor de un píxel, puede representar sólo un píxel/valor de píxel de un componente de luma o representar sólo un píxel/valor de píxel de un componente de croma. Una muestra puede utilizarse como un término correspondiente a una imagen (o imagen) para un píxel o un pel.

En el aparato 200 de codificación, una señal de predicción (bloque predicho, matriz de muestras de predicción) emitida desde el inter predictor 221 o desde el intra predictor 222 se resta de una señal de imagen de entrada (bloque original, matriz de muestras original) para generar un bloque residual de señal residual, matriz de muestras residuales), y la señal residual generada se transmite al transformador 232. En este caso, como se muestra, una unidad para restar una señal de predicción (bloque predicho, matriz de muestras de predicción) de la señal de imagen de entrada (bloque original, matriz de muestras original) en el codificador 200 puede denominarse restador 231. El predictor puede realizar la predicción en un bloque a procesar (en lo sucesivo, denominado bloque actual) y generar un bloque predicho que incluye muestras de predicción para el bloque actual. El predictor puede determinar si la intra predicción o la inter predicción se aplican en un bloque actual o en una base de CU. Como se describe más adelante en la descripción de cada modo de predicción, el predictor puede generar diversa información relacionada con la predicción, como información del modo de predicción, y transmitir la información generada al codificador 240 de entropía. La información sobre la predicción puede codificarse en el codificador 240 de entropía y emitirse en forma de flujo de bits.

El intra predictor 222 puede predecir el bloque actual haciendo referencia a las muestras en la imagen actual. Las muestras referidas pueden estar ubicadas en las proximidades del bloque actual o pueden estar ubicadas separadas según el modo de predicción. En la intra predicción, los modos de predicción pueden incluir una pluralidad de modos no direccionales y una pluralidad de modos direccionales. El modo no direccional puede incluir, por ejemplo, un modo DC y un modo plano. El modo direccional puede incluir, por ejemplo, 33 modos de predicción direccional o 65 modos de predicción direccional según el grado de detalle de la dirección de predicción. Sin embargo, esto es simplemente un ejemplo, pueden utilizarse modos de predicción más o menos direccionales dependiendo de un ajuste. El intra predictor 222 puede determinar el modo de predicción aplicado al bloque actual utilizando un modo de predicción aplicado a un bloque vecino.

El inter predictor 221 puede derivar un bloque predicho para el bloque actual en función de un bloque de referencia (matriz de muestras de referencia) especificado por un vector de movimiento en una imagen de referencia. Aquí, con el fin de reducir la cantidad de información de movimiento transmitida en el modo de inter predicción, la información de movimiento puede predecirse en unidades de bloques, sub bloques, o muestras en función de la correlación de la información de movimiento entre el bloque vecino y el bloque actual. La información de movimiento puede incluir un vector de movimiento y un índice de la imagen de referencia. La información de movimiento puede incluir además información de la dirección de inter predicción (predicción L0, predicción L1, predicción Bi, etc.). En el caso de la inter predicción, el bloque vecino puede incluir un bloque vecino espacial presente en la imagen actual y un bloque vecino temporal presente en la imagen de referencia. La imagen de referencia que incluye el bloque de referencia y la imagen de referencia que incluye el bloque vecino temporal pueden ser iguales o diferentes. El bloque vecino temporal puede denominarse bloque de referencia co-ubicado, una CU co-ubicada (colCU), y similares, y la imagen de referencia que incluye el bloque vecino temporal puede denominarse imagen co-ubicada (colPic). Por ejemplo, el inter predictor 221 puede configurar una lista de candidatos de la información de movimiento en función de los bloques vecinos y generar información que indica qué candidato se utiliza para derivar un vector de movimiento y/o un índice de la imagen de referencia del bloque actual. La inter predicción puede realizarse en función de diversos modos de predicción. Por ejemplo, en el caso de un modo de salto y de un modo de fusión, el inter predictor 221 puede utilizar la información de movimiento del bloque vecino como la información de movimiento del bloque actual. En el modo de salto, a diferencia del modo de fusión, la señal residual puede no transmitirse. En el caso del modo de predicción del vector de movimiento (MVP), el vector de movimiento del bloque vecino puede utilizarse como un predictor del vector de movimiento y el vector de movimiento del bloque actual puede indicarse señalando una diferencia del vector de movimiento.

El predictor 220 puede generar una señal de predicción en función de diversos métodos de predicción descritos a continuación. Por ejemplo, el predictor puede no sólo aplicar intra predicción o inter predicción para predecir un bloque, sino que también puede aplicar, simultáneamente, tanto intra predicción como inter predicción. Esto puede denominarse inter e intra predicción combinada (CIIP). Además, el predictor puede basarse en un modo de predicción de copia del intra bloque (IBC) o en un modo de paleta para la predicción de un bloque. El modo de predicción IBC o el modo de paleta pueden utilizarse para la codificación de imágenes/vídeo de contenido de un juego o similar, por

ejemplo, la codificación de contenido de pantalla (SCC). La IBC realiza, básicamente, predicción en la imagen actual, pero puede realizarse de manera similar a la inter predicción, en la que se deriva un bloque de referencia en la imagen actual. Es decir, la IBC puede utilizar, al menos, una de las técnicas de inter predicción descritas en la presente descripción. El modo de paleta puede considerarse como un ejemplo de intra codificación o intra predicción. Cuando se aplica el modo de paleta, un valor de muestra dentro de una imagen puede señalizarse en función de la información sobre la tabla de paleta y el índice de paleta.

La señal de predicción generada por el predictor (que incluye el inter predictor 221 y/o el intra predictor 222) puede utilizarse para generar una señal reconstruida o para generar una señal residual. El transformador 232 puede generar coeficientes de transformación aplicando una técnica de transformación a la señal residual. Por ejemplo, la técnica de transformación puede incluir, al menos, una de una transformada de coseno discreta (DCT), de una transformada de seno discreta (DST), de una transformada de karhunen-loeve (KLT), de una transformada basada en gráficos (GBT) o de una transformada condicionalmente no lineal (CNT). Aquí, la GBT significa la transformada obtenida de un gráfico cuando la información de relación entre píxeles es representada por el gráfico. La CNT se refiere a la transformada generada en función de una señal de predicción generada utilizando todos los píxeles previamente reconstruidos. Además, el proceso de transformación puede aplicarse a bloques de píxeles cuadrados con el mismo tamaño o puede aplicarse a bloques con un tamaño variable en lugar de cuadrado.

El cuantificador 233 puede cuantificar los coeficientes de transformación y transmitirlos al codificador 240 de entropía y el codificador 240 de entropía puede codificar la señal cuantificada (información sobre los coeficientes de transformación cuantificados) y emitir un flujo de bits. La información sobre los coeficientes de transformación cuantificados puede denominarse información residual. El cuantificador 233 puede reorganizar los coeficientes de transformación cuantificados de tipo bloque en una forma de vector unidimensional en función de un orden de escaneo de coeficientes y generar información sobre los coeficientes de transformación cuantificados en función de los coeficientes de transformación cuantificados en forma de vector unidimensional. Puede generarse información sobre los coeficientes de transformación. El codificador 240 de entropía puede realizar diversos métodos de codificación como, por ejemplo, Golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptativa al contexto (CAVLC), codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC), y similares. El codificador 240 de entropía puede codificar la información necesaria para una reconstrucción de vídeo/imagen distinta de los coeficientes de transformación cuantificados (ej. valores de elementos de sintaxis, etc.) juntos o por separado. La información codificada (ej. información codificada de vídeo/imagen) puede transmitirse o almacenarse en unidades de NALs (capa de abstracción de red) en forma de flujo de bits. La información de vídeo/imagen puede incluir además información sobre diversos conjuntos de parámetros, como un conjunto de parámetros de adaptación (APS), un conjunto de parámetros de imagen (PPS), un conjunto de parámetros de secuencia (SPS), o un conjunto de parámetros de vídeo (VPS). Además, la información de vídeo/imagen puede incluir además información de restricción general. En la presente descripción, la información y/o los elementos de sintaxis transmitidos/señalizados desde el aparato de codificación al aparato de decodificación pueden incluirse en la información de vídeo/imagen. La información de vídeo/imagen puede codificarse a través del procedimiento de codificación descrito anteriormente e incluirse en el flujo de bits. El flujo de bits puede transmitirse a través de una red o puede almacenarse en un soporte de almacenamiento digital. La red puede incluir una red de radiodifusión y/o una red de comunicación, y el soporte de almacenamiento digital puede incluir diversos medios de almacenamiento como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, y similares. Un transmisor (no mostrado) que transmite una señal emitida desde el codificador 240 de entropía y/o una unidad de almacenamiento (no mostrada) que almacena la señal puede incluirse como elemento interno/externo del aparato 200 de codificación y, alternativamente, el transmisor puede incluirse en el codificador 240 de entropía.

Los coeficientes de transformación cuantificados emitidos desde el cuantificador 233 pueden utilizarse para generar una señal de predicción. Por ejemplo, la señal residual (bloque residual o muestras residuales) puede reconstruirse aplicando decuantificación y transformación inversa a los coeficientes de transformación cuantificados a través del decuantificador 234 y del transformador inverso 235. El sumador 250 suma la señal residual reconstruida a la señal de predicción emitida desde el inter predictor 221 o desde el intra predictor 222 para generar una señal reconstruida (imagen reconstruida, bloque reconstruido, matriz de muestras reconstruida). Si no hay ningún residuo para el bloque a procesar, como un caso donde se aplica el modo de salto, el bloque predicho puede utilizarse como el bloque reconstruido. El sumador 250 puede denominarse reconstructor o generador de bloques reconstruidos. La señal reconstruida generada puede utilizarse para la intra predicción de un siguiente bloque a procesar en la imagen actual y puede utilizarse para la inter predicción de una imagen siguiente a través de filtrado como se describe a continuación.

Mientras tanto, el mapeo de luma con escalado de croma (LMCS) puede aplicarse durante la codificación y/o reconstrucción de imágenes.

El filtro 260 puede mejorar la calidad subjetiva/objetiva de la imagen aplicando filtrado a la señal reconstruida. Por ejemplo, el filtro 260 puede generar una imagen reconstruida modificada aplicando diversos métodos de filtrado a la imagen reconstruida y almacenar la imagen reconstruida modificada en la memoria 270, específicamente, una DPB de la memoria 270. Los diversos métodos de filtrado pueden incluir, por ejemplo, filtrado de desbloqueo, un desplazamiento adaptativo de la muestra, un filtro de bucle adaptativo, un filtro bilateral, y similares. El filtro 260 puede generar diversa información relacionada con el filtrado y transmitir la información generada al codificador 240 de entropía como se describe más adelante en la descripción de cada método de filtrado. La información relacionada con el filtrado puede ser codificada por el codificador 240 de entropía y emitida en forma de flujo de bits.

La imagen reconstruida modificada transmitida a la memoria 270 puede utilizarse como la imagen de referencia en el inter predictor 221. Cuando la inter predicción se aplica a través del aparato de codificación, puede evitarse el desajuste de predicción entre el aparato 200 de codificación y el aparato 300 de decodificación y puede mejorarse la eficiencia de codificación.

- 5 La DPB de la memoria 270 DPB puede almacenar la imagen reconstruida modificada para su uso como imagen de referencia en el inter predictor 221. La memoria 270 puede almacenar la información de movimiento del bloque del que se deriva (o codifica) la información de movimiento en la imagen actual y/o la información de movimiento de los bloques en la imagen que ya se han reconstruido. La información de movimiento almacenada puede transmitirse al inter predictor 221 y utilizarse como la información de movimiento del bloque vecino espacial o como la información de movimiento del bloque vecino temporal. La memoria 270 puede almacenar muestras reconstruidas de bloques reconstruidos en la imagen actual y puede transferir las muestras reconstruidas al intra predictor 222.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un aparato de codificación de vídeo/imágenes al que puede(n) aplicarse la(s) realización(es) de la presente descripción.

- 15 Con referencia a la FIG. 3, el aparato 300 de decodificación puede incluir un decodificador 310 de entropía, un procesador residual 320, un predictor 330, un sumador 340, un filtro 350 y una memoria 360. El predictor 330 puede incluir un inter predictor 331 y un intra predictor 332. El procesador residual 320 puede incluir un decuantificador 321 y un transformador inverso 322. El decodificador 310 de entropía, el procesador residual 320, el predictor 330, el sumador 340, y el filtro 350 pueden configurarse mediante un componente de hardware (ej. Un conjunto de chips o un procesador del decodificador) según una realización. Además, la memoria 360 puede incluir una memoria intermedia de imágenes descodificadas (DPB) o puede ser configurada por un soporte de almacenamiento digital. El componente de hardware puede incluir además la memoria 360 como un componente interno/externo.

- 20 Cuando se introduce un flujo de bits que incluye información de vídeo/imagen, el aparato 300 de decodificación puede reconstruir una imagen correspondiente a un proceso en el que se procesa la información de vídeo/imagen en el aparato de codificación de la FIG. 2. Por ejemplo, el aparato 300 de decodificación puede derivar unidades/bloques en función de la información relacionada con la partición de bloques obtenida del flujo de bits. El aparato 300 de decodificación puede realizar una decodificación utilizando un procesador aplicado en el aparato de codificación. Por tanto, el procesador de decodificación puede ser una unidad de codificación, por ejemplo, y la unidad de codificación puede dividirse según una estructura de árbol cuádruple, una estructura de árbol binario y/o una estructura de árbol ternario a partir de la unidad de árbol de codificación o de la unidad de codificación más grande. Una o más unidades de transformación pueden derivarse de la unidad de codificación. La señal de imagen reconstruida decodificada y emitida a través del aparato 300 de decodificación puede reproducirse a través de un aparato de reproducción.

- 25 El aparato 300 de decodificación puede recibir una señal emitida desde el aparato de codificación de la FIG. 2 en forma de flujo de bits, y la señal recibida puede decodificarse a través del decodificador 310 de entropía. Por ejemplo, el decodificador 310 de entropía puede analizar el flujo de bits para derivar la información (ej. información de vídeo/imagen) necesaria para la reconstrucción de imágenes (o reconstrucción de imágenes). La información de vídeo/imagen puede incluir además información sobre diversos conjuntos de parámetros, como un conjunto de parámetros de adaptación (APS), un conjunto de parámetros de imagen (PPS), un conjunto de parámetros de secuencia (SPS), o un conjunto de parámetros de vídeo (VPS). Además, la información de vídeo/imagen puede incluir además información de restricción general. El aparato de decodificación puede decodificar además la imagen en función de la información sobre el conjunto de parámetros y/o de la información de restricción general. La información señalizada/recibida y/o los elementos de sintaxis descritos más adelante en la presente descripción pueden decodificarse (pueden decodificar el procedimiento de decodificación) y obtenerse a partir del flujo de bits. Por ejemplo, el decodificador 310 de entropía decodifica la información en el flujo de bits en función de un método de codificación, como la codificación exponencial de Golomb, CAVLC, o CABAC, y emite elementos de sintaxis requeridos para la reconstrucción de imágenes y valores cuantificados de coeficientes de transformación para el residuo. Más específicamente, el método de decodificación de entropía CABAC puede recibir un contenedor correspondiente a cada elemento de sintaxis en el flujo de bits, determinar un modelo de contexto utilizando información del elemento de sintaxis objetivo de la decodificación, información de decodificación de un bloque objetivo de decodificación o información de un símbolo/contenedor decodificado en una etapa anterior, y realizar una decodificación aritmética en el contenedor prediciendo una probabilidad de aparición de un contenedor según el modelo de contexto determinado, y generar un símbolo correspondiente al valor de cada elemento de sintaxis. En este caso, el método de decodificación de entropía CABAC puede actualizar el modelo de contexto utilizando la información del símbolo/contenedor decodificado para un modelo de contexto de un siguiente símbolo/contenedor después de determinar el modelo de contexto. La información relacionada con la predicción entre la información decodificada por el decodificador 310 de entropía puede proporcionarse al predictor (el inter predictor 332 y el intra predictor 331), y el valor residual en el que se realizó la decodificación de entropía en el decodificador 310 de entropía, es decir, los coeficientes de transformación cuantificados y la información de parámetros relacionados, puede introducirse en el procesador residual 320. El procesador residual 320 puede derivar la señal residual (el bloque residual, las muestras residuales, la matriz de muestras residuales). Además, la información sobre el filtrado entre la información decodificada por el decodificador 310 de entropía puede proporcionarse al filtro 350. Mientras tanto, un receptor (no mostrado) para recibir una señal emitida desde el aparato de codificación puede configurarse además como un elemento interno/externo del aparato 300 de decodificación, o el receptor puede ser un componente del decodificador 310 de entropía. Mientras tanto, el

aparato de decodificación según la presente descripción puede denominarse aparato de decodificación de vídeo/imágenes/imágenes, y el aparato de decodificación puede clasificarse en un decodificador de información (decodificador de información de vídeo/imagen/imagen) y un decodificador de muestras (decodificador de muestras de vídeo/imagen/imagen). El decodificador de información puede incluir el decodificador 310 de entropía, y el decodificador de muestras puede incluir, al menos, uno del decuantificador 321, del transformador inverso 322, del sumador 340, del filtro 350, de la memoria 360, del inter predictor 332 y del intra predictor 331.

5 El decuantificador 321 puede decuantificar los coeficientes de transformación cuantificados y emitir los coeficientes de transformación. El decuantificador 321 puede reorganizar los coeficientes de transformación cuantificados en forma de una forma de bloques bidimensional. En este caso, el reordenamiento puede realizarse en función del orden de escaneo de coeficientes realizado en el aparato de codificación. El decuantificador 321 puede realizar decuantificación en los coeficientes de transformación cuantificados utilizando un parámetro de cuantificación (ex. información de tamaño del paso de cuantificación) y obtener coeficientes de transformación.

10 El transformador inverso 322 transforma, inversamente, los coeficientes de transformación para obtener una señal residual (bloque residual, matriz de muestras residuales).

15 15 El predictor puede realizar una predicción en el bloque actual y generar un bloque predicho que incluye muestras de predicción para el bloque actual. El predictor puede determinar si se aplica intra predicción o inter predicción al bloque actual en función de la información sobre la predicción emitida desde el decodificador 310 de entropía y puede determinar un modo específico de intra/inter predicción.

20 20 El predictor 320 puede generar una señal de predicción en función de diversos métodos de predicción descritos a continuación. Por ejemplo, el predictor puede no sólo aplicar intra predicción o inter predicción para predecir un bloque, sino que también puede aplicar, simultáneamente, intra predicción e inter predicción. Esto puede denominarse inter e intra predicción combinada (CIIP). Además, el predictor puede basarse en un modo de predicción de copia del intra bloque (IBC) o en un modo de paleta para la predicción de un bloque. El modo de predicción IBC o el modo de paleta pueden utilizarse para la codificación de imágenes/vídeo de contenido de un juego o similar, por ejemplo, la codificación de contenido de pantalla (SCC). La IBC realiza, básicamente, predicción en la imagen actual, pero puede realizarse de manera similar a la inter predicción, en la que se deriva un bloque de referencia en la imagen actual. Es decir, la IBC puede utilizar, al menos, una de las técnicas de inter predicción descritas en la presente descripción. El modo de paleta puede considerarse como un ejemplo de intra codificación o intra predicción. Cuando se aplica el modo de paleta, un valor de muestra dentro de una imagen puede señalizarse en función de la información sobre la tabla de paleta y el índice de paleta.

25 30 35 El intra predictor 331 puede predecir el bloque actual haciendo referencia a las muestras en la imagen actual. Las muestras referidas pueden estar ubicadas en las proximidades del bloque actual o pueden estar ubicadas separadas según el modo de predicción. En la intra predicción, los modos de predicción pueden incluir una pluralidad de modos no direccionales y una pluralidad de modos direccionales. El predictor intra 331 puede determinar el modo de predicción aplicado al bloque actual utilizando un modo de predicción aplicado a un bloque vecino.

40 45 El inter predictor 332 puede derivar un bloque predicho para el bloque actual en función de un bloque de referencia (matriz de muestras de referencia) especificado por un vector de movimiento en una imagen de referencia. En este caso, con el fin de reducir la cantidad de información de movimiento transmitida en el modo de inter predicción, la información de movimiento puede predecirse en unidades de bloques, sub bloques, o muestras en función de la correlación de la información de movimiento entre el bloque vecino y el bloque actual. La información de movimiento puede incluir un vector de movimiento y un índice de la imagen de referencia. La información de movimiento puede incluir además información de la dirección de inter predicción (predicción L0, predicción L1, predicción Bi, etc.). En el caso de la inter predicción, el bloque vecino puede incluir un bloque vecino espacial presente en la imagen actual y un bloque vecino temporal presente en la imagen de referencia. Por ejemplo, el inter predictor 332 puede configurar una lista de candidatos de la información de movimiento en función de los bloques vecinos y derivar un vector de movimiento del bloque actual y/o un índice de la imagen de referencia en función de la información de selección de candidatos recibida. La inter predicción puede realizarse en función de diversos modos de predicción, y la información sobre la predicción puede incluir información que indica un modo de inter predicción para el bloque actual.

50 El sumador 340 puede generar una señal reconstruida (imagen reconstruida, bloque reconstruido, matriz de muestras reconstruida) sumando la señal residual obtenida a la señal de predicción (bloque predicho, matriz de muestras predicha) emitida desde el predictor (que incluye el inter predictor 332 y/o el intra predictor 331). Si no hay ningún residuo para el bloque a procesar, como cuando se aplica el modo de salto, el bloque predicho puede utilizarse como el bloque reconstruido.

55 El sumador 340 puede denominarse reconstructor o generador de bloques reconstruidos. La señal reconstruida generada puede utilizarse para la intra predicción de un siguiente bloque a procesar en la imagen actual, puede emitirse a través de filtrado como se describe a continuación, o puede utilizarse para la intra predicción de una imagen siguiente.

Mientras tanto, el mapeo de luma con escalado de croma (LMCS) puede aplicarse en el proceso de decodificación de imágenes.

El filtro 350 puede mejorar la calidad subjetiva/objetiva de la imagen aplicando filtrado a la señal reconstruida. Por ejemplo, el filtro 350 puede generar una imagen reconstruida modificada aplicando diversos métodos de filtrado a la imagen reconstruida y almacenar la imagen reconstruida modificada en la memoria 360, específicamente, una DPB de la memoria 360. Los diversos métodos de filtrado pueden incluir, por ejemplo, filtrado de desbloqueo, un desplazamiento adaptativo de la muestra, un filtro de bucle adaptativo, un filtro bilateral, y similares.

La imagen reconstruida (modificada) almacenada en la DPB de la memoria 360 puede utilizarse como una imagen de referencia en el inter predictor 332. La memoria 360 puede almacenar la información de movimiento del bloque del que se deriva (o decodifica) la información de movimiento en la imagen actual y/o la información de movimiento de los bloques en la imagen que ya se han reconstruido. La información de movimiento almacenada puede transmitirse al inter predictor 260 para utilizarse como la información de movimiento del bloque vecino espacial o como la información de movimiento del bloque vecino temporal. La memoria 360 puede almacenar muestras reconstruidas de bloques reconstruidos en la imagen actual y transferir las muestras reconstruidas al intra predictor 331.

En la presente descripción, las realizaciones descritas en el filtro 260, en el inter predictor 221, y en el intra predictor 222 del aparato 200 de codificación pueden ser iguales o aplicarse, respectivamente, para corresponder al filtro 350, al inter predictor 332, y al intra predictor 331 del aparato 300 de decodificación. Lo mismo puede aplicar también a la unidad 332 y al intra predictor 331.

En la presente descripción, puede omitirse, al menos, una de cuantificación/cuantificación inversa y/o transformación/transformación inversa. Cuando se omite la cuantificación/cuantificación inversa, los coeficientes de transformación cuantificados pueden denominarse coeficientes de transformación. Cuando se omite la transformación/transformación inversa, los coeficientes de transformación pueden denominarse coeficientes o coeficientes residuales, o pueden seguir denominándose coeficientes de transformación por uniformidad de expresión.

En la presente descripción, un coeficiente de transformación cuantificado y un coeficiente de transformación pueden denominarse coeficiente de transformación y coeficiente de transformación escalado, respectivamente. En este caso, la información residual puede incluir información sobre coeficiente(s) de transformación, y la información sobre el(los) coeficiente(s) de transformación puede señalizarse a través de la sintaxis de codificación residual. Los coeficientes de transformación pueden derivarse en función de la información residual (o la información sobre el(los) coeficiente(s) de transformación), y los coeficientes de transformación escalados pueden derivarse mediante transformación inversa (escalado) en los coeficientes de transformación. Las muestras residuales pueden derivarse en función de la transformación inversa (transformación) en los coeficientes de transformación escalados. Esto puede aplicarse/expresarse también en otras partes de la presente descripción.

Mientras tanto, como se ha descrito anteriormente, al realizar codificación de vídeo, se realiza una predicción para mejorar la eficiencia de compresión. A través de esto, puede generarse un bloque predicho que incluye muestras de predicción para un bloque actual como un bloque a codificar (es decir, un bloque objetivo de codificación). Aquí, el bloque predicho incluye muestras de predicción en un dominio espacial (o dominio de píxeles). El bloque predicho se deriva de la misma manera en un aparato de codificación y un aparato de decodificación, y el aparato de codificación puede señalizar información (información residual) en el residuo entre el bloque original y el bloque predicho, en lugar de un valor de muestra original de un bloque original, al aparato de decodificación, aumentando así la eficiencia de codificación de imágenes. El aparato de decodificación puede derivar un bloque residual que incluye muestras residuales en función de la información residual, sumar el bloque residual y el bloque predicho para generar bloques reconstruidos que incluyen muestras reconstruidas, y generar una imagen reconstruida que incluye los bloques reconstruidos.

La información residual puede generarse a través de un procedimiento de transformación y de cuantificación. Por ejemplo, el aparato de codificación puede derivar un bloque residual entre el bloque original y el bloque predicho, realizar un procedimiento de transformación en las muestras residuales (matriz de muestras residuales) incluidas en el bloque residual para derivar coeficientes de transformación, realizar un procedimiento de cuantificación en los coeficientes de transformación para derivar coeficientes de transformación cuantificados, y señalizar la información residual relacionada al aparato de decodificación (a través de un flujo de bits). Aquí, la información residual puede incluir información de valor de los coeficientes de transformación cuantificados, información de ubicación, una técnica de transformación, un núcleo de transformación, un parámetro de cuantificación, y similares. El aparato de decodificación puede realizar un procedimiento de decuantificación/transformación inversa en función de la información residual y derivar muestras residuales (o bloques residuales). El aparato de decodificación puede generar una imagen reconstruida en función del bloque predicho y del bloque residual. También, como referencia para la inter predicción de una imagen posterior, el aparato de codificación también puede decuantificar/transformar inversamente los coeficientes de transformación cuantificados para derivar un bloque residual y generar una imagen reconstruida en función de los mismos.

La intra predicción puede referirse a una predicción que genera muestras de predicción para un bloque actual en función de las muestras de referencia en una imagen a la que pertenece el bloque actual (en lo sucesivo, denominada imagen actual). Cuando la intra predicción se aplica al bloque actual, pueden derivarse muestras de referencia vecinas que se van a utilizar para la intra predicción del bloque actual. Las muestras de referencia vecinas del bloque actual

- 5 pueden incluir una muestra adyacente al límite izquierdo del bloque actual de tamaño  $nWxnH$  y un total de  $2xnH$  muestras adyacentes a la parte inferior izquierda del bloque actual, una muestra adyacente al límite superior del bloque actual y un total de  $2xnW$  muestras adyacentes a la parte superior derecha y una muestra adyacente a la parte superior izquierda del bloque actual. Alternativamente, las muestras de referencia vecinas del bloque actual pueden incluir una pluralidad de columnas de muestras vecinas superiores y una pluralidad de filas de muestras vecinas izquierdas.
- 10 Además, las muestras de referencia vecinas del bloque actual pueden incluir un total de  $nH$  muestras adyacentes al límite derecho del bloque actual de tamaño  $nWxnH$ , un total de  $nW$  muestras adyacentes al límite inferior del bloque actual y una muestra adyacente a la parte inferior derecha del bloque actual.

Sin embargo, algunas de las muestras de referencia vecinas del bloque actual aún no se han decodificado o pueden no estar disponibles. En este caso, el decodificador puede construir muestras de referencia vecinas que se van a utilizar para la predicción sustituyendo muestras no disponibles con muestras disponibles. Alternativamente, las muestras de referencia vecinas que se van a utilizar para la predicción pueden configurarse a través de la interpolación de las muestras disponibles.

Cuando se derivan las muestras de referencia vecinas, (i) puede derivarse una muestra de predicción en función del promedio o de la interpolación de muestras de referencia vecinas del bloque actual, o (ii) la muestra de predicción puede derivarse en función de una muestra de referencia existente en una dirección (predicción) específica con respecto a una muestra de predicción entre las muestras de referencia vecinas del bloque actual. El caso de (i) puede denominarse modo no direccional o modo no angular, y el caso de (ii) puede denominarse modo direccional o modo angular.

Además, la muestra de predicción puede generarse a través de la interpolación de una primera muestra vecina ubicada en la dirección de predicción del modo de intra predicción del bloque actual en función de la muestra de predicción del bloque actual y de una segunda muestra vecina ubicada en una dirección opuesta a la dirección de predicción entre las muestras de referencia vecinas. El caso descrito anteriormente puede denominarse intra predicción por interpolación lineal (LIP). Además, pueden generarse muestras de predicción de croma en función de las muestras de luma utilizando un modelo lineal (LM). Este caso puede denominarse modo LM o modo LM de componente de croma (CCLM).

Además, una muestra de predicción temporal del bloque actual se deriva en función de las muestras de referencia vecinas filtradas, y una muestra de predicción del bloque actual también puede derivarse sumando ponderadamente la muestra de predicción temporal y, al menos, una muestra de referencia derivada según el modo de intra predicción entre las muestras de referencia vecinas existentes, es decir, muestras de referencia vecinas sin filtrar. El caso descrito anteriormente puede denominarse intra predicción dependiente de la posición (PDPC).

Además, se selecciona una línea de muestra de referencia con la mayor precisión de predicción entre múltiples líneas de muestra de referencia vecinas del bloque actual, y se deriva una muestra de predicción utilizando una muestra de referencia ubicada en la dirección de predicción en la línea seleccionada. En este caso, la codificación de intra predicción puede realizarse indicando (señalizando) la línea de muestra de referencia utilizada al aparato de decodificación. El caso descrito anteriormente puede denominarse intra predicción de múltiples líneas de referencia o intra predicción basada en MRL.

Además, el bloque actual se divide en subparticiones verticales u horizontales y la intra predicción se realiza en función del mismo modo de intra predicción, pero las muestras de referencia vecinas pueden derivarse y utilizarse en unidades de las subparticiones. Es decir, en este caso, el modo de intra predicción para el bloque actual se aplica, igualmente, a las subparticiones, pero el rendimiento de la intra predicción puede mejorarse en algunos casos derivando y utilizando las muestras de referencia vecinas en unidades de las subparticiones. Este método de predicción puede denominarse intra predicción en función de las intra subparticiones (ISP).

Los métodos de intra predicción descritos anteriormente pueden denominarse tipos de intra predicción para distinguirlos del modo de intra predicción. Los tipos de intra predicción pueden denominarse por diversos términos como técnica de intra predicción o modos de intra predicción adicionales. Por ejemplo, los tipos de intra predicción (o modos de intra predicción adicionales, etc.) pueden incluir, al menos, uno de los LIP, PDPC, MRL, e ISP mencionados anteriormente. Un método de intra predicción general que excluye un tipo específico de intra predicción como LIP, PDPC, MRL, e ISP puede denominarse tipo de intra predicción normal. El tipo de intra predicción normal puede aplicarse, generalmente, cuando no se aplica el tipo específico de intra predicción anterior, y la predicción puede realizarse en función del modo de intra predicción descrito anteriormente. Mientras tanto, si es necesario, puede realizarse un filtrado posterior al procesamiento en la muestra de predicción derivada.

Específicamente, el proceso de intra predicción puede incluir un paso de determinación del modo/tipo de intra predicción, un paso de derivación de muestras de referencia vecinas, y un paso de derivación de muestras de predicción basado en el modo/tipo de intra predicción. Además, si es necesario, puede realizarse un paso de filtrado posterior en la muestra de predicción derivada.

- 5 La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un método de codificación de vídeo/imágenes basado en la intra predicción.

Con referencia a la FIG. 4, el dispositivo de codificación realiza intra predicción en el bloque actual S400. El dispositivo de codificación deriva un modo/tipo de intra predicción para el bloque actual, deriva muestras de referencia vecinas del bloque actual, genera muestras de predicción en el bloque actual en función del modo/tipo de intra predicción y de las muestras de referencia vecinas. Aquí, los procedimientos de determinación del modo/tipo de intra predicción, de derivación de muestras de referencia vecinas, y de generación de muestras de predicción pueden realizarse simultáneamente, o puede realizarse un procedimiento antes de otro procedimiento. El dispositivo de codificación puede determinar un modo/tipo aplicado al bloque actual de entre una pluralidad de modos/tipos de intra predicción. El dispositivo de codificación puede comparar los costes RD para el modo/tipos de intra predicción y determinar un modo/tipo de intra predicción óptimo para el bloque actual.

- 10 15 Mientras tanto, el dispositivo de codificación puede realizar un procedimiento de filtrado de muestras de predicción. El filtrado de muestras de predicción puede denominarse filtrado posterior. Algunas o todas las muestras de predicción pueden filtrarse mediante el procedimiento de filtrado de muestras de predicción. En algunos casos, el procedimiento de filtrado de muestras de predicción puede omitirse.

- 20 25 El dispositivo de codificación genera muestras residuales para el bloque actual en función de las muestras de predicción (filtradas) S410. El dispositivo de codificación puede comparar las muestras de predicción en las muestras originales del bloque actual en función de la fase y derivar las muestras residuales.

El dispositivo de codificación puede codificar información de la imagen que incluye información sobre la intra predicción (información de predicción) e información residual sobre las muestras residuales S420. La información de predicción puede incluir la información del modo de intra predicción y la información del tipo de intra predicción. El dispositivo de codificación puede emitir información de la imagen codificada en forma de flujo de bits. El flujo de bits de salida puede transmitirse al dispositivo de decodificación a través de un soporte de almacenamiento o de una red.

La información residual puede incluir la sintaxis de codificación residual, que se describirá más adelante. El dispositivo de codificación puede transformar/cuantificar las muestras residuales para derivar coeficientes de transformación cuantificados. La información residual puede incluir información sobre los coeficientes de transformación cuantificados.

- 30 35 40 Mientras tanto, como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de codificación puede generar una imagen reconstruida (que incluye muestras reconstruidas y bloques reconstruidos). Con este fin, el dispositivo de codificación puede derivar (modificar) muestras residuales realizando de nuevo cuantificación inversa/transformación inversa en los coeficientes de transformación cuantificados. La razón para realizar la cuantificación inversa/transformación inversa de nuevo después de transformar/cuantificar las muestras residuales de esta manera es derivar las mismas muestras residuales que las muestras residuales derivadas en el dispositivo de decodificación como se ha descrito anteriormente. El dispositivo de codificación puede generar un bloque reconstruido que incluye muestras reconstruidas para el bloque actual en función de las muestras de predicción y de las muestras residuales (modificadas). Una imagen reconstruida para la imagen actual puede generarse en función del bloque reconstruido. Como se ha descrito anteriormente, un procedimiento de filtrado en bucle puede aplicarse además a la imagen reconstruida.

- 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085

El dispositivo de decodificación genera muestras residuales para el bloque actual en función de la información residual recibida S530. El dispositivo de decodificación puede generar muestras reconstruidas para el bloque actual en función de las muestras de predicción y de las muestras residuales, y puede derivar un bloque reconstruido que incluye las muestras reconstruidas S540. Una imagen reconstruida para la imagen actual puede generarse en función del bloque reconstruido. Como se ha descrito anteriormente, un procedimiento de filtrado en bucle puede aplicarse además a la imagen reconstruida.

La información del modo de intra predicción puede incluir, por ejemplo, información de un indicador (ej. intra\_luma\_mpm\_flag) que indica si se aplica MPM (modo más probable) al bloque actual o si se aplica un modo restante, y, cuando se aplica MPM al bloque actual, la información del modo de predicción puede incluir además información de un índice (p. ej., intra\_luma\_mpm\_idx) que indica uno de los candidatos del modo de intra predicción (candidatos MPM). Los candidatos del modo de intra predicción (candidatos MPM) pueden construirse de una lista de candidatos MPM o de una lista MPM. Además, cuando no se aplica MPM al bloque actual, la información del modo de intra predicción incluye información del modo restante (ej. intra\_luma\_mpm\_remainder) que indica uno de los modos de intra predicción restantes excepto para los candidatos del modo de intra predicción (candidatos MPM). El dispositivo de decodificación puede determinar el modo de intra predicción del bloque actual en función de la información del modo de intra predicción.

También, la información del tipo de intra predicción puede implementarse de diversas formas. Por ejemplo, la información del tipo de intra predicción puede incluir información del índice del tipo de intra predicción que indica uno de los tipos de intra predicción. Como otro ejemplo, la información del tipo de intra predicción puede incluir, al menos, una de información de la línea de muestra de referencia (ej. intra\_luma\_ref\_idx) que representa si se aplica MRL al bloque actual y, si se aplica, qué línea de muestra de referencia se utiliza, información del indicador ISP que representa si se aplica ISP al bloque actual (ej. intra\_subpartitions\_mode\_flag) o información del tipo de ISP que indica un tipo de división de las subparticiones cuando se aplica ISP (ej. intra\_subpartitions\_split\_flag). También, la información del tipo de intra predicción puede incluir un indicador MIP que representa si se aplica una intra predicción basada en matrices (MIP) al bloque actual.

La información del modo de intra predicción y/o la información del tipo de intra predicción pueden codificarse/decodificarse mediante un método de codificación descrito en la presente descripción. Por ejemplo, la información del modo de intra predicción y/o la información del tipo de intra predicción pueden codificarse/decodificarse mediante codificación de entropía (p. ej., CABAC, CA VLC).

30 La FIG. 6 muestra esquemáticamente un procedimiento de intra predicción.

Con referencia a la FIG. 6, como se ha descrito anteriormente, el procedimiento de intra predicción puede incluir un paso de determinar un modo/tipo de intra predicción, un paso de derivar muestras de referencia vecinas, y un paso de realizar la intra predicción (generar una muestra de predicción). El procedimiento de intra predicción puede ser realizado por el dispositivo de codificación y por el dispositivo de decodificación como se ha descrito anteriormente. 35 En la presente descripción, un dispositivo de codificación puede incluir el dispositivo de codificación y/o el dispositivo de decodificación.

Con referencia a la FIG. 6, el dispositivo de codificación determina un modo/tipo de intra predicción S600.

40 El dispositivo de codificación puede determinar un modo/tipo de intra predicción aplicado al bloque actual de entre los diversos modos/tipos de intra predicción descritos anteriormente, y puede generar información relacionada con la predicción. La información relacionada con la predicción puede incluir información del modo de intra predicción que representa un modo de intra predicción aplicado al bloque actual y/o información del tipo de intra predicción que representa un tipo de intra predicción aplicado al bloque actual. El dispositivo de decodificación puede determinar un modo/tipo de intra predicción aplicado al bloque actual en función de la información relacionada con la predicción.

45 La información del modo de intra predicción puede incluir, por ejemplo, información de un indicador (ej. intra\_luma\_mpm\_flag) que representa si se aplica un modo más probable (MPM) al bloque actual o se aplica un modo restante, y cuando se aplica MPM al bloque actual, la información del modo de predicción puede incluir además información de un índice (p. ej., intra\_luma\_mpm\_idx) que indica uno de los candidatos del modo de intra predicción (candidatos MPM). Los candidatos del modo de intra predicción (candidatos MPM) pueden construirse de una lista de candidatos MPM o de una lista MPM. Además, cuando no se aplica MPM al bloque actual, la información del modo de intra predicción puede incluir además información del modo restante (ej. intra\_luma\_mpm\_remainder) que indica uno de los modos de intra predicción restantes excepto para los candidatos del modo de intra predicción (candidatos MPM). El dispositivo de decodificación puede determinar el modo de intra predicción del bloque actual en función de la información del modo de intra predicción.

55 Además, la información del tipo de intra predicción puede implementarse de diversas formas. Por ejemplo, la información del tipo de intra predicción puede incluir información del índice del tipo de intra predicción que indica uno de los tipos de intra predicción. Como otro ejemplo, la información del tipo de intra predicción puede incluir, al menos, una de información de la línea de muestra de referencia (ej. intra\_luma\_ref\_idx) que representa si se aplica MRL al bloque actual y, si se aplica, qué línea de muestra de referencia se utiliza, información del indicador ISP que representa

si se aplica ISP al bloque actual (ej. intra\_subpartitions\_mode\_flag) o información del tipo de ISP que indica un tipo de división de las subparticiones cuando se aplica ISP (ej. intra\_subpartitions\_split\_flag). También, la información del tipo de intra predicción puede incluir un indicador MIP que representa si se aplica una intra predicción basada en matrices (MIP) al bloque actual.

- 5 Por ejemplo, cuando se aplica intra predicción, un modo de intra predicción aplicado al bloque actual puede determinarse utilizando un modo de intra predicción de un bloque vecino. Por ejemplo, el dispositivo de codificación puede seleccionar uno de los candidatos del modo más probable (MPM) en la lista MPM derivado en función de los modos de candidatos adicionales y/o de un modo de intra predicción del bloque vecino (p. ej., el bloque vecino izquierdo y/o superior) del bloque actual, o seleccionar uno de los modos de intra predicción restantes no incluido en los candidatos MPM (y modo plano) en función de la información MPM restante (información del modo de intra predicción restante). La lista MPM puede configurarse para incluir o no incluir el modo planificador como candidato. Por ejemplo, cuando la lista MPM incluye un modo planificador como candidato, la lista MPM puede tener 6 candidatos, y cuando la lista MPM no incluye un modo planificador como candidato, la lista MPM puede tener 5 candidatos. Cuando la lista MPM no incluye el modo plano como candidato, puede señalizarse un indicador no plano (ej. intra\_luma\_not\_planar\_flag) que representa si el modo de intra predicción del bloque actual no es el modo plano. Por ejemplo, el indicador MPM puede señalizarse primero, y el índice MPM y el indicador no planificador pueden señalizarse cuando el valor del indicador MPM es 1. También, el índice MPM puede señalizarse cuando el valor del indicador no planificador es 1. Aquí, el hecho de que la lista MPM esté configurada para no incluir el modo planificador como candidato es que el modo planificador siempre se considera como MPM en lugar de que el modo de planificador no sea MPM, por tanto, el indicador (indicador no plano) se señaliza primero para comprobar si es el modo plano.

Por ejemplo, si el modo de intra predicción aplicado al bloque actual está entre los candidatos MPM (y el modo plano) o los modos restantes pueden indicarse en función del indicador MPM (p. ej., intra\_luma\_mpm\_flag). El indicador MPM con un valor de 1 puede indicar que el modo de intra predicción para el bloque actual está dentro de los candidatos MPM (y el modo plano), y el indicador MPM con un valor de 0 puede indicar que el modo de intra predicción para el bloque actual no está dentro de los candidatos MPM (y el modo plano). El indicador no plano (ej. intra\_luma\_not\_planar\_flag) con un valor de 0 puede indicar que el modo de intra predicción para el bloque actual es un modo plano, y el indicador no plano con un valor de 1 puede indicar que el modo de intra predicción para el bloque actual no es el modo plano. El índice MPM puede señalizarse en la forma de un elemento mpm\_idx o intra\_luma\_mpm\_idx de sintaxis y la información del modo de intra predicción restante puede señalizarse en la forma de un elemento rem\_intra\_luma\_pred\_mode o intra\_luma\_mpm\_remainder de sintaxis. Por ejemplo, la información del modo de intra predicción restante puede indicar uno de los modos de intra predicción restantes no incluido en los candidatos MPM (y modo plano) entre todos los modos de intra predicción indexando en el orden del número del modo de predicción. El modo de intra predicción puede ser un modo de intra predicción para un componente (muestra) de luma. En lo sucesivo, la información del modo de intra predicción puede incluir, al menos, uno del indicador MPM (ej. intra\_luma\_mpm\_flag), del indicador no plano (ej. intra\_luma\_not\_planar\_flag), del índice MPM (ej. mpm\_idx o intra\_luma\_mpm\_idx), o de la información del modo de intra predicción restante (rem\_intra\_luma\_luma\_mpm\_mode o intra\_luma\_mpminder). En la presente descripción, la lista MPM puede denominarse por diversos términos como lista de candidatos MPM y candModelList.

Cuando se aplica MIP al bloque actual, puede señalizarse un indicador mpm separado (ex. intra\_mip\_mpm\_flag) para la MIP, un índice mpm (ex. intra\_mip\_mpm\_idx), e información del modo de intra predicción restante (ex. intra\_mip\_mpm\_remainder), y puede no señalizarse el indicador no plano.

En otras palabras, en general, cuando se realiza una partición de bloque para una imagen, el bloque actual a codificar y un bloque vecino tienen características de imagen similares. Por lo tanto, existe una alta probabilidad de que el bloque actual y el bloque vecino tengan el mismo modo de intra predicción o similar. En consecuencia, el codificador puede utilizar el modo de intra predicción del bloque vecino para codificar el modo de intra predicción del bloque actual.

El dispositivo de codificación puede construir una lista de modos más probables (MPM) para el bloque actual. La lista MPM puede denominarse lista de candidatos MPM. Aquí, MPM puede referirse a modos utilizados para mejorar la eficiencia de codificación en consideración de la similitud entre el bloque actual y los bloques vecinos durante la codificación del modo de intra predicción. Como se ha descrito anteriormente, la lista MPM puede construirse para incluir el modo plano, o puede construirse para excluir el modo plano. Por ejemplo, cuando la lista MPM incluye el modo plano, el número de candidatos en la lista MPM puede ser de 6. Y, cuando la lista MPM no incluye el modo plano, el número de candidatos en la lista MPM puede ser de 5.

El dispositivo de codificación puede realizar predicción en función de diversos modos de intra predicción, y puede determinar un modo de intra predicción óptimo en función de la optimización de la tasa de distorsión (RDO) basada en los mismos. En este caso, el dispositivo de codificación puede determinar el modo de intra predicción óptimo utilizando sólo los candidatos MPM y el modo plano configurado en la lista MPM, o utilizando además los modos de intra predicción restantes, así como los candidatos MPM y el modo plano configurado en la lista MPM. Específicamente, por ejemplo, si el tipo de intra predicción del bloque actual es un tipo específico (ej. LIP, MRL, o ISP) distinto del tipo de intra predicción normal, el dispositivo de codificación puede determinar el modo de intra predicción óptimo considerando sólo los candidatos MPM y el modo plano como candidatos del modo de intra predicción para el bloque actual. Es decir, en este caso, el modo de intra predicción para el bloque actual puede determinarse sólo de

entre los candidatos MPM y el modo plano y, en este caso, puede no realizarse la codificación/señalización del indicador MPM. En este caso, el dispositivo de decodificación puede inferir que el indicador mpm es 1 sin señalizar por separado el indicador mpm.

Mientras tanto, en general, cuando el modo de intra predicción del bloque actual no es el modo plano y es uno de los candidatos MPM en la lista MPM, el dispositivo de codificación genera un índice mpm (mpm idx) que indica uno de los candidatos MPM. Cuando el modo de intra predicción del bloque actual no está incluido en la lista MPM, el dispositivo de codificación genera información de recordatorio MPM (información del modo de intra predicción restante) que indica el mismo modo que el modo de intra predicción del bloque actual entre los modos de intra predicción restantes no incluidos en la lista MPM (y el modo plano). La información de recordatorio MPM puede incluir, por ejemplo, un elemento intra\_luma\_mpm\_remainder de sintaxis.

El dispositivo de decodificación obtiene información del modo de intra predicción a partir del flujo de bits. Como se ha descrito anteriormente, la información del modo de intra predicción puede incluir, al menos, uno de un indicador MPM, de un indicador no planificador, de un índice MPM, y de información de la remasterización MPM (información del modo de intra predicción restante). El dispositivo de decodificación puede construir la lista MPM. La lista MPM se construye igual que la lista MPM construida en el dispositivo de codificación. Es decir, la lista MPM puede incluir modos de intra predicción de bloques vecinos, o puede incluir además modos de intra predicción específicos según un método predeterminado.

El dispositivo de decodificación puede determinar el modo de intra predicción del bloque actual en función de la lista MPM y de la información del modo de intra predicción. Por ejemplo, cuando el valor del indicador MPM es 1, el dispositivo de decodificación puede derivar el modo plano como el modo de intra predicción del bloque actual (en función de un indicador no plano) o derivar el candidato indicado por el índice MPM de entre los candidatos MPM en la lista MPM como el modo de intra predicción del bloque actual. Aquí, los candidatos MPM pueden representar sólo los candidatos incluidos en la lista MPM, o pueden incluir no sólo candidatos incluidos en la lista MPM sino también el modo plano aplicable cuando el valor del indicador MPM es 1.

Como otro ejemplo, cuando el valor del indicador MPM es 0, el dispositivo de decodificación puede derivar un modo de intra predicción indicado por la información del modo de intra predicción remanente (que puede denominarse información restante de mpm) entre los modos de intra predicción restantes no incluidos en la lista MPM y el modo de planificador como el modo de intra predicción del bloque actual. Mientras tanto, como otro ejemplo, cuando el tipo de intra predicción del bloque actual es un tipo específico (ej. LIP, MRL o ISP, etc.), el dispositivo de decodificación puede derivar un candidato indicado por el indicador MPM en el modo plano o en la lista MPM como el modo de intra predicción del bloque actual sin analizar/decodificar/comprobar el indicador MPM.

El dispositivo de codificación deriva muestras de referencia vecinas del bloque actual S610. Cuando se aplica intra predicción al bloque actual, pueden derivarse las muestras de referencia vecinas a utilizar para la intra predicción del bloque actual. Las muestras de referencia vecinas del bloque actual pueden incluir una muestra adyacente al límite izquierdo del bloque actual de tamaño  $nWxnH$  y un total de  $2xnH$  muestras adyacentes a la parte inferior izquierda del bloque actual, una muestra adyacente al límite superior del bloque actual y un total de  $2xnW$  muestras adyacentes a la parte superior derecha y una muestra adyacente a la parte superior izquierda del bloque actual. Alternativamente, las muestras de referencia vecinas del bloque actual pueden incluir una pluralidad de columnas de muestras vecinas superiores y una pluralidad de filas de muestras vecinas izquierdas. Además, las muestras de referencia vecinas del bloque actual pueden incluir un total de  $nH$  muestras adyacentes al límite derecho del bloque actual de tamaño  $nWxnH$ , un total de  $nW$  muestras adyacentes al límite inferior del bloque actual y una muestra adyacente a la parte inferior derecha del bloque actual.

Por otro lado, cuando se aplica MRL (es decir, cuando el valor del índice MRL es mayor que 0), las muestras de referencia vecinas pueden ubicarse en las líneas 1 a 2 en lugar de la línea 0 adyacente al bloque actual en el lado izquierdo/superior, y en este caso, el número de muestras de referencia vecinas puede aumentarse adicionalmente. Mientras tanto, cuando se aplica ISP, las muestras de referencia vecinas pueden derivarse en unidades de subparticiones.

El dispositivo de codificación deriva muestras de predicción realizando intra predicción en el bloque actual S620. El dispositivo de codificación puede derivar las muestras de predicción en función del modo/tipo de intra predicción y de las muestras vecinas. El dispositivo de codificación puede derivar una muestra de referencia según un modo de intra predicción del bloque actual entre muestras de referencia vecinas del bloque actual, y puede derivar una muestra de predicción del bloque actual en función de la muestra de referencia.

Mientras tanto, como se ha descrito anteriormente, el cuantificador del aparato de codificación puede derivar coeficientes de transformación cuantificados aplicando cuantificación a los coeficientes de transformación. El decuantificador del aparato de codificación o el decuantificador del aparato de decodificación pueden derivar coeficientes de transformación aplicando decuantificación a los coeficientes de transformación cuantificados.

En general, en la codificación de vídeo/imágenes, puede cambiarse una relación de cuantificación, y puede ajustarse una tasa de compresión utilizando la relación de cuantificación modificada. En un aspecto de implementación, puede utilizarse un parámetro de cuantificación (QP) en lugar de utilizar, directamente, la relación de cuantificación considerando la complejidad. Por ejemplo, pueden utilizarse parámetros de cuantificación con valores enteros de 0 a 63, y cada valor del parámetro de cuantificación puede corresponder a una relación de cuantificación real. También, por ejemplo, un parámetro QPy de cuantificación para un componente de luma y un parámetro QPc de cuantificación para un componente de croma pueden tener una configuración diferente.

En un proceso de cuantificación, un coeficiente C de transformación puede ser una entrada, una relación ( $Q_{\text{paso}}$ ) de cuantificación puede dividirse, y puede obtenerse un coeficiente C' de transformación cuantificado en función de la relación de cuantificación. En este caso, la relación de cuantificación puede producirse en forma de número entero multiplicando la relación de cuantificación por una escala considerando la complejidad del cálculo, y puede realizarse una operación de cambio mediante un valor correspondiente a un valor de escala. Puede derivarse una escala de cuantificación en función del producto de la relación de cuantificación y del valor de escala. Es decir, la escala de cuantificación puede derivarse en función del QP. Por ejemplo, la escala de cuantificación puede aplicarse al coeficiente C' de transformación, y un coeficiente C' de transformación cuantificado puede derivarse en función de un resultado de la aplicación.

Un proceso de decuantificación es un proceso inverso del proceso de cuantificación. En este proceso, un coeficiente C' de transformación cuantificado puede multiplicarse por una relación ( $Q_{\text{paso}}$ ) de cuantificación, y puede obtenerse un coeficiente C'' de transformación reconstruido en función del resultado de la multiplicación. En este caso, puede derivarse una escala de nivel en función de un parámetro de cuantificación, la escala de nivel puede aplicarse al coeficiente C' de transformación cuantificado, y puede derivarse un coeficiente C'' de transformación reconstruido. El coeficiente C'' de transformación reconstruido puede tener alguna diferencia con el primer coeficiente C de transformación debido a una pérdida en el proceso de transformación y/o de cuantificación. En consecuencia, la decuantificación se realiza en el aparato de codificación como en el aparato de decodificación.

Mientras tanto, puede aplicarse una tecnología de cuantificación de ponderación de frecuencia adaptativa para ajustar la intensidad de cuantificación dependiendo de una frecuencia. La tecnología de cuantificación de ponderación de frecuencia adaptativa es un método para aplicar, de manera diferente, la intensidad de cuantificación para cada frecuencia. En la cuantificación de ponderación de frecuencia adaptativa, la intensidad de cuantificación para cada frecuencia puede aplicarse, de manera diferente, utilizando una matriz predefinida de escala de cuantificación. Es decir, el proceso de cuantificación/decuantificación mencionado anteriormente puede realizarse en función de la matriz de escala de cuantificación. Por ejemplo, para generar el tamaño de un bloque actual y/o de una señal residual del bloque actual, puede utilizarse una matriz de escala de cuantificación diferente dependiendo de si un modo de predicción aplicado al bloque actual es inter predicción o intra predicción. La matriz de escala de cuantificación puede denominarse matriz de cuantificación o matriz de escala. La matriz de escala de cuantificación puede estar predefinida.

Además, para el escalado adaptativo de frecuencia, la información de la escala de cuantificación para cada frecuencia para la matriz de escala de cuantificación puede construirse/codificarse en el aparato de codificación y señalizarse al aparato de decodificación. La información de la escala de cuantificación para cada frecuencia puede denominarse información del escalado de cuantificación. La información de la escala de cuantificación para cada frecuencia puede incluir datos de la lista de escala (scaling\_list\_data). Una matriz de escala de cuantificación (modificada) puede derivarse en función de los datos de la lista de escala. Además, la información de la escala de cuantificación para cada frecuencia puede incluir información del indicador presente que representa si los datos de la lista de escala están presentes. Alternativamente, si los datos de la lista de escala se señalizan en un nivel superior (p. ej., SPS), la información que representa si los datos de la lista de escala se modifican en un nivel inferior (p. ej., un PPS o una cabecera de grupo de mosaicos, etc.) de un nivel superior, etc., puede incluirse adicionalmente.

Como en los contenidos mencionados anteriormente, la cuantificación/decuantificación puede aplicarse a un componente de luma y a un componente de croma en función de un parámetro de cuantificación.

Mientras tanto, como para un grupo de cuantificación en el estándar actual de codificación de vídeo/imágenes, la información sobre el QP de luma puede señalizarse como un delta QP del QP anterior, y la transmisión de la información puede retrasarse hasta que la primera unidad de transformación tenga un coeficiente codificado. Específicamente, el elemento cu\_qp\_delta de sintaxis que representa el delta QP puede transmitirse en la primera unidad de transformación (es decir, tu\_cbf = 1) de un grupo de cuantificación que tiene un coeficiente codificado.

La FIG. 7 muestra un ejemplo en el que se transmite cu\_qp\_delta para TUs dentro de una CU que tiene un tamaño de 128x128. Como se muestra en la FIG. 7, en el caso de una CU de gran tamaño, el delta QP puede no transmitirse hasta la última TU en el orden de codificación. Sin embargo, el valor del delta QP transmitido para la última TU puede aplicarse a toda la CU.

Adicionalmente, el concepto de una Unidad de Canalización del Decodificador Virtual (VDPU) 64x64 puede utilizarse en el estándar actual de codificación de vídeo/imágenes. En particular, en el estándar actual de codificación de vídeo/imágenes, los elementos estructurales y de sintaxis para tamaños máximos de transformación, intercalado de sintaxis de luma/croma, y similares pueden diseñarse de modo que el aparato de decodificación pueda procesar bloques de tamaño 64x64 (es decir, VDPU) al mismo tiempo incluso en una CU grande que tenga un tamaño máximo

de 128x128. El uso de una canalización de 64x64 puede permitir una reducción significativa de costes del aparato de decodificación, dados los requisitos de almacenamiento en memoria intermedia de una canalización de 128x128.

Sin embargo, el diseño del delta QP en el borrador 5 del estándar VVC y en estándares anteriores no es apropiado para el concepto de canalización de 64x64. Dado que se requiere un valor QP para el filtrado en bucle, la ausencia de un valor QP puede significar que el proceso para las TUs anteriores de la CU no puede completarse.

Especificamente, el filtro de desbloqueo puede necesitar el QP para determinar umbrales de filtrado. Por lo tanto, en el borrador 6 del estándar VVC, se añade una condición a la señalización del delta QP. Específicamente, en el caso de la CU con `cbWidth[chType] > 64` o `cbHeight[chType] > 64`, puede añadirse una condición para señalizar el delta QP independientemente de si la primera TU tiene coeficientes distintos de cero (es decir, coeficientes codificados) o no.

Por ejemplo, el delta QP de luma en el borrador 6 del estándar VVC puede señalizarse como se muestra en la siguiente tabla.

[Tabla 1]

if( (cbWidth[ chType ] > 64    cbHeight[ chType ] > 64    tu_cbf_luma[ x0 ][ y0 ]    tu_cbf_cr[ x0 ][ y0 ]    tu_cbf_cb[ x0 ][ y0 ]    tu_cbf_cr[ x0 ][ y0 ] ) && treeType != DUAL_TREE_CHROMA ) {
if( cu_qp_delta_enabled_flag && !IsCuQpDeltaCoded ) {
cu_qp_delta_abs
if( cu_qp_delta_abs )
cu_qp_delta_sign_flag
}
}

Adicionalmente, por ejemplo, en el borrador 5 del estándar VVC, el control del QP de croma está disponible sólo a nivel de imagen y de segmento. Por ejemplo, el QP de croma puede derivarse como en la siguiente ecuación.

[Ecuación 1]

$$qP_{Cb} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 69, Qp_Y + pps\_cb\_qp\_offset + slice\_cb\_qp\_offset),$$

$$qP_{Cr} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 69, Qp_Y + pps\_cr\_qp\_offset + slice\_cr\_qp\_offset),$$

$$qP_{CbCr} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 69, Qp_Y + pps\_joint\_cber\_qp\_offset + slice\_joint\_cber\_qp\_offset)$$

donde  $Qp_Y$  puede denotar el QP de luma;  $QpBdOffset_C$  puede denotar el desplazamiento del rango QP de croma;  $pps\_cb\_qp\_offset$ ,  $pps\_cr\_qp\_offset$ , y  $pps\_joint\_cber\_qp\_offset$  pueden denotar desplazamientos QP de nivel PPS para los componentes de croma respectivos; y  $slice\_cb\_qp\_offset$ ,  $slice\_cr\_qp\_offset$ , y  $slice\_joint\_cber\_qp\_offset$  pueden denotar desplazamientos QP a nivel de segmento para los componentes de croma respectivos. Además,  $Qp'_{Cb}$  puede denotar un parámetro de cuantificación de croma para un componente Cb de croma;  $Qp'_{Cr}$  puede denotar un parámetro de cuantificación de croma para un componente Cr de croma; y  $Qp'_{CbCr}$  puede denotar un parámetro de cuantificación de croma para la codificación conjunta Cb-Cr.

También, por ejemplo, en el borrador 6 del estándar VVC, también se aplica el control del QP de croma de nivel CU. Por ejemplo, el QP de croma puede derivarse como en la siguiente ecuación.

[Ecuación 2]

$$Qp'_{Cb} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 63, qP_{Cb} + pps\_cb\_qp\_offset + slice\_cb\_qp\_offset + CuQpOffset_{Cb} \\ + QpBdOffset_C)$$

$$Qp'_{Cr} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 63, qP_{Cr} + pps\_cr\_qp\_offset + slice\_cr\_qp\_offset + CuQpOffset_{Cr} \\ + QpBdOffset_C)$$

$$Qp'_{CbCr} = \text{Clip3}(-QpBdOffset_C, 63, qP_{CbCr} + pps\_cber\_qp\_offset + slice\_cber\_qp\_offset + CuQpOffset_{CbCr} \\ + QpBdOffset_C)$$

donde  $CuQpOffset_{Cb}$ ,  $CuQpOffset_{Cr}$ , y  $CuQpOffset_{CbCr}$  pueden denotar desplazamientos QP de nivel CU para los componentes de croma respectivos. Además,  $Qp'_{Cb}$  puede denotar un parámetro de cuantificación de croma para un componente Cb de croma;  $Qp'_{Cr}$  puede indicar un parámetro de cuantificación de croma para un componente Cr de croma; y  $Qp'_{CbCr}$  puede denotar un parámetro de cuantificación de croma para la codificación conjunta Cb-Cr.

La FIG. 8 representa un ejemplo de un mapa QP para un bloque de luma y un bloque de croma cuando se utiliza un árbol único. Los QPs de croma CU pueden derivarse como la suma del QP de luma y del desplazamiento QP de croma señalizado. Con referencia a la FIG. 8, un rectángulo representado por una línea continua puede indicar un grupo de cuantificación, y un rectángulo representado por una línea de puntos puede indicar una CU. También, por ejemplo,

- 5 con referencia a la FIG. 8, CuQpOffset<sub>chroma</sub> puede ser 2. Mientras tanto, el tipo de árbol del bloque actual puede dividirse en árbol único (ÁRBOL\_ÚNICO) o en árbol dual (ÁRBOL\_DUAL) según si el bloque de luma actual y los bloques de croma actuales correspondientes tienen o no sus estructuras de partición separadas. Por ejemplo, si los bloques de croma actuales tienen la misma estructura de partición que el bloque de luma actual, puede representarse como un árbol único, y si los bloques de croma actuales tienen una estructura de partición diferente de la del bloque

10 de luma actual, puede representarse como un árbol dual. El bloque actual puede ser una CU o una TU.

La FIG. 9 representa un ejemplo de un mapa QP para un bloque de croma cuando se utiliza un árbol dual. También, por ejemplo, con referencia a (a) de la FIG. 9, CuQpOffset<sub>chroma</sub> puede ser -9, y con referencia a (b) de la FIG. 9, CuQpOffset<sub>chroma</sub> puede ser 2. Cuando se utiliza un árbol dual, un límite CU de luma y un límite CU de croma pueden no estar alineados. Es decir, los bloques de croma pueden tener una estructura de partición diferente de la del bloque de luma correspondiente. Por lo tanto, para cada CU de croma, el QP de croma puede derivarse como la suma del QP de luma co-ubicado (al centro de la CU de croma) y del desplazamiento QP de croma señalizado. La correlación entre el QP de luma y el QP de croma se mantiene en cierto modo, pero puede ser difícil predecir el control sobre el QP de croma.

15 Adicionalmente, en el borrador 6 del estándar VVC, el modo de codificación residual conjunta CbCr se integra en el mismo extendiendo la tabla de desplazamiento desde 2 QPoffsets por entrada hasta 3 QPoffsets por entrada.

20 También, por ejemplo, la sintaxis TU del borrador 6 del estándar VVC puede ser como se muestra en la tabla siguiente.

[Tabla 2]

transform_unit (x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType, subTulIndex, chType) {	Descriptor
<pre>if ( (treeType == SINGLE TREE     treeType == DUAL_TREE_CHROMA ) &amp;&amp; ChromaArrayType != 0) {</pre>	
<pre>if ( (IntraSubSubSubPartitionsType == ISP_NO_SPLIT &amp;&amp; !(cu_sbt_flag &amp; &amp; ((subTulIndex == 0 &amp;&amp; cu_sbt_pos_flag)    (subTulIndex == 1 &amp;&amp; !cu_sbt_pos_flag) ) ) )    (IntraSubSubSubPartitionsType != ISP_NO_SPLIT &amp;&amp; (subTulIndex == NumIntraSubPartitions - 1) ) ) {</pre>	
tu_cbf_cb[x0][y0]	ae(v)
tu_cf_cr[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
If (treeType == SINGLE_TREE     treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	

if ( (IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT && ! ( cu_sbt_flag &	
&	
((subTuIndex == 0 && cu_sbt_pos_flag )	
(subTuIndex == 1 && !cu_sbt_pos_flag ) ) ) &&	
(CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA	
tu_cbf_cb [x0][y0]    tu_cbf_cr [x0][y0]	
CbWidth[chType][x0][y0] > MaxTbSizeY	
CbHeight[chType][x0][y0]> MaxTbSizeY) )	
(IntraSuPartitionsSplitType != ISP_NO_SPLIT &&	
(subTuIndex < NumIntraSubPartitions - 1    !InferTuCbfLuma ) ) )	
<b>tu_cbf_luma[x0][y0]</b>	ae(v)
if (IntraSubPartitionsSplitType != ISP_NO_SPLIT )	
InferTuCbfLuma = InferTuCbfLuma && !tu_cbf_luma [x0] [y0]	
}	
If (IntraSubPartitionsSplitType != ISP_NO_SPLIT &&	
treeType == SINGLE_TREE && subTuIndex == NumIntraSubPartition	
s - 1)	
xC = CbPosX[chType][x0][y0]	
yC = CbPosY[chType][x0][y0]	
wC = CbWidth[chType][x0][y0] / SubWidthC	
hC = CbHeight[chType][x0][y0] / SubHeightC	
} else	
xC = x0	
yC = y0	
wC = tbWidth / SubWidthC	
hC = tbHeight / SubHeightC	
}	

```

if ( (CbWidth[chType][x0][y0] > 64 || CbHeight[chType][x0][y
0] > 64 ||

tu_cbf_luma [x0][y0] || tu_cbf_cb [x0][y0] || tu_cbf_cr [x0][y
()]) &&

treeType != DUAL_TREE_CHROMA) {

if (cu_qp_delta_enabled_flag && !IsCuQpDeltaCoded) {

cu_qp_delta_abs ae(v)

if(cu_qp_delta_abs)

cu_qp_delta_sign_flag ae(v)

}

}

if ((tu_cbf_cb [x0][y0] || tu_cbf_cr [x0][y0]) {

if (cu_chroma_qp_offset_enabled_flag && !IsCuChromaQpOffsetCoded) {

cu_chroma_qp_offset_flag ae(v)

if (cu_chroma_qp_offset_flag && chroma_qp_offset_list_len_minus1 > 0

)

cu_chroma_qp_offset_idx ae(v)

}

}

if (sps_joint_cbcr_enabled_flag && ((CuPredMode[chType][x0][y0] ==

MODE INTRA

&& (tu_cbf_cb [x0][y0] || tu_cbf_cr [x0][y0]) ) ||

(tu_cbf_cb [x0][y0] && tu_cbf_cr [x0][y0]) )

tu_joint_cbcr_residual_flag[x0][y0] ae(v)

if (tu_cbf_luma [x0] [y0] && treeType != DUAL_TREE_CHROMA

&& (tbWidth <= 32) && (tbWidth <= 32)

&& (IntraSubSubPartitionsSplit[x0][y0] == ISP_NO_SPLIT ) && (!cu_s
bt_flag) ) {

if (sps_transform_skip_enabled_flag && !BdpcmFlag [x0] [y0] &&

tbWidth <= MaxTsSize && tbHeight <= MaxTsSize)

```

<b>transform_skip_flag[x0][y0]</b>	$\text{ae}(v)$
<pre> if ( (CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTER &amp;&amp;       sps_explicit_mts_inter_enabled_flag)        (CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA &amp;&amp;         sps_explicit_mts_intra_enabled_flag) &amp;&amp; (!transform_skip_flag [x0] [y0]) )   </pre>	
<b>tu_mts_idx[x0][y0]</b>	$\text{ae}(v)$
}	
if (tu_cbf_luma [x0][y0]) {	
if (!transform_skip_flag [x0][y0])	
residual_coding (x0, y0, Log2 (tbWidth), Log2 (tbHeight), 0)	
else	
residual_ts_coding (x0, y0, Log2 (tbWidth), Log2 (tbHeight), 0)	
}	
if (tu_cbf_cb [x0][y0])	
residual_coding (xC, yC, Log2 (wC), Log2 (hC), 1)	
if (tu_cbf_cr [x0][y0] &&	
!(tu_cbf_cb [x0][y0] && tu_joint_cbcr_residual_flag [x0][y0]) ) {	
residual_coding (xC, yC, Log2 (wC), Log2 (hC), 2)	
}	
}	

El nivel del coeficiente de transformación puede representarse como la matriz TransCoeffLevel[x0][y0][cldx][xC][yC]. Aquí, los índices x0 e y0 de la matriz pueden representar la posición (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente para la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Es decir,

- 5 cuando la posición de la muestra de luma superior izquierda de la imagen es (0, 0), los índices x0 e y0 de la matriz pueden representar la posición (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente. También, el índice cldx de la matriz puede representar un índice para un componente de color. Por ejemplo, el valor del índice de la matriz para el componente de luma (componente Y) puede ser igual a 0; el valor del índice de la matriz para el componente Cb de croma puede ser igual a 1; y el valor del índice de la matriz para el componente Cr de croma puede ser igual a 2. Adicionalmente, los índices xC e yC de la matriz pueden representar la posición (xC, yC) del coeficiente de transformación en el bloque de transformación actual. Mientras tanto, si no se especifica el valor de TransCoeffLevel[x0][y0][cldx][xC][yC], puede deducirse que el valor es igual a 0.

También, por ejemplo, si el elemento tu\_cbf\_cb[x0][y0] de sintaxis es 1, puede representar que uno o más niveles del coeficiente de transformación distinto de cero están incluidos en el bloque de transformación Cb. Aquí, los índices x0 e y0 de la matriz pueden representar la posición superior izquierda (x0, y0) del bloque de transformación considerado. Cuando el elemento tu\_cbf\_cb[x0][y0] de sintaxis no existe en la TU actual, el valor del elemento tu\_cbf\_cb[x0][y0] de

sintaxis puede inferirse como 0. Adicionalmente,  $\text{tu\_cbf\_cb}[x0][y0]$  puede expresarse como  $\text{tu\_cb\_coded\_flag}[x0][y0]$ .

También, por ejemplo, si el elemento  $\text{tu\_cbf\_cr}[x0][y0]$  de sintaxis es 1, puede representar que uno o más niveles del coeficiente de transformación distinto de cero están incluidos en el bloque de transformación Cr. Aquí, los índices  $x0$  e  $y0$  de la matriz pueden representar la posición superior izquierda ( $x0, y0$ ) del bloque de transformación considerado.

5 Cuando el elemento  $\text{tu\_cbf\_cr}[x0][y0]$  de sintaxis no exista en la TU actual, el valor del elemento  $\text{tu\_cbf\_cr}[x0][y0]$  de sintaxis puede inferirse como 0. Adicionalmente,  $\text{tu\_cbf\_cr}[x0][y0]$  puede expresarse como  $\text{tu\_cr\_coded\_flag}[x0][y0]$ .

También, por ejemplo, si el elemento  $\text{tu\_cbf\_luma}[x0][y0]$  de sintaxis es 1, puede representar que uno o más niveles del coeficiente de transformación distinto de cero están incluidos en el bloque de transformación de luma. Aquí, los índices  $x0$  e  $y0$  de la matriz pueden representar la posición ( $x0, y0$ ) de la muestra de luma superior izquierda del bloque

10 de transformación correspondiente para la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Es decir, cuando la posición de la muestra de luma superior izquierda de la imagen es (0, 0), los índices  $x0$  e  $y0$  de la matriz pueden representar la posición ( $x0, y0$ ) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente. Cuando el elemento  $\text{tu\_cbf\_luma}[x0][y0]$  de sintaxis no exista en la TU actual, el valor del elemento  $\text{tu\_cbf\_luma}[x0][y0]$  de sintaxis puede inferirse de la siguiente manera.

15 Por ejemplo, cuando el valor de  $\text{cu\_sbt\_flag}$  es 1 y una de las condiciones que se describirán más adelante es verdadera, el valor del elemento  $\text{tu\_cbf\_luma}[x0][y0]$  de sintaxis puede inferirse como 0.

- Cuando el valor de  $\text{subTuIndex}$  es 0 y el valor de  $\text{cu\_sbt\_pos\_flag}$  es 1
- Cuando el valor de  $\text{subTuIndex}$  es 1 y el valor de  $\text{cu\_sbt\_pos\_flag}$  es 0

20 Mientras tanto, en otros casos, el valor del elemento  $\text{tu\_cbf\_luma}[x0][y0]$  de sintaxis puede inferirse como 1. Adicionalmente,  $\text{tu\_cbf\_luma}[x0][y0]$  puede expresarse como  $\text{tu\_y\_coded\_flag}[x0][y0]$ .

También, por ejemplo, el elemento  $\text{tu\_joint\_cbcr\_residual\_flag}[x0][y0]$  de sintaxis puede indicar si las muestras residuales para el componente Cb de croma y para el componente Cr de croma están codificadas o no con un único bloque de transformación. Aquí, los índices  $x0$  e  $y0$  de la matriz pueden representar la posición ( $x0, y0$ ) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente para la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Es decir, cuando la posición de la muestra de luma superior izquierda de la imagen es (0, 0), los índices  $x0$  e  $y0$  de la matriz pueden representar la posición ( $x0, y0$ ) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente.

25 Por ejemplo, si el elemento  $\text{tu\_joint\_cbcr\_residual\_flag}[x0][y0]$  de sintaxis es 1, puede indicar que la sintaxis de la unidad de transformación incluye un nivel del coeficiente de transformación para un único bloque de transformación del que se derivan las muestras residuales para el componente Cb de croma y para el componente Cr de croma.

También, por ejemplo, si el elemento  $\text{tu\_joint\_cbcr\_residual\_flag}[x0][y0]$  de sintaxis es 0, puede indicar que los niveles del coeficiente de transformación de los componentes de croma se codifican como se representa mediante los elementos  $\text{tu\_cbf\_cb}[x0][y0]$  y  $\text{tu\_cbf\_cr}[x0][y0]$  de sintaxis. Cuando el elemento  $\text{tu\_joint\_cbcr\_residual\_flag}[x0][y0]$  de sintaxis no exista, el valor del elemento  $\text{tu\_joint\_cbcr\_residual\_flag}[x0][y0]$  de sintaxis puede inferirse como 0.

30 35 Por ejemplo, según  $\text{tu\_joint\_cbcr\_residual\_flag}[x0][y0]$ ,  $\text{tu\_cbf\_cb}[x0][y0]$ , y  $\text{tu\_cbf\_cr}[x0][y0]$ , la variable  $\text{TuCResMode}[x0][y0]$  puede derivarse de la siguiente manera.

- Por ejemplo, cuando el valor de  $\text{tu\_joint\_cbcr\_residual\_flag}[x0][y0]$  es 0, la variable  $\text{TuCResMode}[x0][y0]$  puede ponerse a 0.
- Si no corresponde al caso descrito anteriormente y  $\text{tu\_cbf\_cb}[x0][y0]$  es 1 y  $\text{tu\_cbf\_cr}[x0][y0]$  es 0, la variable  $\text{TuCResMode}[x0][y0]$  puede ponerse a 1.
- Si no corresponde a los casos descritos anteriormente y  $\text{tu\_cbf\_cb}[x0][y0]$  es 1, la variable  $\text{TuCResMode}[x0][y0]$  puede ponerse a 2.
- Si no corresponde a los casos descritos anteriormente, la variable  $\text{TuCResMode}[x0][y0]$  puede ponerse a 3.

40 45 También, por ejemplo, el elemento  $\text{cu\_qp\_delta\_abs}$  de sintaxis puede representar un valor absoluto de una diferencia CuQpDeltaVal entre un parámetro de cuantificación de la unidad de codificación actual y su predicción.

También, por ejemplo, el elemento  $\text{cu\_qp\_delta\_sign\_flag}$  de sintaxis puede representar el signo de CuQpDeltaVal de la siguiente manera.

- Por ejemplo, cuando  $\text{cu\_qp\_delta\_sign\_flag}$  es 0, el CuQpDeltaVal correspondiente puede tener un valor positivo.
- Si no corresponde al caso descrito anteriormente (es decir, cuando  $\text{cu\_qp\_delta\_sign\_flag}$  es 1), el CuQpDeltaVal correspondiente puede tener un valor negativo.

Mientras tanto, cuando el elemento cu\_qp\_delta\_sign\_flag de sintaxis no exista, el valor del elemento cu\_qp\_delta\_sign\_flag de sintaxis puede inferirse como 0.

También, por ejemplo, cuando está presente cu\_qp\_delta\_abs, la variable IsCuQpDeltaCoded y la variable CuQpDeltaVal pueden derivarse como la siguiente ecuación.

[Ecuación 3]

$$\text{IsCuQpDeltaCoded} = 1$$

$$5 \quad \text{CuQpDeltaVal} = \text{cu_qp_delta_abs} * (1 - 2 * \text{cu_qp_delta_sign_flag})$$

El valor de CuQpDeltaVal puede estar en el rango de  $-(32 + \text{QpBdOffsetY} / 2)$  a  $+(31 + \text{QpBdOffsetY} / 2)$ .

También, por ejemplo, si el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis está presente y es igual a 1, el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis puede indicar que la entrada de cb\_qp\_offset\_list[] se utiliza para determinar el valor de CuQpOffsetcb, que la entrada correspondiente de cr\_qp\_offset\_list[] se utiliza para determinar el valor de CuQpOffsetcr, y que la entrada correspondiente en joint\_cbcr\_qp\_offset\_list[] se utiliza para determinar el valor de CuQpOffsetcbc. También, por ejemplo, si el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis es 0, el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis puede indicar que cb\_qp\_offset\_list[], cr\_qp\_offset\_list[], y joint\_cbcr\_qp\_offset\_list[] no se utilizan para determinar los valores de CuQpOffsetcb, CuQpOffsetcr, y CuQpOffsetcbc.

También, por ejemplo, cuando el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis está presente, el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis puede representar los índices en cb\_qp\_offset\_list[], cr\_qp\_offset\_list[] y joint\_cbcr\_qp\_offset\_list[] utilizados para determinar los valores de CuQpOffsetcb, CuQpOffsetcr y CuQpOffsetcbc. Cuando el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis está presente, el valor del elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis puede estar en el rango de 0 a chroma\_qp\_offset\_list\_len\_minus1. Cuando el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis no está presente, el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis puede inferirse como 0.

Además, por ejemplo, cuando el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis está presente, puede aplicarse la siguiente descripción.

- Si cu\_chroma\_qp\_offset\_flag es 1, los valores de CuQpOffsetcb, CuQpOffsetcr, y CuQpOffsetcbc puede derivarse como se muestra en la siguiente ecuación.

[Ecuación 4]

$$25 \quad \begin{aligned} \text{CuQpOffset}_{cb} &= \text{cb_qp_offset_list}[\text{cu_chroma_qp_offset_idx}] \\ \text{CuQpOffset}_{cr} &= \text{cr_qp_offset_list}[\text{cu_chroma_qp_offset_idx}] \\ \text{CuQpOffset}_{cbc} &= \text{joint_cbcr_qp_offset_list}[\text{cu_chroma_qp_offset_idx}] \end{aligned}$$

- Si no corresponde al caso descrito anteriormente (es decir, cuando cu\_chroma\_qp\_offset\_flag es 0), CuQpOffsetcb, CuQpOffsetcr, y CuQpOffsetcbc puede ponerse a 0.

Adicionalmente, por ejemplo, el elemento transform\_skip\_flag[x0][y0] de sintaxis puede indicar si se aplica o no una transformación al bloque de transformación de luma. Aquí, los índices x0 e y0 de la matriz pueden representar la posición (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente para la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Es decir, cuando la posición de la muestra de luma superior izquierda de la imagen es (0, 0), los índices x0 e y0 de la matriz pueden representar la posición (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente. Por ejemplo, si transform\_skip\_flag[x0][y0] es 1, puede indicar que no se aplica ninguna transformación al bloque de transformación de luma. También, por ejemplo, si transform\_skip\_flag[x0][y0] es 0, puede indicar que si se aplica o no una transformación al bloque de transformación de luma puede determinarse en función de otro elemento de sintaxis.

Adicionalmente, por ejemplo, cuando transform\_skip\_flag[x0][y0] no existe, el valor de transform\_skip\_flag[x0][y0] puede inferirse de la siguiente manera.

- Por ejemplo, si BdpcmFlag[x0][y0] es 1, transform\_skip\_flag[x0][y0] puede inferirse como 1.
- Si no corresponde al caso descrito anteriormente (es decir, por ejemplo, cuando BdpcmFlag[x0][y0] es 0), transform\_skip\_flag[x0][y0] puede inferirse como 0.

Adicionalmente, por ejemplo, el elemento tu\_mts\_idx[x0][y0] de sintaxis puede representar núcleos de transformación aplicados a muestras residuales en una dirección horizontal y en una dirección vertical de un bloque de transformación de luma asociado. Aquí, los índices x0 e y0 de la matriz pueden representar la posición (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente para la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Es decir, cuando la posición de la muestra de luma superior izquierda de la imagen es (0, 0), los índices x0 e y0 de la matriz pueden representar la posición (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de transformación correspondiente. También, por ejemplo, cuando el elemento tu\_mts\_idx[x0][y0] de sintaxis no está presente, el elemento tu\_mts\_idx[x0][y0] de sintaxis puede inferirse como 0.

La FIG. 10 representa, a modo de ejemplo, una posición de muestra para un filtrado de desbloqueo.

Mientras tanto, el QP de croma puede utilizarse para un filtrado de desbloqueo del componente de croma. Sin embargo, por ejemplo, el ajuste del QP a nivel de segmento y a nivel de CU puede no considerarse para el QP de croma utilizado para el filtrado de desbloqueo. Por ejemplo, el QP de croma utilizado para el filtrado de desbloqueo puede derivarse en función del QP de luma correspondiente y del desplazamiento QP de croma a nivel de imagen cQpPicOffset. Aquí, por ejemplo, cQpPicOffset que representa el desplazamiento QP de croma a nivel de imagen puede derivarse como pps\_cb\_qp\_offset si cldx es 1, y puede derivarse como pps\_cr\_qp\_offset si cldx no es 1.

Adicionalmente, por ejemplo, la variable Qpo puede ser igual al valor Qpy de la unidad de codificación que incluye el bloque de codificación que incluye la muestra q0,0 mostrada en la FIG. 6, y la variable Qpp puede ser igual al valor Qpy de la unidad de codificación que incluye el bloque de codificación que incluye la muestra p0,0 mostrada en la FIG. 6.

A continuación, el QP Qpc de croma utilizado para el filtrado de desbloqueo puede derivarse como en la siguiente ecuación.

$$\begin{aligned} & \text{[Ecuación 5]} \\ & \text{qPI} = \text{Clip3}(0, 63, ((\text{QpQ} + \text{QpS} + 1) \gg 1) + \text{cQpPicOffset}) \\ & \text{Qpc} = \text{ChromaQPTable}[ \text{cldx} - 1 ] [ \text{qPI} ] \end{aligned}$$

Mientras tanto, puede haber algunas desventajas en el diseño relacionadas con el QP de croma para el filtrado de desbloqueo del estándar VVC existente. Dado que VVC admite árboles dobles, puede haber una gran diferencia entre el QP de luma y el QP de croma de una CU porque las particiones del bloque de luma y del bloque de croma son diferentes. Además, el estándar VVC admite el formato 4:2:2 YUV y el formato 4:4:4 YUV, así como el formato 4:2:0 YUV. Aquí, en el caso del formato 4:4:4 YUV, si se utiliza un QP de croma impreciso para el filtrado de desbloqueo, puede tener un efecto mayor, y puede ocurrir un artefacto visual.

En consecuencia, este documento propone un esquema de señalización QP de croma eficiente como en las realizaciones que se describirán más adelante.

En una realización, se propone una señalización del desplazamiento QP de croma que admite un proceso a nivel de VDPU. En esta realización, para una CU de croma con cbWidth o cbHeight mayor que 64, el desplazamiento QP de croma de CU (cuando está presente el desplazamiento QP de croma para la CU de croma) puede señalizarse independientemente de si una CBF de croma distinta de cero está incluida o no en la primera TU. Es decir, según esta realización, cuando cbWidth o cbHeight de la CU de croma actual sea mayor que 64, el desplazamiento QP de croma de CU (cuando está presente el desplazamiento QP de croma para la CU de croma) puede señalizarse independientemente de si la primera TU tiene o no un coeficiente distinto de cero. Aquí, cbWidth y cbHeight pueden representar una anchura de CU y una altura de CU de un elemento de luma o de un elemento de croma según un tipo de canal o un tipo de árbol. Por ejemplo, en el caso de una imagen del formato 4:4:4 YUV, dado que puede generarse una CU de croma con una anchura o una altura mayor que 64, es posible un proceso a nivel de VDPU a través del método propuesto en esta realización, y un QP puede habilitarse cuando se analiza la VDPU.

Por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación según la presente realización puede ser como se muestra en la siguiente tabla.

[Tabla 3]

transform_unit (x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType, subTuiIndex, chType) {	Descriptor
...	
if ( (CbWidth[chType][x0][y0] > 64    CbHeight[chType][x0][y0] > 64    tu_cbf_luma [x0][y0]    tu_cbf_cb [x0][y0]    tu_cbf_cr [x0][y0]) && treeType != DUAL_TREE_CHROMA {	
if (cu_qp_delta_enabled_flag && !IsCuQpDeltaCoded) {	
<b>cu_qp_delta_abs</b>	ae(v)
if (cu_qp_delta_abs)	
<b>cu_qp_delta_sign_flag</b>	ae(v)
}	
}	
if ( (CbWidth[chType][x0][y0] > 64    CbHeight[chType][x0][y0] > 64    tu_cbf_cb [x0][y0]    tu_cbf_cr [x0][y0]) {	
if (cu_chroma_qp_offset_enabled_flag && !IsCuChromaQpOffsetCoded	
) {	
<b>cu_chroma_qp_offset_flag</b>	ae(v)
if (cu_chroma_qp_offset_flag && chroma_qp_offset_list_len_minus1	
> 0)	
<b>cu_chroma_qp_offset_idx</b>	ae(v)
}	
}	
...	
}	

Con referencia a la Tabla 3, "CbWidth[chType][x0][y0] > 64 || CbHeight[chType][x0][y0] > 64 ||" puede añadirse a la condición de señalización de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. Es decir, con referencia a la Tabla 3, cuando CbWidth[chType][x0][y0] sea mayor que 64 o CbHeight[chType][x0][y0] sea mayor que 64, puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. La información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede incluir un elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis y/o un elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis.

Por ejemplo, si el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis está presente y es igual a 1, el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis puede indicar que la entrada de cb\_qp\_offset\_list[] se utiliza para determinar el valor de CuQpOffset<sub>cb</sub>, que la entrada correspondiente de cr\_qp\_offset\_list [] se utiliza para determinar el valor de CuQpOffset<sub>cr</sub>, y que la entrada correspondiente en joint\_cbc\_cr\_qp\_offset\_list [] se utiliza para determinar el valor de CuQpOffset<sub>cbc\_cr</sub>. También, por ejemplo, si el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis es 0, el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis puede indicar que cb\_qp\_offset\_list[], cr\_qp\_offset\_list[], y joint\_cbc\_cr\_qp\_offset\_list[] no se utilizan para determinar los valores de CuQpOffset<sub>cb</sub>, CuQpOffset<sub>cr</sub>, y CuQpOffset<sub>cbc\_cr</sub>.

También, por ejemplo, cuando el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis está presente, el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis puede representar los índices en cb\_qp\_offset\_list [], cr\_qp\_offset\_list [] y joint\_cbc\_cr\_qp\_offset\_list [] utilizados para determinar los valores de CuQpOffset<sub>cb</sub>, CuQpOffset<sub>cr</sub> y CuQpOffset<sub>cbc\_cr</sub>. Cuando el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis está presente, el valor del elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis puede estar en el rango de 0 a chroma\_qp\_offset\_list\_len\_minus1. Cuando el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis no está presente, el elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis puede inferirse como 0.

Además, como una realización, este documento propone un método para añadir una condición a la señalización del desplazamiento QP de croma a nivel de CU para un árbol dual. Esta realización propone un método para modificar la condición de disponibilidad de la sintaxis existente para el indicador del desplazamiento QP de croma de CU para evitar señalización innecesaria. Por ejemplo, según la presente realización, cuando el árbol de codificación es una luma de árbol dual (DUAL\_TREE\_LUMA), es decir, cuando el árbol de codificación no es ni un árbol único (SINGLE\_TREE) ni un croma de árbol dual (DUAL\_TREE\_CHROMA), la información relacionada con el Desplazamiento QP de croma de CU puede no señalizarse.

Por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación según la presente realización puede ser como se muestra en la siguiente tabla.

[Tabla 4]

Descriptor	
transform_unit (x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType, subTuIndex, chType) {	
...	
if ( (CbWidth[chType][x0][y0] > 64    CbHeight[chType][x0][y0] > 64    tu_cbf_luma [x0][y0]    tu_cbf_cb [x0][y0]    tu_cbf_cr [x0][y0]) && treeType != DUAL_TREE_CHROMA) {	
if (cu_qp_delta_enabled_flag && !IsCuQpDeltaCoded) {	
<b>cu_qp_delta_abs</b>	ae(v)
if (cu_qp_delta_abs) {	
<b>cu_qp_delta_sign_flag</b>	ae(v)
}	
}	
if((tu_cbf_cb [x0][y0]    tu_cbf_cr [x0][y0]) && treeType != DUAL_TREE_LUMA) {	
if (cu_chroma_qp_offset_enabled_flag && !IsCuChromaQpOffsetCoded) {	
}	

<b>cu_chroma_qp_offset_flag</b>	ae(v)
if (cu_chroma_qp_offset_flag && chroma_qp_offset_list_len_minus1 > 0 )	
<b>cu_chroma_qp_offset_idx</b>	ae(v)
}	
}	
...	
}	

Con referencia a la Tabla 4, "&& treeType != DUAL TREE LUMA" puede añadirse a la condición de señalización de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. Es decir, con referencia a la Tabla 4, la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede señalizarse sólo cuando el árbol de codificación no es DUAL\_TREE\_LUMA. La información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede incluir un elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis y/o un elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis.

Adicionalmente, como una realización, este documento propone otro método para añadir una condición a la señalización del desplazamiento QP de croma a nivel de CU. Esta realización propone un método para modificar la condición de disponibilidad de la sintaxis existente para el indicador del desplazamiento QP de croma de CU para evitar señalización innecesaria. Por ejemplo, esta realización propone un método para modificar la condición de disponibilidad de una sintaxis existente combinando las condiciones de señalización de las realizaciones descritas anteriormente.

Por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación según la presente realización puede ser como se muestra en la siguiente tabla.

15 [Tabla 5]

transform_unit (x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType, subTuIndex, chType) {	Descriptor
...	
if ( (CbWidth[chType][x0][y0] > 64    CbHeight[chType][x0][y0] > 64    tu_cbf_luma [x0][y0]    tu_cbf_cb [x0][y0]    tu_cbf_cr [x0][y0]) && treeType != DUAL_TREE_CHROMA) {	
if (cu_qp_delta_enabled_flag && !IsCuQpDeltaCoded) {	
<b>cu_qp_delta_abs</b>	ae(v)
if (cu_qp_delta_abs)	
<b>cu_qp_delta_sign_flag</b>	ae(v)
}	

}	
if ((CbWidth[chType][x0][y0] > 64    CbHeight[chType][x0][y0] > 64    tu_cbf_cb [x0][y0]    tu_cbf_cr [x0][y0]) && treeType != DU AL_TREE_LUMA) {	
if (cu_chroma_qp_offset_enabled_flag && !IsCuChromaQpOffsetCoded	
){	
<b>cu_chroma_qp_offset_flag</b>	ae(v)
if (cu_chroma_qp_offset_flag && chroma_qp_offset_list_len_minus1	
> 0)	
<b>cu_chroma_qp_offset_idx</b>	ae(v)
}	
}	
...	
}	

Con referencia a la Tabla 5, "CbWidth[chType][x0][y0] > 64 || CbHeight[chType][x0][y0] > 64 ||" y "&& treeType != DUAL TREE LUMA" pueden añadirse a la condición de señalización de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. Es decir, con referencia a la Tabla 5, si el árbol de codificación no es DUAL\_TREE\_LUMA y CbWidth[chType][x0][y0] es mayor que 64, o CbHeight[chType][x0][y0] es mayor que 64, puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. En consecuencia, cuando el árbol de codificación es DUAL\_TREE\_LUMA puede no señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. La información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede incluir un elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_flag de sintaxis y/o un elemento cu\_chroma\_qp\_offset\_idx de sintaxis.

5     Adicionalmente, este documento propone un método para utilizar un QP de croma a nivel de CU para el filtrado de desbloqueo. Esta realización propone un método para integrar un QP de croma a nivel de segmento y/o un QP de croma a nivel de CU en el QP de croma expresado como QpC y utilizado en el proceso de desbloqueo de croma. El parámetro de desbloqueo puede determinarse en función del QpC derivado.

10   Por ejemplo, la variable QpC puede derivarse en función del Qp de las CUs vecinas como se muestra en la siguiente ecuación.  
15   

[Ecuación 6]

$$QpC = \text{Clip}(0, 63, ((Qp_{\text{Pvecina}} + Qp_{\text{Qvecina}} + 1) \gg 1))$$

20   Aquí, Qp<sub>P</sub>'cldx puede representar un QP de croma de una CU P adyacente a un límite de un bloque a filtrar por desbloqueo, y Qp<sub>Q</sub>'cldx puede representar un QP de croma de una CU Q adyacente a un límite de un bloque a filtrar por desbloqueo. También, cldx puede ser un índice que representa un componente de croma. Por ejemplo, cldx puede representar un componente Cb de croma, un componente Cr de croma, o un componente CbCr de croma. Qp<sub>P</sub>'cldx y Qp<sub>Q</sub>'cldx pueden ser valores para los que ya se ha considerado un ajuste del QP a nivel de segmento y un ajuste del QP a nivel de CU.

25   Alternativamente, por ejemplo, la variable QpC puede primero derivarse en función del QP de luma de la CU P vecina y de la CU Q vecina, y luego pueden añadirse el ajuste del QP a nivel de segmento y el ajuste del QP a nivel de CU. Por ejemplo, la variable QpC puede derivarse de la siguiente manera.

[Ecuación 7]

$$\begin{aligned}
 qP = & \text{Clip3}(0, 63, ((Q_{PQ} + Q_{PQ} + 1) \gg 1) + cQpPicOffset) \\
 QpC = & \text{ChromaQpTable}[cldx - 1][qP] + \text{SliceQpOffset}_{cldx} + ((CuQpOffset_{Pcldx} + CuQpOffset_{Qcldx} \gg 1) \gg 1)
 \end{aligned}$$

Aquí,  $CuQpOffset_{Pcldx}$  puede representar el  $CuQpOffset$  del elemento  $cldx$  de la CU P vecina, y  $CuQpOffset_{Qcldx}$  puede representar el  $CuQpOffset$  del elemento  $cldx$  de la CU Q vecina.

La FIG. 11 muestra, esquemáticamente, un método de codificación de imágenes mediante un aparato de codificación según el presente documento. El método descrito en la FIG. 11 puede ser realizado por el aparato de codificación descrito en la FIG. 2. Específicamente, por ejemplo, S1100 a S1140 en la FIG. 11 pueden ser realizados por el procesador residual del aparato de codificación, y S1150 puede ser realizado por el codificador de entropía del aparato de codificación. Además, aunque no se muestra, el proceso de derivar muestras de predicción del bloque de croma actual puede ser realizado por el predictor del aparato de codificación, y el proceso de generar muestras重建idas y una imagen reconstruida en función de las muestras residuales y de las muestras de predicción puede ser realizado por un sumador del aparato de codificación.

El aparato de codificación deriva muestras residuales para un bloque de croma actual (S1100). El aparato de codificación puede derivar muestras residuales para el bloque de croma actual.

Por ejemplo, el aparato de codificación puede derivar muestras de predicción del bloque de croma actual en función de un modo de predicción. En este caso, pueden aplicarse diversos métodos de predicción descritos en este documento, como inter predicción o intra predicción.

Por ejemplo, el aparato de codificación puede determinar si realizar inter predicción o intra predicción en el bloque de croma actual, y puede determinar el modo de inter predicción específico o el modo de intra predicción específico en función del coste RD. Según el modo determinado, el aparato de codificación puede derivar muestras de predicción para el bloque de croma actual. Luego, por ejemplo, el aparato de codificación puede derivar las muestras residuales a través de la sustracción de las muestras de predicción y de las muestras originales para el bloque de croma actual.

El aparato de codificación genera información relacionada con el desplazamiento del Parámetro de Cuantificación (QP) de croma de la Unidad de Codificación (CU) para el bloque de croma actual en función de un tamaño y de un tipo de árbol del bloque de croma actual (S1110).

El aparato de codificación puede generar información relacionada con el desplazamiento del parámetro de cuantificación (QP) de croma de CU para el bloque de croma actual en función del tamaño y del tipo de árbol del bloque de croma actual. La información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede denominarse información relacionada con el desplazamiento QP de croma a nivel de CU. Aquí, el tipo de árbol puede ser uno de un árbol único, de una luma de árbol dual, y de un croma de árbol dual. Adicionalmente, por ejemplo, la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede señalizarse como una sintaxis de la unidad de transformación para un primer bloque de transformación entre los bloques de transformación del bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. El primer bloque de transformación puede ser un bloque de transformación entre los bloques de transformación del bloque de croma actual, que se codifica primero en el orden de decodificación. Por ejemplo, el primer bloque de transformación puede ser un bloque de transformación superior izquierdo entre los bloques de transformación del bloque de croma actual.

Específicamente, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un valor específico, puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un valor específico, puede generarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. En este sentido, por ejemplo, el valor específico puede ser 64. Adicionalmente, por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que el valor específico, puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual en la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación independientemente de si el primer bloque de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero. Es decir, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que el valor específico, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual independientemente de si el primer bloque de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero.

Alternativamente, por ejemplo, cuando el tipo de árbol sea la luma de árbol dual, puede no señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, cuando el tipo de árbol sea la luma de árbol dual, puede no generarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Por tanto, por ejemplo, cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede generarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. En este sentido, por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloques de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Por ejemplo, cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual a través de la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloques de transformación independientemente de si el primer bloques de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero. Es decir, por ejemplo, cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloques de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual independientemente de si el primer bloques de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero.

Alternativamente, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un valor específico, y cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un valor específico, y cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede generarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. En este sentido, por ejemplo, el valor específico puede ser 64. En consecuencia, por ejemplo, cuando el tipo de árbol sea la luma de árbol dual, puede no señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Adicionalmente, por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloques de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que el valor específico, y cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual a través de la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloques de transformación independientemente de si el primer bloques de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero. Es decir, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que el valor específico, y cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloques de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual independientemente de si el primer bloques de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero.

Mientras tanto, por ejemplo, la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede incluir un índice del desplazamiento QP de croma de CU y/o un indicador del desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. El indicador del desplazamiento QP de croma de CU también puede denominarse indicador del desplazamiento QP de croma a nivel de CU, y el índice del desplazamiento QP de croma de CU también puede denominarse índice del desplazamiento QP de croma a nivel de CU.

Por ejemplo, el indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede ser un indicador por si se utiliza o no una entrada en la lista de desplazamiento QP de CU para el componente de croma, para determinar el valor del desplazamiento QP de croma de CU. Es decir, por ejemplo, el indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede representar si se utiliza o no una entrada en la lista de desplazamiento QP de CU para el componente de croma, para determinar el valor del desplazamiento QP de croma de CU. Por ejemplo, cuando esté presente el indicador del desplazamiento QP de croma de CU, y cuando el valor del indicador del desplazamiento QP de croma de CU sea 1, el indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede representar que se utiliza una entrada en una lista de desplazamiento QP de CU para un componente de croma, para determinar el valor del desplazamiento QP de croma de CU. También, por ejemplo, cuando el valor del indicador del desplazamiento QP de croma de CU sea 0, el indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede representar que la lista de desplazamiento QP de CU para el componente de croma no se utiliza para determinar el valor del desplazamiento QP de croma de CU. Aquí, por ejemplo, el componente de croma puede incluir un componente Cb, un componente Cr, y/o un componente CbCr conjunto. Adicionalmente, por ejemplo, el elemento de sintaxis del indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede ser el cu\_chroma\_qp\_offset\_flag descrito anteriormente.

Además, por ejemplo, el índice del desplazamiento QP de croma de CU puede representar un índice de una entrada en una lista de desplazamiento QP de CU utilizada para determinar un valor del desplazamiento QP de croma de CU. Es decir, por ejemplo, el índice del desplazamiento QP de croma de CU puede ser información sobre un índice de una

entrada en la lista de desplazamiento QP de CU. Además, por ejemplo, el elemento de sintaxis del índice del desplazamiento QP de croma de CU puede ser el cu\_chroma\_qp\_offset\_idx descrito anteriormente.

El aparato de codificación deriva un QP de croma para el bloque de croma actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU (S1120). El aparato de codificación puede derivar el QP de croma para el bloque de croma actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. Por ejemplo, el aparato de codificación puede derivar un desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU, y puede derivar el QP de croma para el bloque de croma actual en función del desplazamiento QP de croma de CU. Específicamente, por ejemplo, el aparato de codificación puede derivar el QP de croma para el bloque de croma actual a través de la adición del desplazamiento QP de croma de CU y del primer QP de croma para el componente de croma.

Específicamente, por ejemplo, el aparato de codificación puede derivar el primer QP de croma para el componente de croma del bloque de croma actual en función de la tabla de mapeo del QP de luma y/o del QP de croma, puede derivar el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU, y puede derivar el QP de croma para el bloque de croma actual en función del primer QP de croma y del desplazamiento QP de croma de CU. Aquí, por ejemplo, el primer QP de croma puede denominarse QP de croma del conjunto de parámetros de secuencia (SPS) o QP de croma a nivel SPS.

El aparato de codificación deriva los coeficientes de transformación para el bloque de croma actual cuantificando las muestras residuales en función del QP de croma (S1130). El aparato de codificación puede derivar los coeficientes de transformación para el bloque de croma actual en función del QP de croma. Por ejemplo, el aparato de codificación puede derivar los coeficientes de transformación cuantificando las muestras residuales para el bloque de croma actual en función del QP de croma. Alternativamente, por ejemplo, el aparato de decodificación puede derivar los coeficientes de transformación que se han transformado, transformando las muestras residuales para el bloque de croma actual, y puede derivar los coeficientes de transformación cuantificando los coeficientes de transformación transformados en función del QP de croma.

El aparato de codificación genera información residual para los coeficientes de transformación (S1140). Por ejemplo, el aparato de codificación puede generar y codificar información residual para los coeficientes de transformación. Por ejemplo, la información residual puede incluir información del indicador de signo e información del nivel del coeficiente de transformación para los coeficientes de transformación. Por ejemplo, el nivel del coeficiente de transformación del coeficiente de transformación puede derivarse como un valor representado por la información del nivel del coeficiente de transformación incluida en la información residual, y el signo del coeficiente de transformación puede derivarse como un signo representado por la información del indicador de signo. Por ejemplo, la información residual puede incluir elementos de sintaxis para los coeficientes de transformación de un bloque de croma actual. Por ejemplo, los elementos de sintaxis pueden incluir elementos de sintaxis como coded\_sub\_block\_flag, sig\_coeff\_flag, coeff\_sign\_flag, abs\_level\_gt1\_flag, par\_level\_flag, abs\_level\_gtX\_flag, abs\_remainder, coeff\_sign\_flag y/o similares.

El aparato de codificación codifica la información de la imagen que incluye la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU y la información residual (S1150). El aparato de codificación puede codificar la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU y la información residual. La información de la imagen puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU y la información residual.

Mientras tanto, por ejemplo, el aparato de codificación puede generar y codificar información de predicción para el bloque de croma actual. En este caso, pueden aplicarse diversos métodos de predicción descritos en este documento, como inter predicción o intra predicción. Por ejemplo, el aparato de codificación puede determinar si realizar inter predicción o intra predicción en el bloque de croma actual, y puede determinar el modo de inter predicción específico o el modo de intra predicción específico en función del coste RD. Según el modo determinado, el aparato de codificación puede derivar muestras de predicción para el bloque de croma actual. La información de predicción puede incluir información del modo de predicción para el bloque de croma actual. La información de la imagen puede incluir la información de predicción.

Adicionalmente, por ejemplo, el aparato de codificación puede codificar la información de la imagen y emitirla en forma de flujo de bits.

Mientras tanto, por ejemplo, el aparato de codificación puede generar muestras reconstruidas y/o una imagen reconstruida a través de la adición de las muestras de predicción y de las muestras residuales.

Después de esto, como se ha descrito anteriormente, puede aplicarse un procedimiento de filtrado en bucle como un procedimiento ALF, SAO y/o un filtrado de desbloqueo según sea necesario a las muestras reconstruidas para mejorar la calidad subjetiva/objetiva de vídeo.

Mientras tanto, por ejemplo, el filtrado de desbloqueo puede realizarse en un borde del bloque de croma actual. Por ejemplo, puede derivarse un valor específico en función del QP de croma del bloque de croma actual y de un QP de croma de un bloque vecino del bloque de croma actual adyacente al borde, y puede derivarse un parámetro de desbloqueo para el filtrado de desbloqueo en función del valor específico. Por ejemplo, el valor específico puede derivarse como en la Ecuación 6 descrita anteriormente. El QP de croma del bloque de croma actual puede derivarse

en función del desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual como se ha descrito anteriormente, y el QP de croma del bloque vecino puede derivarse en función de un desplazamiento QP de croma de CU para el bloque vecino. Aquí, por ejemplo, el borde puede representar un área del bloque de croma actual a la que se aplica el filtrado de desbloqueo.

5 Alternativamente, por ejemplo, puede derivarse un valor específico en función del QP de croma del bloque de croma actual, de un QP de croma de un bloque vecino del bloque de croma actual adyacente al borde, y del desplazamiento QP de croma de CU, y el parámetro de desbloqueo para el filtrado de desbloqueo puede derivarse en función del valor específico. Por ejemplo, el valor específico puede derivarse como en la Ecuación 7 descrita anteriormente. Aquí, por ejemplo, el borde puede representar un área del bloque de croma actual a la que se aplica el filtrado de desbloqueo.

10 Mientras tanto, el flujo de bits que incluye la información de la imagen puede transmitirse al aparato de decodificación a través de una red o de un soporte de almacenamiento (digital). Aquí, la red puede incluir una red de difusión, una red de comunicación y/o similares, y el soporte de almacenamiento digital puede incluir diversos medios de almacenamiento, como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD, y similares.

15 La FIG. 12 muestra, esquemáticamente, un aparato de codificación para realizar un método de codificación de imágenes según este documento. El método descrito en la FIG. 11 puede ser realizado por el aparato de codificación descrito en la FIG. 12. Específicamente, por ejemplo, el procesador residual del aparato de codificación de la FIG. 12 puede realizar S1100 a S1140, y el codificador de entropía del aparato de codificación de la FIG. 12 puede realizar S1150. Además, aunque no se muestra, el proceso de derivar muestras de predicción del bloque de croma actual puede ser realizado por el predictor del aparato de codificación, y el proceso de generar muestras reconstruidas y una imagen reconstruida en función de las muestras residuales y de las muestras de predicción puede ser realizado por un sumador del aparato de codificación.

20 La FIG. 13 muestra, esquemáticamente, un método de decodificación de imágenes mediante un aparato de decodificación según este documento. El método descrito en la FIG. 13 puede ser realizado por el aparato de decodificación descrito en la FIG. 3. Específicamente, por ejemplo, S1300 y S1310 de la FIG. 13 pueden ser realizados por un decodificador de entropía del aparato de decodificación; S1320 a S1340 de la FIG. 13 pueden ser realizados por un procesador residual del aparato de decodificación; y S1350 de la FIG. 13 puede ser realizado por un sumador del aparato de decodificación.

25 El aparato de decodificación obtiene información residual para un bloque de croma actual (S1300). El aparato de decodificación puede obtener información de la imagen a través de un flujo de bits. Por ejemplo, la información de la imagen puede incluir información residual para el bloque de croma actual. Por ejemplo, la información residual puede incluir los elementos de sintaxis para los coeficientes de transformación del bloque de croma actual. Por ejemplo, los elementos de sintaxis pueden incluir elementos de sintaxis como coded\_sub\_block\_flag, sig\_coeff\_flag, coeff\_sign\_flag, abs\_level\_gt1\_flag, par\_level\_flag, abs\_level\_gtX\_flag, abs\_remainder, coeff\_sign\_flag y/o similares.

30 El aparato de decodificación obtiene información relacionada con el desplazamiento del Parámetro de Cuantificación (QP) de croma de la Unidad de Codificación (CU) para el bloque de croma actual en función de un tamaño y de un tipo de árbol del bloque de croma actual (S1310).

35 El aparato de decodificación puede obtener información relacionada con el desplazamiento del parámetro de cuantificación (QP) de croma de CU para el bloque de croma actual en función del tamaño y el tipo de árbol del bloque de croma actual. Por ejemplo, la información de la imagen puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. La información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede denominarse información relacionada con el desplazamiento QP de croma a nivel de CU. Aquí, el tipo de árbol puede ser uno de un árbol único, de una luma de árbol dual, y de un croma de árbol dual. Adicionalmente, por ejemplo, la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede señalizarse como una sintaxis de la unidad de transformación para un primer bloque de transformación entre los bloques de transformación del bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. El primer bloque de transformación puede ser un bloque de transformación entre los bloques de transformación del bloque de croma actual, que se codifica primero en el orden de decodificación. Por ejemplo, el primer bloque de transformación puede ser un bloque de transformación superior izquierdo entre los bloques de transformación del bloque de croma actual.

40 Específicamente, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un valor específico, puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un valor específico, puede obtenerse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. En este sentido, por ejemplo, el valor específico puede ser 64. Adicionalmente, por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que el valor específico, puede obtenerse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual como la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación

independientemente de si el primer bloque de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero. Es decir, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que el valor específico, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual independientemente de si el primer bloque de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero.

Alternativamente, por ejemplo, cuando el tipo de árbol sea la luma de árbol dual, puede no señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, cuando el tipo de árbol sea la luma de árbol dual, puede no obtenerse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Por tanto, por ejemplo, cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede obtenerse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. En este sentido, por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Por ejemplo, cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede obtenerse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual a través de la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación independientemente de si el primer bloque de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero. Es decir, por ejemplo, cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual independientemente de si el primer bloque de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero.

Alternativamente, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un valor específico, y cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Es decir, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un valor específico, y cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede obtenerse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. En este sentido, por ejemplo, el valor específico puede ser 64. En consecuencia, por ejemplo, cuando el tipo de árbol sea la luma de árbol dual, puede no señalizarse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Adicionalmente, por ejemplo, la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. Por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que el valor específico, y cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), puede obtenerse la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual a través de la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación independientemente de si el primer bloque de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero. Es decir, por ejemplo, cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que el valor específico, y cuando el tipo de árbol no sea la luma de árbol dual (es decir, cuando el tipo de árbol sea uno de árbol único y de croma de árbol dual), la sintaxis de la unidad de transformación para el primer bloque de transformación puede incluir la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual independientemente de si el primer bloque de transformación incluye o no, al menos, un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero.

Mientras tanto, por ejemplo, la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU puede incluir un índice del desplazamiento QP de croma de CU y/o un indicador del desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual. El indicador del desplazamiento QP de croma de CU también puede denominarse indicador del desplazamiento QP de croma a nivel de CU, y el índice del desplazamiento QP de croma de CU también puede denominarse índice del desplazamiento QP de croma a nivel de CU.

Por ejemplo, el indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede ser un indicador por si se utiliza o no una entrada en la lista de desplazamiento QP de CU para el componente de croma, para determinar el valor del desplazamiento QP de croma de CU. Es decir, por ejemplo, el indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede representar si se utiliza o no una entrada en la lista de desplazamiento QP de CU para el componente de croma, para determinar el valor del desplazamiento QP de croma de CU. Por ejemplo, cuando esté presente el indicador del desplazamiento QP de croma de CU, y cuando el valor del indicador del desplazamiento QP de croma de CU sea 1, el indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede representar que se utiliza una entrada en una lista de desplazamiento QP de CU para un componente de croma, para determinar el valor del desplazamiento QP de croma de CU. También, por ejemplo, cuando el valor del indicador del desplazamiento QP de croma de CU sea 0, el indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede representar que la lista de desplazamiento QP de CU para el componente de croma no se utiliza para determinar el valor del desplazamiento QP de croma de CU. Aquí, por ejemplo,

el componente de croma puede incluir un componente Cb, un componente Cr, y/o un componente CbCr conjunto. Adicionalmente, por ejemplo, el elemento de sintaxis del indicador del desplazamiento QP de croma de CU puede ser el cu\_chroma\_qp\_offset\_flag descrito anteriormente.

- 5 Además, por ejemplo, el índice del desplazamiento QP de croma de CU puede representar un índice de una entrada en una lista de desplazamiento QP de CU utilizada para determinar un valor del desplazamiento QP de croma de CU. Es decir, por ejemplo, el índice del desplazamiento QP de croma de CU puede ser información sobre un índice de una entrada en la lista de desplazamiento QP de CU. Además, por ejemplo, el elemento de sintaxis del índice del desplazamiento QP de croma de CU puede ser el cu\_chroma\_qp\_offset\_idx descrito anteriormente.
- 10 El aparato de decodificación deriva los coeficientes de transformación para el bloque de croma actual en función de la información residual (S1320). El aparato de decodificación puede derivar los coeficientes de transformación del bloque de croma actual en función de la información residual. La información residual puede incluir información del indicador de signo e información del nivel del coeficiente de transformación para los coeficientes de transformación.
- 15 Por ejemplo, el nivel del coeficiente de transformación del coeficiente de transformación puede derivarse como un valor representado por la información del nivel del coeficiente de transformación incluida en la información residual, y el signo del coeficiente de transformación puede derivarse como un signo representado por la información del indicador de signo.
- 20 El aparato de decodificación deriva un QP de croma para el bloque de croma actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU (S1330). El aparato de decodificación puede derivar el QP de croma para el bloque de croma actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU. Por ejemplo, el aparato de decodificación puede derivar un desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU, y puede derivar el QP de croma para el bloque de croma actual en función del desplazamiento QP de croma de CU. Específicamente, por ejemplo, el aparato de decodificación puede derivar el QP de croma para el bloque de croma actual a través de la adición del desplazamiento QP de croma de CU y del primer QP de croma para el componente de croma.
- 25 Específicamente, por ejemplo, el aparato de decodificación puede derivar el primer QP de croma para el componente de croma del bloque de croma actual en función de la tabla de mapeo del QP de luma y/o del QP de croma, puede derivar el desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU, y puede derivar el QP de croma para el bloque de croma actual en función del primer QP de croma y del desplazamiento QP de croma de CU. Aquí, por ejemplo, el primer QP de croma puede denominarse QP de croma del conjunto de parámetros de secuencia (SPS) o QP de croma a nivel SPS.
- 30 El aparato de decodificación deriva muestras residuales para el bloque de croma actual decuantificando los coeficientes de transformación en función del QP de croma (S1340). El aparato de decodificación puede derivar muestras residuales para el bloque de croma actual en función del QP de croma. Por ejemplo, el aparato de decodificación puede derivar las muestras residuales decuantificando los coeficientes de transformación para el bloque de croma actual en función del QP de croma. Alternativamente, por ejemplo, el aparato de decodificación puede derivar coeficientes de transformación de transformada inversa transformando inversamente los coeficientes de transformación para el bloque de croma actual, y puede derivar las muestras residuales decuantificando los coeficientes de transformación de transformada inversa en función del QP de croma.
- 35 El aparato de decodificación genera una imagen reconstruida en función de las muestras residuales (S1350). Por ejemplo, el aparato de decodificación puede generar la imagen reconstruida en función de las muestras residuales.
- 40 Mientras tanto, por ejemplo, el aparato de decodificación puede derivar muestras de predicción realizando un modo de inter predicción o un modo de intra predicción para el bloque de croma actual en función de la información de predicción recibida a través de un flujo de bits, y puede generar las muestras reconstruidas y/o una imagen reconstruida a través de la adición de las muestras de predicción y de las muestras residuales.
- 45 Después de esto, como se ha descrito anteriormente, puede aplicarse un procedimiento de filtrado en bucle como un procedimiento ALF, SAO y/o un filtrado de desbloqueo según sea necesario a las muestras reconstruidas para mejorar la calidad subjetiva/objetiva de vídeo.
- 50 Mientras tanto, por ejemplo, el filtrado de desbloqueo puede realizarse en un borde del bloque de croma actual. Por ejemplo, puede derivarse un valor específico en función del QP de croma del bloque de croma actual y de un QP de croma de un bloque vecino del bloque de croma actual adyacente al borde, y puede derivarse el parámetro de desbloqueo para el filtrado de desbloqueo en función del valor específico. Por ejemplo, el valor específico puede derivarse como en la Ecuación 6 descrita anteriormente. El QP de croma del bloque de croma actual puede derivarse en función del desplazamiento QP de croma de CU para el bloque de croma actual como se ha descrito anteriormente, y el QP de croma del bloque vecino puede derivarse en función de un desplazamiento QP de croma de CU para el bloque vecino. Aquí, por ejemplo, el borde puede representar un área del bloque de croma actual a la que se aplica el filtrado de desbloqueo.

Alternativamente, por ejemplo, puede derivarse un valor específico en función del QP de croma del bloque de croma actual, de un QP de croma de un bloque vecino del bloque de croma actual adyacente al borde, y del desplazamiento QP de croma de CU, y el parámetro de desbloqueo para el filtrado de desbloqueo puede derivarse en función del valor específico. Por ejemplo, el valor específico puede derivarse como en la Ecuación 7 descrita anteriormente. Aquí, por ejemplo, el borde puede representar un área del bloque de croma actual a la que se aplica el filtrado de desbloqueo.

La FIG. 14 muestra, esquemáticamente, un aparato de decodificación para realizar un método de decodificación de imágenes según este documento. El método descrito en la FIG. 13 puede ser realizado por el aparato de decodificación descrito en la FIG. 14. Específicamente, por ejemplo, el decodificador de entropía del aparato de decodificación de la FIG. 14 puede realizar S1300 y S1310 de la FIG. 13; el procesador residual del aparato de decodificación de la FIG. 14 puede realizar S1320 a S1340 de la FIG. 13; y el sumador del aparato de decodificación de la FIG. 14 puede realizar S1350 de la FIG. 13.

Según este documento descrito anteriormente, incluso si el primer bloque de transformación en el bloque de croma actual no incluye un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero, y cuando, al menos, una de la anchura y de la altura del bloque de croma actual sea mayor que un tamaño específico, puede señalizarse la información sobre el desplazamiento QP de croma de CU, y, por lo tanto, es posible reducir el coste de configurar el aparato de decodificación.

Además, según este documento, incluso si el primer bloque de transformación en el bloque de croma actual no incluye un nivel del coeficiente de transformación distinto de cero, puede señalizarse la información sobre el desplazamiento QP de croma de CU en la sintaxis de la unidad de transformación del primer bloque de transformación en función del tamaño y del tipo de árbol del bloque de croma actual y, por lo tanto, es posible reducir el requisito de memoria intermedia del aparato de decodificación y reducir el coste de configurar el aparato de decodificación.

En la realización descrita anteriormente, los métodos se describen en función del diagrama de flujo que tiene una serie de pasos o bloques. La presente descripción no se limita al orden de los pasos o bloques anteriores. Algunos pasos o bloques pueden ocurrir simultáneamente o en un orden diferente de otros pasos o bloques como se ha descrito anteriormente. Además, los expertos en la técnica entenderán que los pasos mostrados en el diagrama de flujo anterior no son exclusivos, que pueden incluirse pasos adicionales, o que pueden eliminarse uno o más pasos en el diagrama de flujo sin afectar al alcance de la presente descripción.

Las realizaciones descritas en esta especificación pueden llevarse a cabo implementándose en un procesador, en un microprocesador, en un controlador o en un chip. Por ejemplo, las unidades funcionales mostradas en cada dibujo pueden llevarse a cabo implementándose en un ordenador, en un procesador, en un microprocesador, en un controlador o en un chip. En este caso, la información para la implementación (p. ej., información sobre instrucciones) o el algoritmo puede almacenarse en un soporte de almacenamiento digital.

Además, el aparato de decodificación y el aparato de codificación a los que se aplica la presente descripción pueden incluirse en un aparato de transmisión/recepción de radiodifusión multimedia, en un terminal de comunicación móvil, en un aparato de vídeo de cine en casa, en un aparato de vídeo de cine digital, en una cámara de vigilancia, en un aparato de chat de vídeo, en un aparato de comunicación en tiempo real como comunicación de vídeo, en un aparato móvil de transmisión, en un soporte de almacenamiento, en una videocámara, en un aparato de provisión de servicio VoD, en un aparato de vídeo Over the top (OTT), en un aparato de provisión de servicio de transmisión de Internet, en un aparato de vídeo tridimensional (3D), en un aparato de vídeo de teleconferencia, en un equipo de usuario de transporte (p. ej., equipo de usuario de vehículo, un equipo de usuario de avión, un equipo de usuario de barco, etc.) y en un aparato de vídeo médico y pueden utilizarse para procesar señales de vídeo y señales de datos. Por ejemplo, el aparato de vídeo Over the top (OTT) puede incluir una consola de juegos, un reproductor de blue-ray, una TV con acceso a Internet, un sistema de cine en casa, un teléfono inteligente, un ordenador personal tipo tableta, un Grabador de Vídeo Digital (DVR), y similares.

Además, el método de procesamiento al que se aplica la presente descripción puede producirse en forma de un programa que va a ser ejecutado por un ordenador y puede almacenarse en un medio de grabación legible por ordenador. Los datos multimedia que tienen una estructura de datos según la presente descripción también pueden almacenarse en medios de grabación legibles por ordenador. Los medios de grabación legibles por ordenador incluyen todos los tipos de dispositivos de almacenamiento en los que se almacenan datos legibles por un sistema informático. Los medios de grabación legibles por ordenador pueden incluir un BD, un Bus Serie Universal (USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, una cinta magnética, un disquete, y un dispositivo óptico de almacenamiento de datos, por ejemplo. Además, los medios de grabación legibles por ordenador incluyen medios implementados en forma de ondas portadoras (p. ej., transmisión a través de Internet). Además, un flujo de bits generado por el método de codificación puede almacenarse en un medio de grabación legible por ordenador o puede transmitirse a través de redes de comunicación por cable/inalámbricas.

Además, las realizaciones de la presente descripción pueden implementarse con un producto de programa informático según códigos de programa, y los códigos de programa pueden realizarse en un ordenador mediante las realizaciones de la presente descripción. Los códigos de programa pueden almacenarse en una portadora que es legible por un ordenador.

La FIG. 15 ilustra un diagrama estructural de un sistema de transmisión de contenidos al que se aplica la presente descripción.

El sistema de transmisión de contenido al que se aplica(n) la(s) realización(es) de la presente descripción puede incluir, en gran medida, un servidor de codificación, un servidor de transmisión, un servidor web, un almacenamiento multimedia, un dispositivo de usuario, y un dispositivo de entrada multimedia.

El servidor de codificación comprime la entrada de contenido de los dispositivos de entrada multimedia como un teléfono inteligente, una cámara, una videocámara, etc. en datos digitales para generar un flujo de bits y transmitir el flujo de bits al servidor de transmisión. Como otro ejemplo, cuando los dispositivos de entrada multimedia, como teléfonos inteligentes, cámaras, videocámaras, etc., generan, directamente, un flujo de bits, puede omitirse el servidor de codificación.

El flujo de bits puede generarse mediante un método de codificación o un método de generación de flujo de bits al que se aplica(n) la(s) realización(es) de la presente descripción, y el servidor de transmisión puede almacenar, temporalmente, el flujo de bits en el proceso de transmisión o recepción del flujo de bits.

El servidor de transmisión transmite los datos multimedia al dispositivo de usuario en función de una solicitud del usuario a través del servidor web, y el servidor web sirve como medio para informar al usuario de un servicio. Cuando el usuario solicita un servicio deseado desde el servidor web, el servidor web lo entrega a un servidor de transmisión, y el servidor de transmisión transmite los datos multimedia al usuario. En este caso, el sistema de transmisión de contenido puede incluir un servidor de control separado. En este caso, el servidor de control sirve para controlar un comando/respuesta entre dispositivos en el sistema de transmisión de contenido.

El servidor de transmisión puede recibir contenido de un almacenamiento multimedia y/o de un servidor de codificación. Por ejemplo, cuando el contenido se recibe desde el servidor de codificación, el contenido puede recibirse en tiempo real. En este caso, con el fin de proporcionar un servicio de transmisión suave, el servidor de transmisión puede almacenar el flujo de bits durante un tiempo predeterminado.

Los ejemplos del dispositivo de usuario pueden incluir un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un terminal digital de radiodifusión, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), navegación, un PC de pizarra, PCs de tableta, ultra portátiles, dispositivos portátiles (ej. relojes inteligentes, gafas inteligentes, pantallas montadas en la cabeza), TVs digitales, ordenadores de sobremesa, señalización digital, y similares. Cada servidor en el sistema de transmisión de contenido puede ser operado como un servidor distribuido, en cuyo caso los datos recibidos desde cada servidor pueden distribuirse.

La invención se expone en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de decodificación de imágenes realizado por un aparato de decodificación, comprendiendo el método:  
 obtener (S1300) información residual para un componente de croma de una unidad de codificación actual;  
 5 obtener (S1310) información relacionada con el desplazamiento de un Parámetro de Cuantificación, QP, de croma de la Unidad de Codificación, CU, para la unidad de codificación actual en función de un tipo de árbol y de un tamaño de la unidad de codificación actual;  
 derivar (S1320) coeficientes de transformación para la unidad de codificación actual en función de la información residual;
- 10 derivar (S1330) un QP de croma para la unidad de codificación actual en función de la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU;
- derivar (S1340) muestras residuales para la unidad de codificación actual decuantificando los coeficientes de transformación en función del QP de croma; y  
 15 generar (S1350) una imagen reconstruida en función de las muestras residuales,  
 en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU se señaliza en una sintaxis de la unidad de transformación para un primer bloque de transformación entre los bloques de transformación de la unidad de codificación actual,  
 20 caracterizado por que  
 en donde en función de que, al menos, una de una anchura y de una altura de la unidad de codificación actual sea mayor que 64, y de que el tipo de árbol no sea una luma de árbol dual, se obtiene la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU,
- en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU incluye un índice del desplazamiento QP de croma de CU y un indicador del desplazamiento QP de croma de CU para la unidad de codificación actual.
- 25 2. Un método de codificación de imágenes realizado por un aparato de codificación, comprendiendo el método:  
 derivar (S1100) muestras residuales para un componente de croma de una unidad de codificación actual;  
 derivar (S1120) un Parámetro de Cuantificación, QP, de croma para la unidad de codificación actual;
- 30 derivar (S1130) coeficientes de transformación para la unidad de codificación actual cuantificando las muestras residuales en función del QP de croma;  
 generar (S1140) información residual para los coeficientes de transformación;  
 generar (S1110) información relacionada con el desplazamiento QP de croma de la Unidad de Codificación, CU, para el QP de croma en función de un tipo de árbol y de un tamaño de la unidad de codificación actual; y  
 codificar (S1150) la información de la imagen que incluye la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU y la información residual,
- 35 en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU se señaliza en una sintaxis de la unidad de transformación para un primer bloque de transformación entre los bloques de transformación de la unidad de codificación actual,  
 caracterizado por que  
 en donde en función de que, al menos, una de una anchura y de una altura de la unidad de codificación actual sea mayor que 64, y de que el tipo de árbol no sea una luma de árbol dual, se señaliza la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU,
- 40 40 en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU incluye un índice del desplazamiento QP de croma de CU y un indicador del desplazamiento QP de croma de CU para la unidad de codificación actual.
3. Un soporte de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que almacena un flujo de bits generado por un método, comprendiendo el método:  
 derivar (S1100) muestras residuales para un componente de croma de una unidad de codificación actual;
- 45 derivar (S1120) un Parámetro de Cuantificación, QP, de croma para la unidad de codificación actual;

derivar (S1130) coeficientes de transformación para la unidad de codificación actual cuantificando las muestras residuales en función del QP de croma;

generar (S1140) información residual para los coeficientes de transformación;

5 generar (S1110) información relacionada con el desplazamiento QP de croma de la Unidad de Codificación, CU, para el QP de croma en función de un tipo de árbol y de un tamaño de la unidad de codificación actual;

codificar (S1150) la información de la imagen que incluye la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU y la información residual; y

generar el flujo de bits que incluye la información de la imagen,

10 en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU se señaliza en una sintaxis de la unidad de transformación para un primer bloque de transformación entre los bloques de transformación de la unidad de codificación actual,

caracterizado por que

15 en donde en función de que, al menos, una de una anchura y de una altura de la unidad de codificación actual sea mayor que 64, y de que el tipo de árbol no sea una luma de árbol dual, se señaliza la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU,

en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU incluye un índice del desplazamiento QP de croma de CU y un indicador del desplazamiento QP de croma de CU para la unidad de codificación actual.

#### 4. Un método de transmisión de datos para la imagen, comprendiendo el método:

20 obtener un flujo de bits de información de la imagen que incluye la información relacionada con el desplazamiento de un Parámetro de Cuantificación, QP, de croma de la Unidad de Codificación, CU, para un componente de croma de una unidad de codificación actual y la información residual para los coeficientes de transformación para la unidad de codificación actual; y

transmitir los datos que incluyen el flujo de bits de la información de la imagen que incluye la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU y la información residual,

25 en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU para un QP de croma para la unidad de codificación actual se genera en función de un tipo de árbol y de un tamaño de la unidad de codificación actual,

en donde los coeficientes de transformación para la unidad de codificación actual se derivan cuantificando muestras residuales para la unidad de codificación actual en función del QP de croma,

30 en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU se señaliza en una sintaxis de la unidad de transformación para un primer bloque de transformación entre los bloques de transformación de la unidad de codificación actual,

caracterizado por que

35 en donde en función de que, al menos, una de una anchura y de una altura de la unidad de codificación actual sea mayor que 64, y de que el tipo de árbol no sea una luma de árbol dual, se obtiene la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU,

en donde la información relacionada con el desplazamiento QP de croma de CU incluye un índice del desplazamiento QP de croma de CU y un indicador del desplazamiento QP de croma de CU para la unidad de codificación actual.

FIG. 1

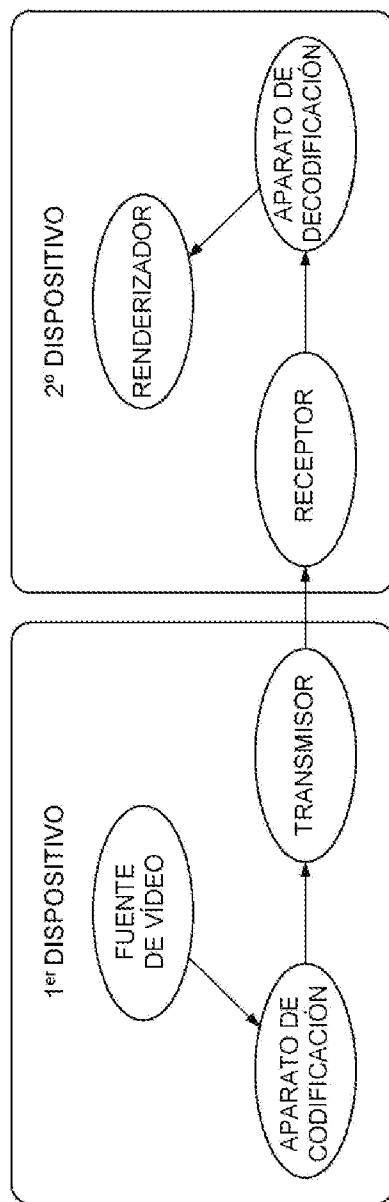


FIG. 2

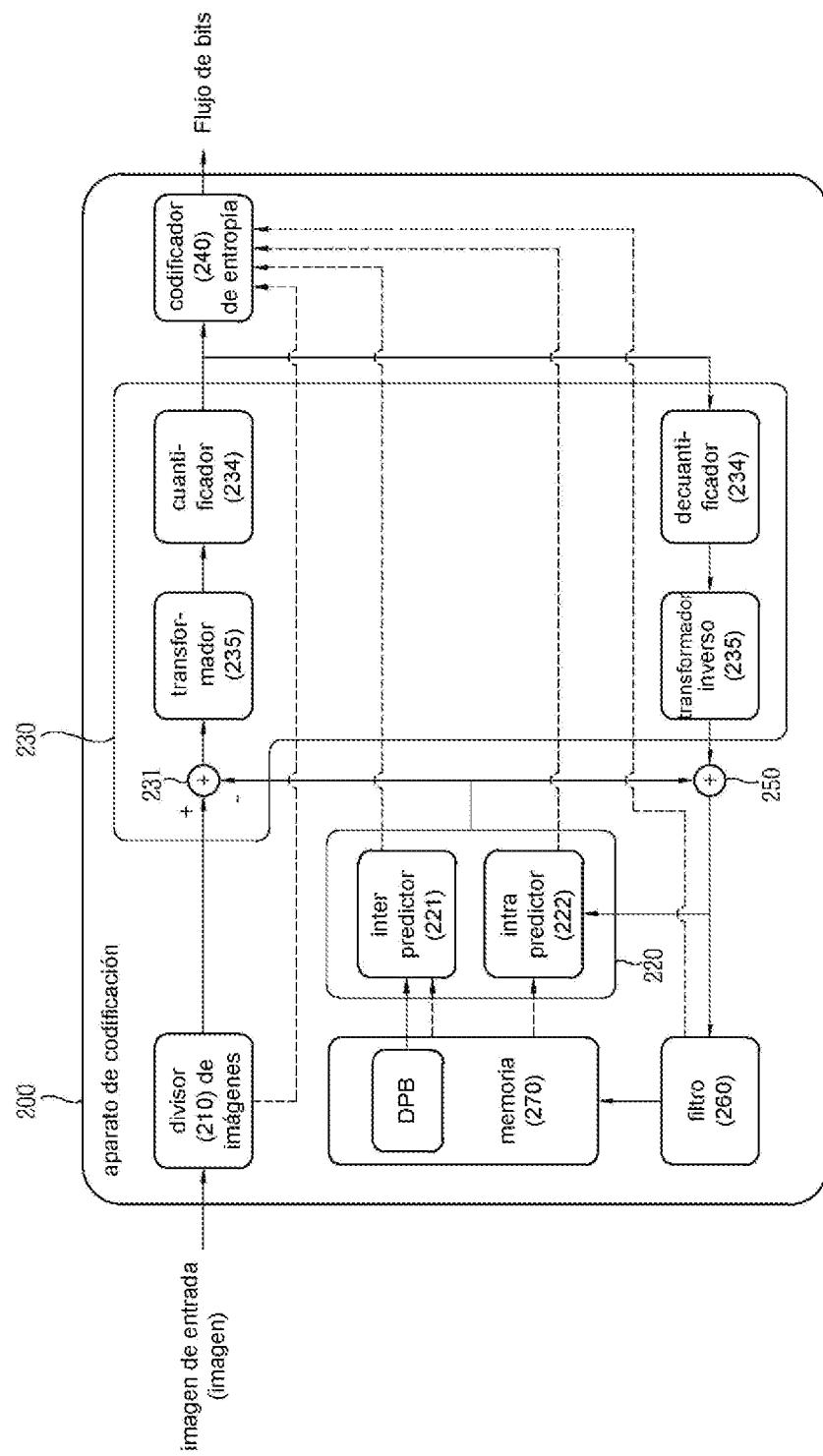


FIG. 3

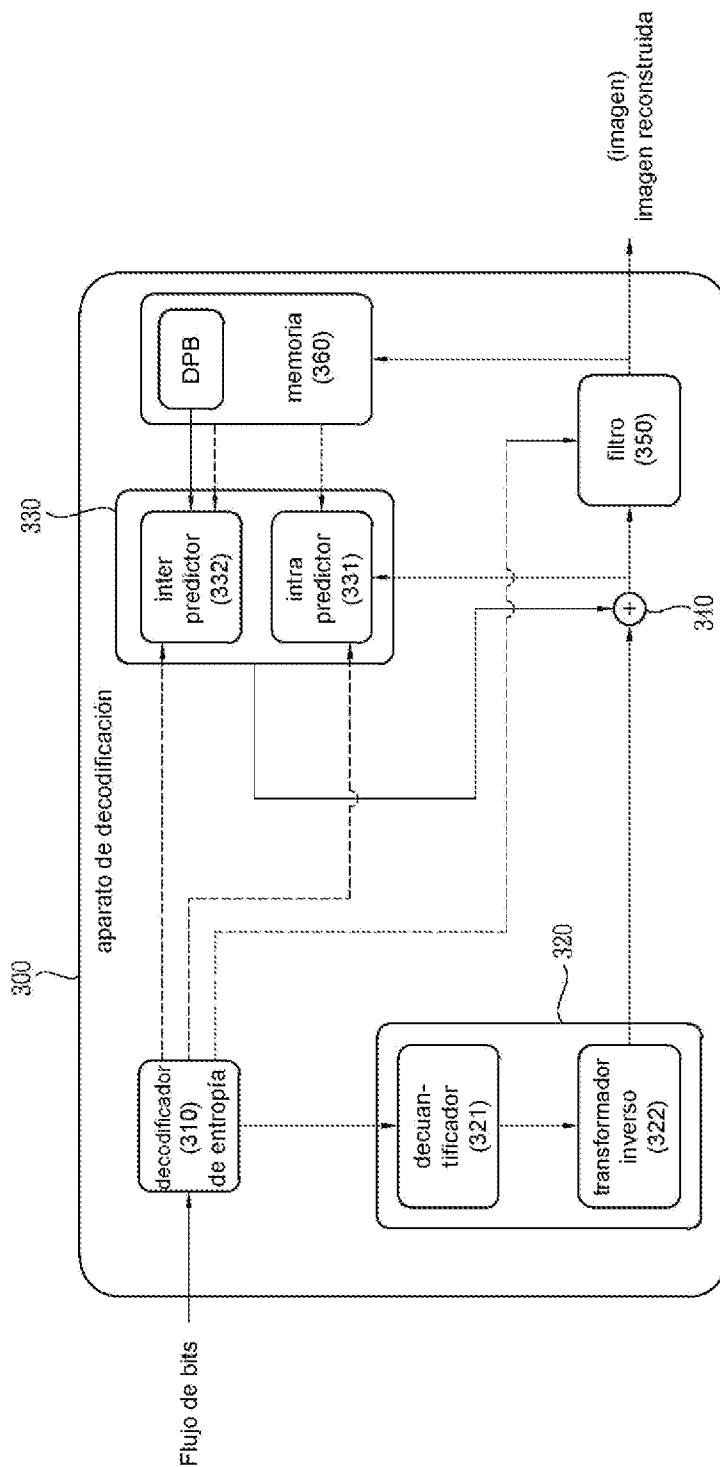


FIG. 4

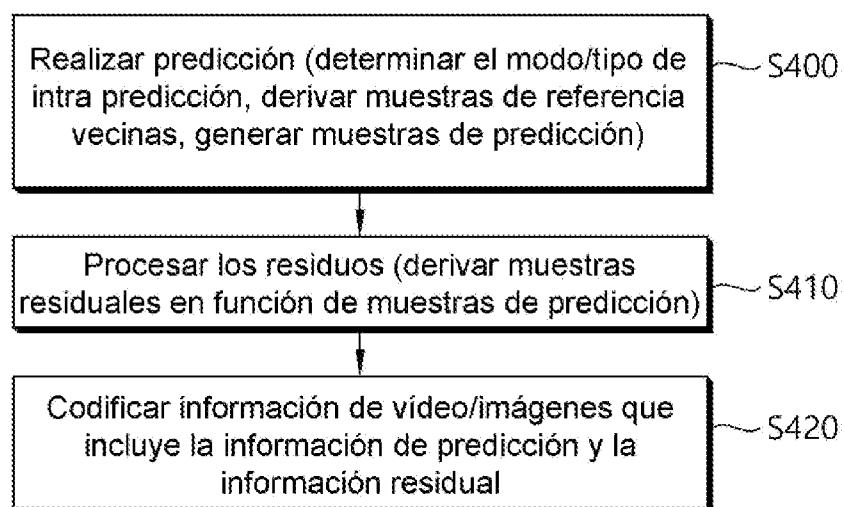


FIG. 5

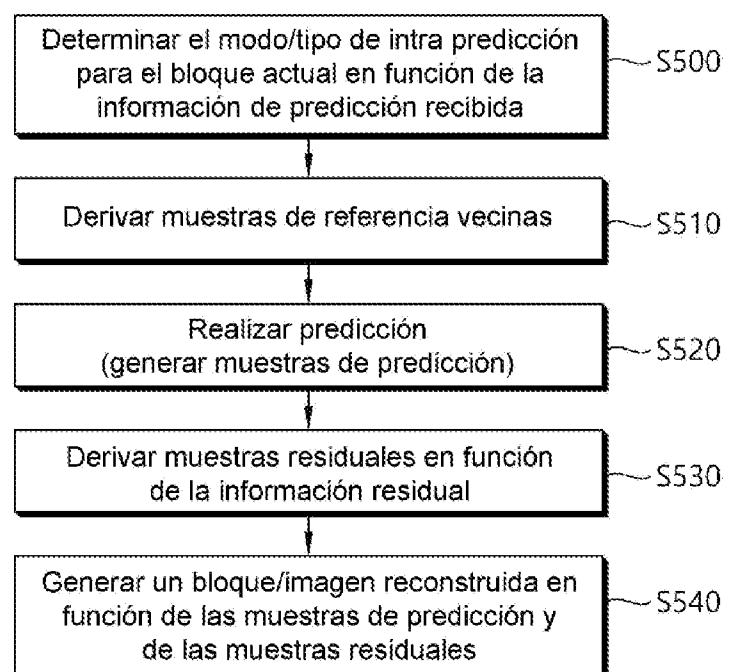


FIG. 6

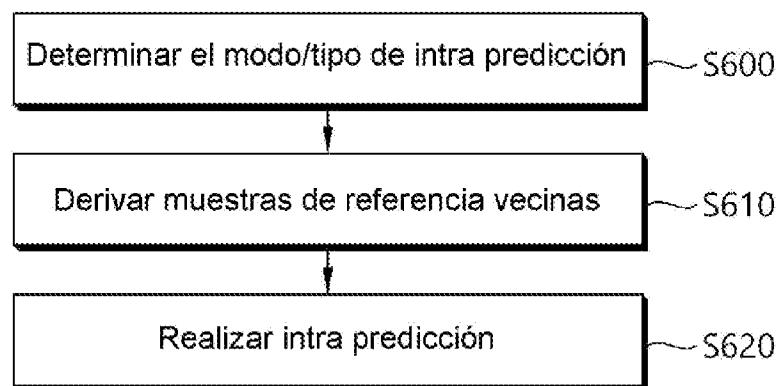


FIG. 7

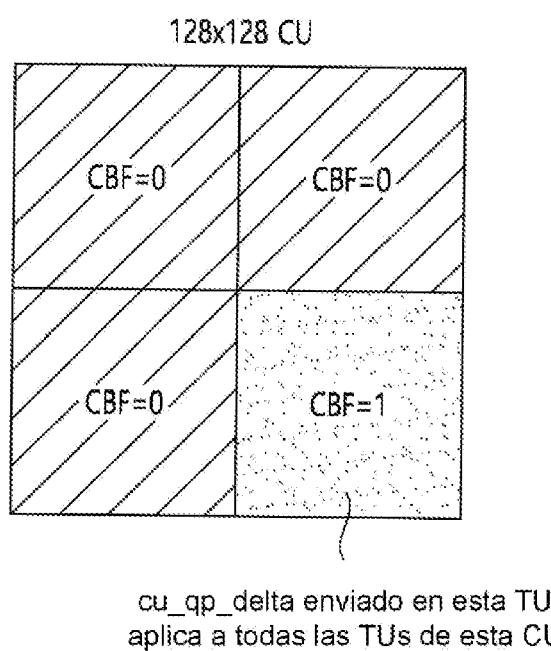


FIG. 8

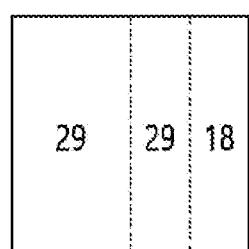
27	27	35
38	38	27
	27	27

(a) Mapa QP de luma

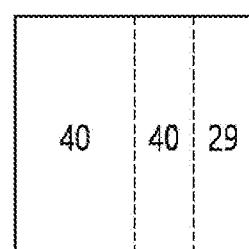
29	29	37
40	40	29
29	29	

(b) Mapa QP de croma

FIG. 9



(a) Mapa QP de croma  
(CuQpOffset<sub>chroma</sub> = -9)



(b) Mapa QP de croma  
(CuQpOffset<sub>chroma</sub> = 2)

FIG. 10

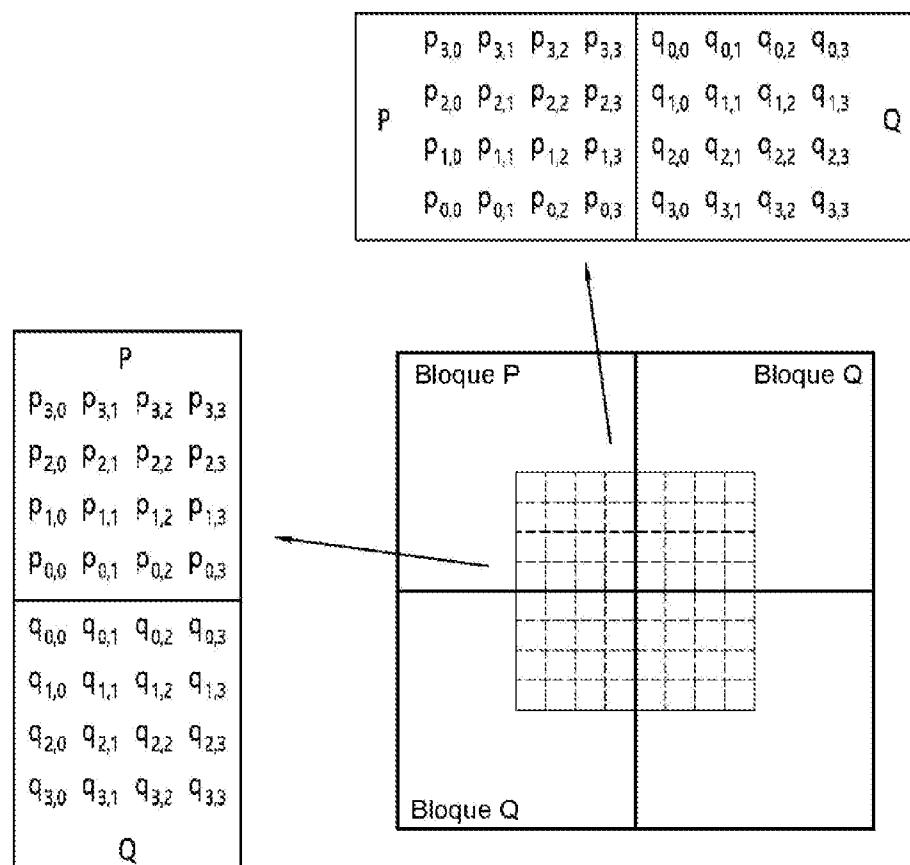


FIG. 11

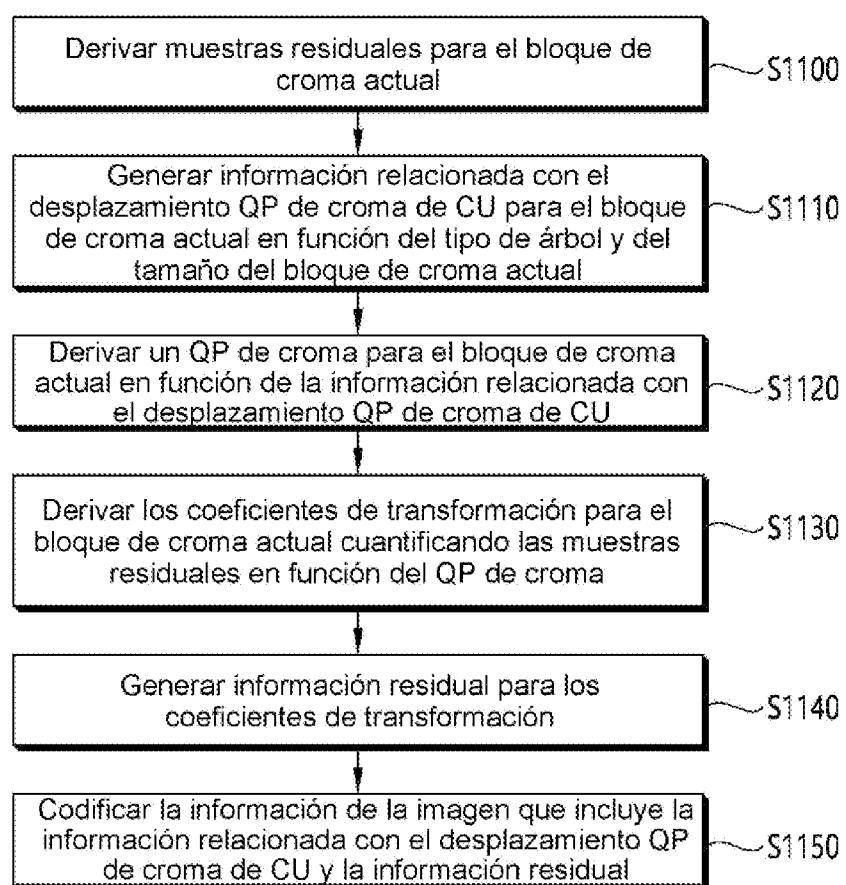
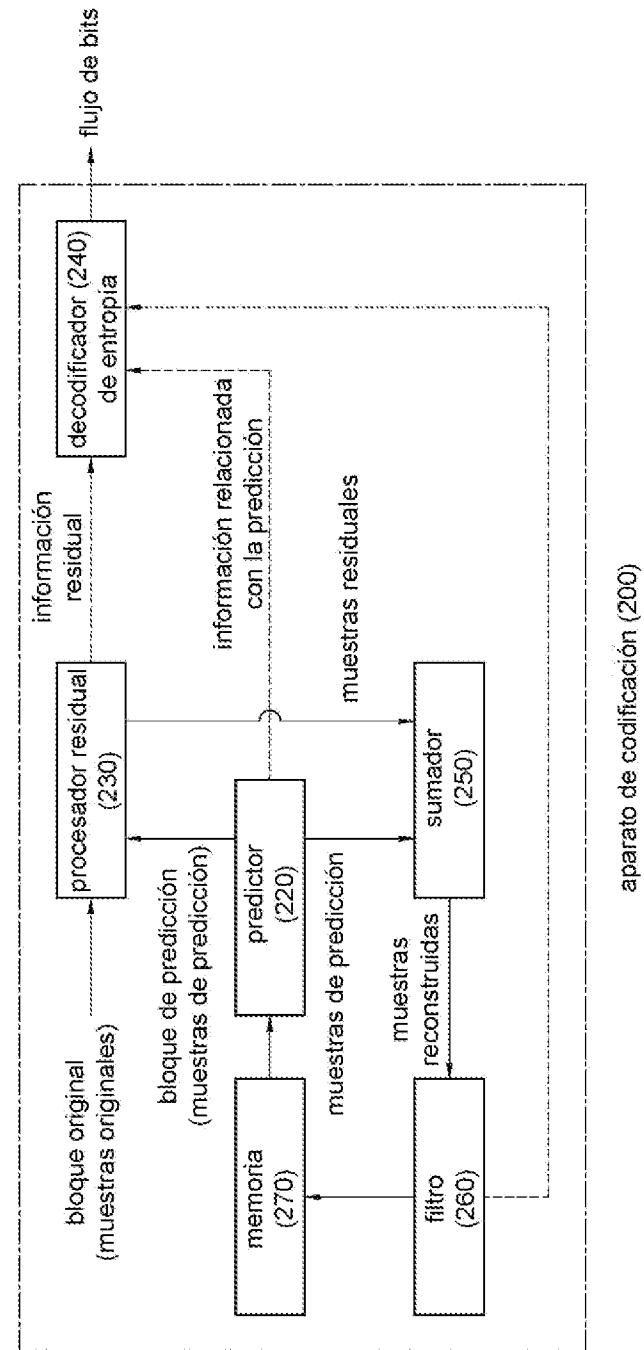


FIG. 12



aparato de codificación (200)

FIG. 13

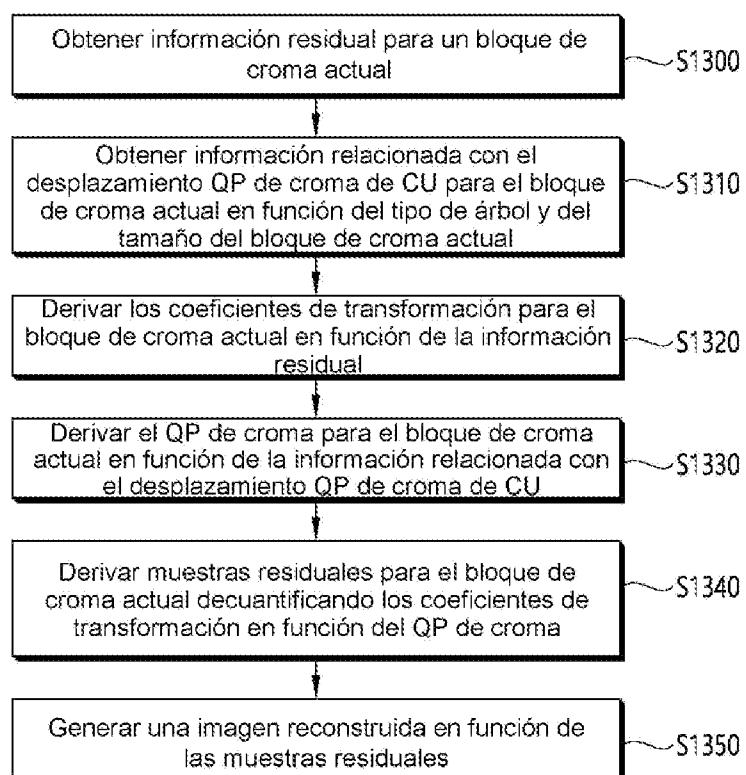


FIG. 14

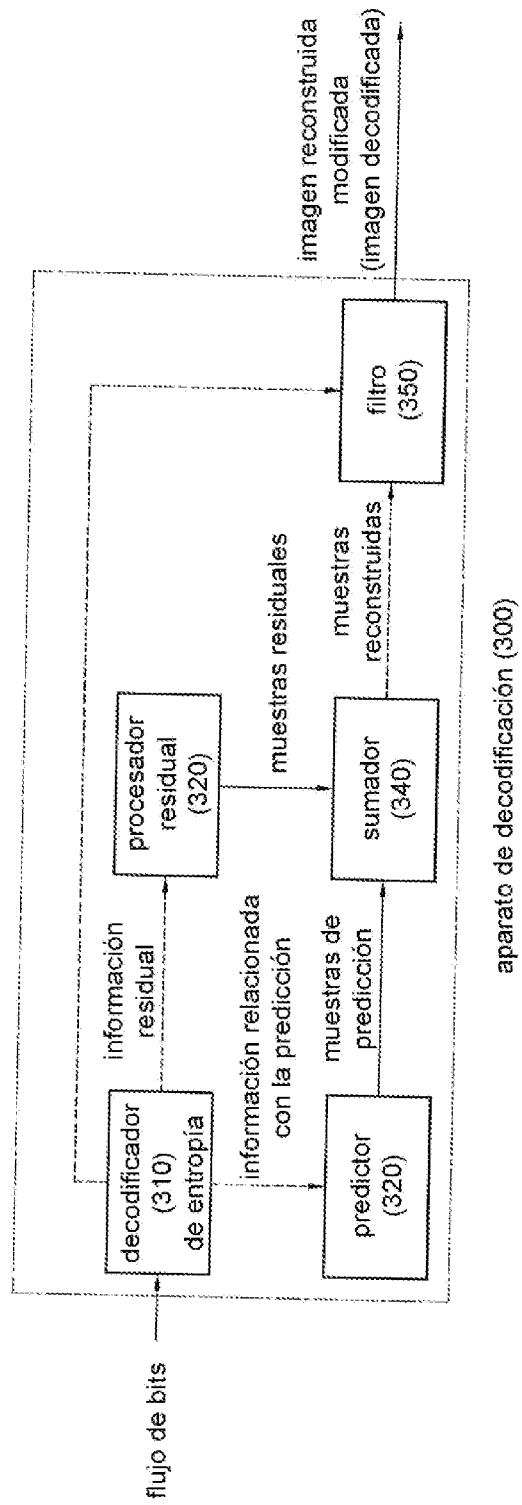


FIG. 15

