

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 112**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/117** (2014.01)

**H04N 19/132** (2014.01)

**H04N 19/176** (2014.01)

**H04N 19/70** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2020 PCT/KR2020/003359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2020 WO20184966**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2020 E 20770852 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2024 EP 3941048**

54 Título: **Método y dispositivo de codificación/decodificación de imágenes, y método para transmitir un flujo de bits**

30 Prioridad:  
**13.03.2019 US 201962817580 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.01.2025**

73 Titular/es:  
**GUANGDONG OPPO MOBILE  
TELECOMMUNICATIONSCORP., LTD. (100.00%)  
No. 18, Haibin Road, Wusha, Chang'an  
Dongguan Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**LI, LING;  
HEO, JIN;  
KOO, MOONMO y  
NAM, JUNG HAK**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 994 112 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 y dispositivo de codificación/decodificación de imágenes, y método para transmitir un flujo de bits

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere a un método y aparato de codificación/decodificación de imágenes, y a un método para transmitir un flujo de bits y, más particularmente, a un método y aparato para codificar/decodificar una imagen aplicando particiones intra subbloque (ISP) a imágenes que tienen diversos formatos de croma, y a un método para transmitir un flujo de bits generado por el método/aparato de codificación de imágenes de la presente descripción.

**Antecedentes de la técnica**

Recientemente, la demanda de imágenes de alta resolución y alta calidad, tales como imágenes de alta definición (HD) e imágenes de ultra alta definición (UHD), está aumentando en diversos campos. A medida que se mejoran la resolución y la calidad de los datos de imagen, la cantidad de información o bits transmitidos aumenta relativamente en comparación con los datos de imagen existentes. Un aumento en la cantidad de información o bits transmitidos provoca un aumento en el coste de transmisión y el coste de almacenamiento.

En consecuencia, existe la necesidad de una tecnología de compresión de imágenes de alta eficiencia para transmitir, almacenar y reproducir de manera efectiva información en imágenes de alta resolución y alta calidad. Documento: DE-LUXÁN-HERNÁNDEZ (FRAUNHOFER) Y COL., “CE3: Intra Sub-Partitions Coding Mode (Pruebas 1.1.1 y 1.1.2)”, n.º JVET-M0102, (20190116), 13. JVET MEETING; 20190109 - 20190118; MARRAKECH; (THE JOINT VIDEO EXPLORATION TEAM OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16), URL: [http://phenix.intevry.fr/jvet/doc\\_end\\_user/documents/13\\_Marrakech/wg11/JVET-M0102-v5.zip](http://phenix.intevry.fr/jvet/doc_end_user/documents/13_Marrakech/wg11/JVET-M0102-v5.zip) JVET-M0102-v4.docx, (20190116) se refiere a las subparticiones intra en la codificación de imágenes. Documento: ALBRECHT M Y COL., “Description of SDR, HDR and 360° video coding technology proposal by Fraunhofer HHI”, no. JVET-J0014, (20180402), 10. JVET MEETING; 20180410 - 20180420; SAN DIEGO; (THE JOINT VIDEO EXPLORATION TEAM OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16), URL: [http://phenix.intevry.fr/jvet/doc\\_end\\_user/documents/10\\_San%20Diego/wg11/JVET-J0014-v1.zip](http://phenix.intevry.fr/jvet/doc_end_user/documents/10_San%20Diego/wg11/JVET-J0014-v1.zip) JVET-J0014.docx, (20180402) se refiere a la codificación de vídeo de 360 grados. El documento US2014/105276 se refiere a un método para el caso en el que se establece un modo de partición en el que las señales de luma se dividen horizontal y verticalmente cuando se realiza una predicción intra de una señal de imagen en unidades de bloques de codificación mínimos establecidos con antelación. En el método, una unidad de intrapredicción está configurada para realizar una intrapredicción de una señal de croma en unidades de bloques de predicción de la intrapredicción de señales de croma dentro del conjunto de bloques de codificación mínimo según un formato de croma. Una segunda unidad de construcción de flujo de bits construye un flujo de bits de información relacionada con un modo de intrapredicción de luma de un bloque de predicción de señales de luma e información relacionada con un modo de intrapredicción de croma de un bloque de predicción de señales de croma. Blasi et al: “CE3-related: Simplified unified luma intra mode coding”, 126. MPEG MEETING; Ginebra; (MOTION PICTURE EXPERT GROUP OR ISO/IEC JTC1/SC29/WG11), n.º m46963 del 12 de marzo de 2019 (12-03-2019), también describe subparticiones intra en la codificación de vídeo.

**Descripción**45 **Problema técnico**

Un objeto de la presente descripción es proporcionar un método y un aparato de codificación/decodificación de imágenes con una eficiencia de codificación/decodificación mejorada.

Un objeto de la presente descripción es proporcionar un método y un aparato para codificar/decodificar una imagen aplicando ISP a imágenes que tienen diversos formatos de croma.

Otro objeto de la presente descripción es proporcionar un método para transmitir un flujo de bits generado por un método o aparato de codificación de imágenes según la presente descripción.

Otro objeto de la presente descripción es proporcionar un medio de grabación que almacena un flujo de bits generado por un método o aparato de codificación de imágenes según la presente descripción.

Otro objeto de la presente descripción es proporcionar un medio de grabación que almacena un flujo de bits recibido, decodificado y usado para reconstruir una imagen mediante un aparato de decodificación de imágenes según la presente descripción.

Los problemas técnicos resueltos por la presente descripción no se limitan a los problemas técnicos anteriores y otros problemas técnicos que no se describen en la presente memoria resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción.

**Solución técnica**

Un primer aspecto proporciona un método de decodificación de imágenes según la reivindicación 1.

5 Un aparato de decodificación de imágenes según otro aspecto es según la reivindicación 11.

Un método de codificación de imágenes según otro aspecto es según la reivindicación 12.

10 Las características resumidas brevemente anteriormente con respecto a la presente descripción son simplemente aspectos ilustrativos de la descripción detallada a continuación de la presente descripción, y no limitan el alcance de la presente descripción.

**Efectos ventajosos**

15 Según la presente descripción, es posible proporcionar un método y aparato de codificación/decodificación de imágenes con una eficiencia de codificación/decodificación mejorada.

Además, según la presente descripción, es posible proporcionar un método y un aparato para codificar/decodificar una imagen aplicando ISP a imágenes que tienen diversos formatos de croma.

20 Además, según la presente descripción, es posible proporcionar un método para transmitir un flujo de bits generado por un método o aparato de codificación de imágenes según la presente descripción.

Además, según la presente descripción, es posible proporcionar un medio de grabación que almacena un flujo de bits generado por un método o aparato de codificación de imágenes según la presente descripción.

Además, según la presente descripción, es posible proporcionar un medio de grabación que almacena un flujo de bits recibido, decodificado y usado para reconstruir una imagen mediante un aparato de decodificación de imágenes según la presente descripción.

30 Los expertos en la técnica apreciarán que los efectos que se pueden lograr a través de la presente descripción no se limitan a lo que se ha descrito particularmente anteriormente y otras ventajas de la presente descripción se entenderán más claramente a partir de la descripción detallada.

35 **Descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista que muestra esquemáticamente un sistema de codificación de vídeo, al que es aplicable una realización de la presente descripción.

40 La Figura 2 es una vista que muestra esquemáticamente un aparato de codificación de imágenes, al que es aplicable una realización de la presente descripción.

La Figura 3 es una vista que muestra esquemáticamente un aparato de decodificación de imágenes, al que es aplicable una realización de la presente descripción.

45 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de codificación de vídeo/imágenes basado en intrapredicción.

50 La Figura 5 es una vista que ilustra la configuración de un intrapredictor 185 según la presente descripción.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de decodificación de vídeo/imágenes basado en intrapredicción.

55 La Figura 7 es una vista que ilustra la configuración de un intrapredictor 265 según la presente descripción.

Las Figuras 8a y 8b son vistas que ilustran una dirección de intrapredicción según una realización de la presente descripción.

60 La Figura 9 es una vista que ilustra un método convencional para realizar la codificación/decodificación de un bloque actual según un modo de ISP.

La Figura 10 es una vista que ilustra un ejemplo de división de ISP para bloques actuales que tienen diversos tamaños.

65 La Figura 11 es una vista que ilustra una relación entre un bloque de componente de luma (matriz de componentes de luma) y un bloque de componente de croma (matriz de componentes de croma) según un formato de croma.

La Figura 12 es una vista que ilustra el tamaño de un bloque de componente de croma según un formato de croma cuando un bloque de componente de luma es un bloque de 64x128.

5 La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de aplicación de ISP según una realización de la presente descripción.

La Figura 14 es una vista que ilustra un ejemplo de división de un bloque de componente de croma según el método de aplicación de ISP de la Figura 13.

10 La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método de aplicación de ISP según otra realización de la presente descripción.

La Figura 16 es una vista que ilustra un ejemplo de división de un bloque de componente de croma según el método de aplicación de ISP de la Figura 15.

15 La Figura 17 es una vista que ilustra un ejemplo de la estructura de un flujo de bits en el que se refleja una condición de disponibilidad de ISP modificada.

20 La Figura 18 es una vista que ilustra otro ejemplo de la estructura de un flujo de bits en el que se refleja una condición de disponibilidad de ISP modificada.

La Figura 19 es una vista que muestra un sistema de envío por flujo continuo de contenido, al que es aplicable una realización de la presente descripción.

25 **Modo para la invención**

A continuación, en la memoria, las realizaciones de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos para que los expertos en la técnica las implementen fácilmente. Sin embargo, la presente descripción se puede implementar de diversas formas diferentes y no se limita a las realizaciones descritas en la presente memoria.

30 Al describir la presente descripción, si se determina que la descripción detallada de una función o construcción conocida relacionada hace que el alcance de la presente descripción sea innecesariamente ambiguo, se omitirá la descripción detallada de la misma. En los dibujos, se omiten las partes no relacionadas con la descripción de la presente descripción y se adjuntan números de referencia similares a partes similares.

40 En la presente descripción, cuando un componente está “conectado”, “acoplado” o “enlazado” a otro componente, puede incluir no únicamente una relación de conexión directa, sino también una relación de conexión indirecta en la que está presente un componente intermedio. Además, cuando un componente “incluye” o “tiene” otros componentes, significa que otros componentes pueden incluirse, además, en lugar de excluir otros componentes, salvo que se indique lo contrario.

45 En la presente descripción, los términos primero, segundo, etc. pueden usarse únicamente con el propósito de distinguir un componente de otros componentes, y no limitan el orden o la importancia de los componentes salvo que se indique lo contrario. En consecuencia, dentro del alcance de la presente descripción, un primer componente en una realización puede denominarse segundo componente en otra realización y, similarmente, un segundo componente en una realización puede denominarse primer componente en otra realización.

50 En la presente descripción, los componentes que se distinguen entre sí pretenden describir claramente cada característica y no significan que los componentes estén necesariamente separados. Es decir, una pluralidad de componentes puede integrarse e implementarse en una unidad de hardware o software, o un componente puede distribuirse e implementarse en una pluralidad de unidades de hardware o software. Por lo tanto, incluso si no se dice de otra manera, las realizaciones en las que los componentes están integrados o el componente está distribuido también se incluyen en el alcance de la presente descripción.

55 En la presente descripción, los componentes descritos en diversas realizaciones no significan necesariamente componentes esenciales, y algunos componentes pueden ser componentes opcionales. En consecuencia, una realización que consiste en un subconjunto de componentes descritos en una realización también se incluye en el alcance de la presente descripción. Además, las realizaciones que incluyen otros componentes además de los componentes descritos en las diversas realizaciones se incluyen en el alcance de la presente descripción.

60 La presente descripción se refiere a la codificación y decodificación de una imagen, y los términos usados en la presente descripción pueden tener un significado general comúnmente usado en el campo técnico, al que pertenece la presente descripción, a menos que se definan nuevamente en la presente descripción.

65

En la presente descripción, una “imagen” se refiere generalmente a una unidad que representa una fotografía en un período de tiempo específico, y un corte/mosaico es una unidad de codificación que constituye una parte de una imagen, y una imagen puede estar compuesta por uno o más cortes/mosaicos. Además, un corte/mosaico puede incluir una o más unidades de árbol de codificación (CTU).

En la presente descripción, un “píxel” o un “pel” pueden significar una unidad más pequeña que constituye una imagen (o fotografía). Además, “muestra” puede usarse como un término correspondiente a un píxel. Una muestra generalmente puede representar un píxel o un valor de un píxel, y puede representar únicamente un valor de píxel/píxel de un componente de luma o únicamente un valor de píxel/píxel de un componente de croma.

En la presente descripción, una “unidad” puede representar una unidad básica de procesamiento de imágenes. La unidad puede incluir al menos una región específica de la imagen e información relacionada con la región. La unidad se puede usar de manera intercambiable con expresiones y términos tales como “matriz de muestras”, “bloque” o “área” en algunos casos. En un caso general, un bloque MxN puede incluir muestras (o matrices de muestras) o un conjunto (o matriz) de coeficientes de transformada de M columnas y N filas.

En la presente descripción, “bloque actual” puede significar uno de “bloque de codificación actual”, “unidad de codificación actual”, “bloque objetivo de codificación”, “bloque objetivo de decodificación” o “bloque objetivo de procesamiento”. Cuando se realiza la predicción, “bloque actual” puede significar “bloque de predicción actual” o “bloque objetivo de predicción”. Cuando se realiza la transformada (transformada inversa)/cuantificación (descuantificación), “bloque actual” puede significar “bloque de transformada actual” o “bloque objetivo de transformada”. Cuando se realiza el filtrado, “bloque actual” puede significar “bloque objetivo de filtrado”.

En la presente descripción, los términos “/” y “,” deben interpretarse para indicar “y/o”. Por ejemplo, la expresión “A/B” y “A, B” pueden significar “A y/o B”. Además, “A/B/C” y “A/B/C” pueden significar “al menos uno de A, B y/o C”.

En la presente descripción, el término “o” debe interpretarse para indicar “y/o”. Por ejemplo, la expresión “A o B” puede comprender 1) únicamente “A”, 2) únicamente “B” y/o 3) tanto “A” como “B”. En otras palabras, en la presente descripción, el término “o” debe interpretarse para indicar “de forma adicional o alternativamente”.

#### Visión general del sistema de codificación de vídeo

La Figura 1 es una vista que muestra un sistema de codificación de vídeo según la presente descripción.

El sistema de codificación de vídeo según una realización puede incluir un aparato 10 de codificación y un aparato 20 de decodificación. El aparato 10 de codificación puede suministrar información o datos de vídeo y/o imagen codificados al aparato 20 de decodificación en forma de un archivo o envío por flujo continuo a través de un medio o red de almacenamiento digital.

El aparato 10 de codificación, según una realización, puede incluir un generador 11 de fuente de vídeo, una unidad 12 de codificación y un transmisor 13. El aparato 20 de decodificación, según una realización, puede incluir un receptor 21, una unidad 22 de decodificación y un representador 23. La unidad 12 de codificación puede denominarse unidad de codificación de vídeo/imagen, y la unidad 22 de decodificación puede denominarse unidad de decodificación de vídeo/imagen. El transmisor 13 puede estar incluido en la unidad 12 de codificación. El receptor 21 puede estar incluido en la unidad 22 de decodificación. El representador 23 puede incluir una pantalla y la pantalla puede configurarse como un dispositivo separado o un componente externo.

El generador 11 de fuente de vídeo puede adquirir un vídeo/imagen a través de un proceso de captura, síntesis o generación del vídeo/imagen. El generador 11 de fuente de vídeo puede incluir un dispositivo de captura de vídeo/imagen y/o un dispositivo de generación de vídeo/imagen. El dispositivo de captura de vídeo/imagen puede incluir, por ejemplo, una o más cámaras, archivos de vídeo/imagen que incluyen vídeo/imágenes capturados previamente, y similares. El dispositivo de generación de vídeo/imagen puede incluir, por ejemplo, ordenadores, tabletas y teléfonos inteligentes, y puede generar vídeo/imágenes (electrónicamente). Por ejemplo, se puede generar un vídeo/imagen virtual a través de un ordenador o similar. En este caso, el proceso de captura de vídeo/imagen puede reemplazarse por un proceso de generación de datos relacionados.

La unidad 12 de codificación puede codificar un vídeo/imagen de entrada. La unidad 12 de codificación puede realizar una serie de procedimientos tales como predicción, transformada y cuantificación para la eficiencia de compresión y codificación. La unidad 12 de codificación puede emitir datos codificados (información de vídeo/imagen codificada) en forma de un flujo de bits.

El transmisor 13 puede transmitir la información de vídeo/imagen codificada o la salida de datos en forma de un flujo de bits al receptor 21 del aparato 20 de decodificación a través de un medio de almacenamiento digital o una red en forma de un archivo o envío por flujo continuo. El medio de almacenamiento digital puede incluir diversos medios de almacenamiento tales como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD y similares. El transmisor 13 puede incluir un

elemento para generar un archivo de medios 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 21 puede extraer/recibir el flujo de bits del medio de almacenamiento o red y transmitir el flujo de bits a la unidad 22 de decodificación.

5 La unidad 22 de decodificación puede decodificar el vídeo/imagen realizando una serie de procedimientos tales como la descuantificación, la transformada inversa y la predicción correspondientes a la operación de la unidad 12 de codificación.

10 El representador 23 puede representar el vídeo/imagen decodificado. El vídeo/imagen representado puede mostrarse a través de la pantalla.

Visión general del aparato de codificación de imágenes

15 La Figura 2 es una vista que muestra esquemáticamente un aparato de codificación de imágenes, al que es aplicable una realización de la presente descripción.

20 Como se muestra en la Figura 2, el aparato 100 de codificación de imágenes puede incluir un particionador 110 de imágenes, un restador 115, un transformador 120, un cuantificador 130, un descuantificador 140, un transformador inverso 150, un sumador 155, un filtro 160, una memoria 170, un interpretador 180, un intrapredicador 185 y un codificador 190 de entropía. El interpretador 180 y el intrapredicador 185 pueden denominarse colectivamente "predicador". El transformador 120, el cuantificador 130, el descuantificador 140 y el transformador inverso 150 pueden incluirse en un procesador residual. El procesador residual puede incluir además el restador 115.

25 Todos o al menos algunos de la pluralidad de componentes que configuran el aparato 100 de codificación de imágenes pueden configurarse mediante un componente de hardware (p. ej., un codificador o un procesador) en algunas realizaciones. Además, la memoria 170 puede incluir una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB) y puede configurarse mediante un medio de almacenamiento digital.

30 El divisor 110 de imágenes puede partir una imagen de entrada (o una imagen o un fotograma) introducida al aparato 100 de codificación de imágenes en una o más unidades de procesamiento. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede denominarse unidad de codificación (CU). La unidad de codificación puede adquirirse partiendo recursivamente una unidad de árbol de codificación (CTU) o una unidad de codificación más grande (LCU) según una estructura de árbol ternario de árbol binario de árbol cuádruple (QT/BT/TT). Por ejemplo, una unidad de codificación puede partirse en una pluralidad de unidades de codificación de una profundidad más profunda basándose en una estructura de árbol cuádruple, una estructura de árbol binario y/o una estructura ternaria. Para la división de la unidad de codificación, se puede aplicar en primer lugar una estructura de árbol cuádruple y se puede aplicar más adelante la estructura de árbol binario y/o la estructura ternaria. El procedimiento de codificación según la presente descripción puede realizarse basándose en la unidad de codificación final que ya no se va a dividir más. La unidad de codificación más grande se puede usar como la unidad de codificación final o la unidad de codificación de mayor profundidad adquirida mediante la división de la unidad de codificación más grande se puede usar como la unidad de codificación final. En este punto, el procedimiento de codificación puede incluir un procedimiento de predicción, transformada y reconstrucción, que se describirá más adelante. Como otro ejemplo, la unidad de procesamiento del procedimiento de codificación puede ser una unidad de predicción (PU) o una unidad de transformada (TU). La unidad de predicción y la unidad de transformada pueden dividirse o particionarse a partir de la unidad de codificación final. La unidad de predicción puede ser una unidad de predicción de muestras, y la unidad de transformada puede ser una unidad para derivar un coeficiente de transformada y/o una unidad para derivar una señal residual a partir del coeficiente de transformada.

50 El predictor (el interpretador 180 o el intrapredicador 185) puede realizar una predicción en un bloque a procesar (bloque actual) y generar un bloque previsto que incluye muestras de predicción para el bloque actual. El predictor puede determinar si la intrapredicción o la interpredicción se aplica sobre una base de bloque o CU actual. El predictor puede generar diversa información relacionada con la predicción del bloque actual y transmitir la información generada al codificador 190 de entropía. La información sobre la predicción puede codificarse en el codificador 190 de entropía y emitirse en forma de flujo de bits.

55 El intrapredicador 185 puede predecir el bloque actual haciendo referencia a las muestras de la imagen actual. Las muestras referidas pueden estar ubicadas en las proximidades del bloque actual o pueden estar ubicadas separadas según el modo de intrapredicción y/o la técnica de intrapredicción. Los modos de intrapredicción pueden incluir una pluralidad de modos no direccionales y una pluralidad de modos direccionales. El modo no direccional puede incluir, por ejemplo, un modo de 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, se pueden usar modos de predicción más o menos direccionales dependiendo de un ajuste. El intrapredicador 185 puede determinar el modo de predicción aplicado al bloque actual usando un modo de predicción aplicado a un bloque vecino.

65 El interpretador 180 puede derivar un bloque previsto para el bloque actual basándose en un bloque de referencia (matriz de muestras de referencia) especificado por un vector de movimiento en una imagen de referencia. En este

caso, para reducir la cantidad de información de movimiento transmitida en el modo de interpredicción, la información de movimiento puede predecirse en unidades de bloques, subbloques o muestras basándose en 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 imagen de referencia. La información de movimiento puede incluir además información de dirección de interpredicción (predicción L0, predicción L1, predicción Bi, etc.). En el caso de la interpredicción, 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 coubicado, CU coubicada (ColCU) y similares. La imagen de referencia que incluye el bloque vecino temporal puede denominarse imagen coubicada (ColPic). Por ejemplo, el interpredictor 180 puede configurar una lista de candidatos de información de movimiento basándose en bloques vecinos y generar información que indica qué candidato se usa para derivar un vector de movimiento y/o un índice de imagen de referencia del bloque actual. La interpredicción se puede realizar basándose en diversos modos de predicción. Por ejemplo, en el caso de un modo de omisión y un modo de fusión, el interpredictor 180 puede usar la información de movimiento del bloque vecino como información de movimiento del bloque actual. En el caso del modo de omisión, a diferencia del modo de fusión, es posible que la señal residual no se transmita. En el caso del modo de predicción de vector de movimiento (MVP), el vector de movimiento del bloque vecino se puede usar como un predictor de vector de movimiento, y el vector de movimiento del bloque actual se puede señalar codificando una diferencia de vector de movimiento y una bandera para un predictor de vector de movimiento. La diferencia del vector de movimiento puede significar una diferencia entre el vector de movimiento del bloque actual y el predictor de vector de movimiento.

El predictor puede generar una señal de predicción basándose en diversos métodos de predicción y técnicas de predicción que se describen a continuación. Por ejemplo, el predictor no solo puede aplicar la intrapredicción o la interpredicción, sino también aplicar simultáneamente tanto la intrapredicción como la interpredicción, para predecir el bloque actual. Un método de predicción para aplicar simultáneamente tanto la intrapredicción como la interpredicción para la predicción del bloque actual puede denominarse inter e intrapredicción combinada (CIIP). Además, el predictor puede realizar una copia intrabloque (IBC) para la predicción del bloque actual. La copia intrabloque se puede usar para la codificación de imagen/vídeo de contenido de un juego o similar, por ejemplo, la codificación de contenido de pantalla (SCC). La IBC es un método para predecir una imagen actual usando un bloque de referencia previamente reconstruido en la imagen actual en una ubicación separada del bloque actual por una distancia predeterminada. Cuando se aplica la IBC, la ubicación del bloque de referencia en la imagen actual puede codificarse como un vector (vector de bloque) correspondiente a la distancia predeterminada.

La señal de predicción generada por el predictor puede usarse para generar una señal reconstruida o para generar una señal residual. El restador 115 puede generar una señal residual (bloque residual o matriz de muestras residuales) restando la señal de predicción (bloque previsto o matriz de muestras de predicción) emitida desde el predictor a partir de la señal de imagen de entrada (bloque original o matriz de muestras original). La señal residual generada puede transmitirse al transformador 120.

El transformador 120 puede generar coeficientes de transformada aplicando una técnica de transformada a la señal residual. Por ejemplo, la técnica de transformada puede incluir al menos una de una transformada discreta de coseno (DCT), una transformada de seno discreta (DST), una transformada de Karhunen-Loève (KLT), una transformada basada en gráficos (GBT) o una transformada condicionalmente no lineal (CNT). En este caso, la GBT significa la transformada obtenida de un gráfico cuando la información de relación entre píxeles está representada por el gráfico. La CNT se refiere a la transformada adquirida basándose en una señal de predicción generada usando todos los píxeles previamente reconstruidos. Además, el proceso de transformada se puede aplicar a bloques de píxeles cuadrados que tienen el mismo tamaño o se puede aplicar a bloques que tienen un tamaño variable en lugar de cuadrados.

El cuantificador 130 puede cuantificar los coeficientes de transformada y transmitirlos al codificador 190 de entropía. El codificador 190 de entropía puede codificar la señal cuantificada (información sobre los coeficientes de transformada cuantificados) y emitir un flujo de bits. La información sobre los coeficientes de transformada cuantificados puede denominarse información residual. El cuantificador 130 puede reorganizar los coeficientes de transformada cuantificados en forma de bloque en una forma vectorial unidimensional basándose en un orden de exploración de coeficientes y generar información sobre los coeficientes de transformada cuantificados basándose en los coeficientes de transformada cuantificados en la forma vectorial unidimensional.

El codificador 190 de entropía puede realizar diversos métodos de codificación tales como, por ejemplo, Golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptativa al contexto (CAVLC), codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC), y similares. El codificador 190 de entropía puede codificar información necesaria para la reconstrucción de vídeo/imagen distinta de los coeficientes de transformada cuantificados (p. ej., valores de elementos sintácticos, etc.) juntos o por separado. La información codificada (p. ej., información de vídeo/imagen codificada) puede transmitirse o almacenarse en unidades de capas de abstracción de red (NAL) en forma de un flujo de bits. La información de vídeo/imagen puede incluir además información sobre diversos conjuntos de parámetros, tales 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. La información señalizada, la información transmitida y/o los elementos sintácticos descritos en la presente descripción pueden codificarse a través del procedimiento de codificación descrito anteriormente e incluirse en el flujo de bits.

5 El flujo de bits puede transmitirse a través de una red o puede almacenarse en un medio de almacenamiento digital. La red puede incluir una red de difusión y/o una red de comunicación, y el medio de almacenamiento digital puede incluir diversos medios de almacenamiento tales como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD y similares. Un transmisor (no mostrado) que transmite una señal emitida desde el codificador 190 de entropía y/o una unidad de almacenamiento (no mostrada) que almacena la señal pueden incluirse como elemento interno/externo del aparato  
10 100 de codificación de imágenes. Alternativamente, el transmisor puede proporcionarse como el componente del codificador 190 de entropía.

Los coeficientes de transformada cuantificados emitidos desde el cuantificador 130 pueden usarse para generar una señal residual. Por ejemplo, la señal residual (bloque residual o muestras residuales) puede reconstruirse aplicando la descuantificación y la transformada inversa a los coeficientes de transformada cuantificados a través del descuantificador 140 y el transformador inverso 150.

El sumador 155 añade la señal residual reconstruida a la señal de predicción emitida desde el interpredictor 180 o el intrapredictor 185 para generar una señal reconstruida (imagen reconstruida, bloque reconstruido, matriz de muestras reconstruida). Si no hay ningún residuo para el bloque a procesar, tal como en el caso de que se aplique el modo de omisión, el bloque previsto puede usarse como bloque reconstruido. El sumador 155 puede denominarse reconstructor o generador de bloques reconstruidos. La señal reconstruida generada se puede usar para la intrapredicción de un bloque siguiente a procesar en la imagen actual y se puede usar para la interpredicción de una imagen siguiente a través del filtrado, tal como se describe a continuación.

25 Mientras tanto, como se describe a continuación, el mapeo de luma con escalado de croma (MCS) es aplicable en un proceso de codificación de imágenes.

El filtro 160 puede mejorar la calidad de la imagen subjetiva/objetiva aplicando un filtrado a la señal reconstruida. Por ejemplo, el filtro 160 puede generar una imagen reconstruida modificada aplicando diversos métodos de filtrado a la imagen reconstruida y almacenar la imagen reconstruida modificada en la memoria 170, específicamente, una DPB de la memoria 170. Los diversos métodos de filtrado pueden incluir, por ejemplo, el filtrado de desbloqueo, un desplazamiento adaptativo de muestra, un filtro de bucle adaptativo, un filtro bilateral y similares. El filtro 160 puede generar diversa información relacionada con el filtrado y transmitir la información generada al codificador 190 de entropía como se describe más adelante en la descripción de cada método de filtrado. La información relacionada con el filtrado puede codificarse mediante el codificador 190 de entropía y emitirse en forma de un flujo de bits.

La imagen reconstruida modificada transmitida a la memoria 170 puede usarse como imagen de referencia en el interpredictor 180. Cuando se aplica la interpredicción a través del aparato 100 de codificación de imágenes, se puede evitar el desajuste de predicción entre el aparato 100 de codificación de imágenes y el aparato de decodificación de imágenes y se puede mejorar la eficiencia de codificación.

La DPB de la memoria 170 puede almacenar la imagen reconstruida modificada para su uso como imagen de referencia en el interpredictor 180. La memoria 170 puede almacenar la información de movimiento del bloque del que se deriva (o codifica) la información de movimiento de la imagen actual y/o la información de movimiento de los bloques de la imagen que ya se han reconstruido. La información de movimiento almacenada puede transmitirse al interpredictor 180 y usarse como la información de movimiento del bloque vecino espacial o la información de movimiento del bloque vecino temporal. La memoria 170 puede almacenar muestras reconstruidas de bloques reconstruidos en la imagen actual y puede transferir las muestras reconstruidas al intrapredictor 185.

50 Visión general del aparato de decodificación de imágenes

La Figura 3 es una vista que muestra esquemáticamente un aparato de decodificación de imágenes, al que es aplicable una realización de la presente descripción.

55 Como se muestra en la Figura 3, el aparato 200 de decodificación de imágenes puede incluir un decodificador 210 de entropía, un descuantificador 220, un transformador inverso 230, un sumador 235, un filtro 240, una memoria 250, un interpredictor 260 y un intrapredictor 265. El interpredictor 260 y el intrapredictor 265 pueden denominarse colectivamente "predictor". El descuantificador 220 y el transformador inverso 230 pueden incluirse en un procesador residual.

60 Todos o al menos algunos de la pluralidad de componentes que configuran el aparato 200 de decodificación de imágenes pueden configurarse mediante un componente de hardware (p. ej., un decodificador o un procesador) según una realización. Además, la memoria 250 puede incluir una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB) o puede configurarse mediante un medio de almacenamiento digital.

El aparato 200 de decodificación de imágenes, que ha recibido un flujo de bits que incluye información de vídeo/imagen, puede reconstruir una imagen realizando un proceso correspondiente a un proceso realizado por el aparato 100 de codificación de imágenes de la Figura 2. Por ejemplo, el aparato 200 de decodificación de imágenes puede realizar la decodificación usando una unidad de procesamiento aplicada en el aparato de codificación de imágenes. Por lo tanto, la unidad de procesamiento de decodificación puede ser una unidad de codificación, por ejemplo. La unidad de codificación puede adquirirse particionando una unidad de árbol de codificación o una unidad de codificación más grande. La señal de imagen reconstruida decodificada y emitida a través del aparato 200 de decodificación de imágenes puede reproducirse a través de un aparato de reproducción (no mostrado).

El aparato 200 de decodificación de imágenes puede recibir una señal emitida desde el aparato de codificación de imágenes de la Figura 2 en forma de un flujo de bits. La señal recibida puede decodificarse a través del decodificador 210 de entropía. Por ejemplo, el decodificador 210 de entropía puede analizar el flujo de bits para derivar la información (p. ej., información de vídeo/imagen) necesaria para la reconstrucción de imágenes (o reconstrucción de fotografías). La información de vídeo/imagen puede incluir además información sobre diversos conjuntos de parámetros, tales 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 de imágenes puede decodificar además la imagen basándose en la información sobre el conjunto de parámetros y/o la información de restricción general. La información señalada/recibida y/o los elementos sintácticos descritos en la presente descripción pueden decodificarse a través del procedimiento de decodificación y obtenerse a partir del flujo de bits. Por ejemplo, el decodificador 210 de entropía decodifica la información del flujo de bits basándose en un método de codificación tal como la codificación de Golomb exponencial, CAVLC o CABAC, y los valores de salida de los elementos sintácticos requeridos para la reconstrucción de imágenes y los valores cuantificados de los coeficientes de transformada para los residuos. Más específicamente, el método de decodificación de entropía de CABAC puede recibir un contenedor correspondiente a cada elemento sintáctico del flujo de bits, determinar un modelo de contexto usando una información del elemento sintáctico objetivo de decodificación, decodificar la información de un bloque vecino y un bloque objetivo de decodificación o la información de un símbolo/contenedor decodificado en una etapa anterior, y realizar una decodificación aritmética en el contenedor prediciendo la probabilidad de aparición de un contenedor según el modelo de contexto determinado, y generar un símbolo correspondiente al valor de cada elemento sintáctico. En este caso, el método de decodificación de entropía de CABAC puede actualizar el modelo de contexto usando la información del símbolo/contenedor decodificado para un modelo de contexto de un símbolo/contenedor siguiente después de determinar el modelo de contexto. La información relacionada con la predicción entre la información decodificada por el decodificador 210 de entropía puede proporcionarse al predictor (el interpredictor 260 y el intrapredictor 265), y el valor residual sobre el que se realizó la decodificación de entropía en el decodificador 210 de entropía, es decir, los coeficientes de transformada cuantificados y la información de parámetros relacionada, puede introducirse en el descuantificador 220. Además, la información sobre el filtrado entre la información decodificada por el decodificador 210 de entropía puede proporcionarse al filtro 240. Mientras tanto, un receptor (no mostrado) para recibir una señal emitida desde el aparato de codificación de imágenes puede configurarse además como un elemento interno/externo del aparato 200 de decodificación de imágenes, o el receptor puede ser un componente del decodificador 210 de entropía.

Mientras tanto, el aparato de decodificación de imágenes según la presente descripción puede denominarse aparato de decodificación de vídeo/imágenes/fotografías. El aparato de decodificación de imágenes puede clasificarse en un decodificador de información (decodificador de información de vídeo/imágenes/fotografías) y un decodificador de muestras (decodificador de muestras de vídeo/imágenes/fotografías). El decodificador de información puede incluir el decodificador 210 de entropía. El decodificador de muestras puede incluir al menos uno del descuantificador 220, el transformador inverso 230, el sumador 235, el filtro 240, la memoria 250, el interpredictor 160 o el intrapredictor 265.

El descuantificador 220 puede descuantificar los coeficientes de transformada cuantificados y emitir los coeficientes de transformada. El descuantificador 220 puede reorganizar los coeficientes de transformada cuantificados en forma de un bloque bidimensional. En este caso, la reorganización puede realizarse basándose en el orden de exploración de coeficientes realizado en el aparato de codificación de imágenes. El descuantificador 220 puede realizar la descuantificación de los coeficientes de transformada cuantificados usando un parámetro de cuantificación (p. ej., información de tamaño de etapa de cuantificación) y obtener los coeficientes de transformada.

El transformador inverso 230 puede transformar inversamente los coeficientes de transformada para obtener una señal residual (bloque residual, matriz de muestras residuales).

El predictor puede realizar una predicción en el bloque actual y generar un bloque previsto que incluye muestras de predicción para el bloque actual. El predictor puede determinar si la intrapredicción o la interpredicción se aplica al bloque actual basándose en la información sobre la predicción emitida por el decodificador 210 de entropía y puede determinar un modo de intra/interpredicción específico (técnica de predicción).

Como se describe en el predictor del aparato 100 de codificación de imágenes, el predictor puede generar la señal de predicción basándose en diversos métodos (técnicas) de predicción que se describirán más adelante.

El intrapredicador 265 puede predecir el bloque actual haciendo referencia a las muestras de la imagen actual. La descripción del intrapredicador 185 se aplica igualmente al intrapredicador 265.

El interpredicador 260 puede derivar un bloque previsto para el bloque actual basándose en un bloque de referencia (matriz de muestras de referencia) especificado por un vector de movimiento en una imagen de referencia. En este caso, para reducir la cantidad de información de movimiento transmitida en el modo de interpredicción, puede predecirse información de movimiento en unidades de bloques, subbloques o muestras basándose en 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 imagen de referencia. La información de movimiento puede incluir además información de dirección de interpredicción (predicción L0, predicción L1, predicción Bi, etc.). En el caso de la interpredicción, 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 interpredicador 260 puede configurar una lista de candidatos de información de movimiento basándose en bloques vecinos y derivar un vector de movimiento del bloque actual y/o un índice de imagen de referencia basándose en la información de selección de candidatos recibida. La interpredicción se puede realizar basándose en diversos modos de predicción, y la información sobre la predicción puede incluir información que indica un modo de interpredicción para el bloque actual.

El sumador 235 puede generar una señal reconstruida (imagen reconstruida, bloque reconstruido, matriz de muestras reconstruida) añadiendo la señal residual obtenida a la señal de predicción (bloque previsto, matriz de muestras prevista) emitida desde el predictor (incluido el interpredicador 260 y/o el intrapredicador 265). La descripción del sumador 155 es igualmente aplicable al sumador 235.

Mientras tanto, como se describe a continuación, el mapeo de luma con escalado de croma (MCS) es aplicable en un proceso de decodificación de imágenes.

El filtro 240 puede mejorar la calidad de la imagen subjetiva/objetiva aplicando un filtrado a la señal reconstruida. Por ejemplo, el filtro 240 puede generar una imagen reconstruida modificada aplicando diversos métodos de filtrado a la imagen reconstruida y almacenar la imagen reconstruida modificada en la memoria 250, específicamente, una DPB de la memoria 250. Los diversos métodos de filtrado pueden incluir, por ejemplo, el filtrado de desbloqueo, un desplazamiento adaptativo de muestra, un filtro de bucle adaptativo, un filtro bilateral y similares.

La imagen reconstruida (modificada) almacenada en la DPB de la memoria 250 puede usarse como una imagen de referencia en el interpredicador 260. La memoria 250 puede almacenar la información de movimiento del bloque del que se deriva (o decodifica) la información de movimiento de la imagen actual y/o la información de movimiento de los bloques de la imagen que ya se han reconstruido. La información de movimiento almacenada puede transmitirse al interpredicador 260 para utilizarse como la información de movimiento del bloque vecino espacial o la información de movimiento del bloque vecino temporal. La memoria 250 puede almacenar muestras reconstruidas de bloques reconstruidos en la imagen actual y transferir las muestras reconstruidas al intrapredicador 265.

En la presente descripción, las realizaciones descritas en el filtro 160, el interpredicador 180 y el intrapredicador 185 del aparato 100 de codificación de imágenes pueden aplicarse de igual manera o correspondiente al filtro 240, al interpredicador 260 y al intrapredicador 265 del aparato 200 de decodificación de imágenes.

Visión general de la intrapredicción

A continuación, en la memoria, se describirá la intrapredicción según una realización.

La intrapredicción puede indicar una predicción que genera muestras de predicción para un bloque actual basándose en muestras de referencia en una imagen a la que pertenece el bloque actual (denominada a continuación en la memoria imagen actual). Cuando la intrapredicción se aplica al bloque actual, se pueden derivar muestras de referencia vecinas que se usarán para la intrapredicción del bloque actual. Las muestras de referencia vecinas del bloque actual pueden incluir una muestra adyacente a un límite izquierdo del bloque actual que tiene un tamaño de  $N_w \times N_H$  y un total de  $2 \times N_H$  muestras adyacentes a la parte inferior izquierda, una muestra adyacente a un límite superior del bloque actual y un total de  $2 \times N_W$  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  $n_H$  muestras adyacentes a un límite derecho del bloque actual que tiene un tamaño de  $n_W \times N_H$ , un total de  $n_W$  muestras adyacentes a un límite inferior del bloque actual y una muestra adyacente a la parte inferior derecha del bloque actual.

Algunas de las muestras de referencia vecinas del bloque actual no se han decodificado aún o pueden no estar disponibles. En este caso, un decodificador puede construir muestras de referencia vecinas para su uso en la predicción, sustituyendo las muestras no disponibles por muestras disponibles. Alternativamente, las muestras de referencia vecinas que se van a usar para la predicción pueden construirse usando la interpolación de muestras disponibles.

5 Cuando se derivan las muestras de referencia vecinas, (i) se puede derivar una muestra de predicción basándose en el promedio o la interpolación de las muestras de referencia vecinas del bloque actual y (ii) la muestra de predicción se puede derivar basándose en una muestra de referencia presente en una dirección (de predicción) específica con respecto a la 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.

10 Además, la muestra de predicción puede generarse a través de interpolación con una primera muestra vecina ubicada en una dirección de predicción del modo de intrapredicción del bloque actual y una segunda muestra vecina ubicada en la dirección opuesta basándose en una muestra objetivo de predicción del bloque actual entre las muestras de referencia vecinas. El caso descrito anteriormente puede denominarse intrapredicción de interpolación lineal (LIP).

15 Además, las muestras de predicción de croma pueden generarse basándose en muestras de luma usando un modelo lineal. Este caso puede denominarse modo de modelo lineal (LM).

20 Además, se puede derivar una muestra de predicción temporal del bloque actual basándose en muestras de referencia vecinas filtradas, y se puede derivar la muestra de predicción del bloque actual sumando por ponderación la muestra de predicción temporal y al menos una muestra de referencia derivada según el modo de intrapredicción entre las muestras de referencia vecinas existentes, es decir, las muestras de referencia vecinas sin filtrar. Este caso puede denominarse intrapredicción dependiente de la posición (PDPC).

25 Además, se puede seleccionar una línea de muestra de referencia con la mayor precisión de predicción de entre múltiples líneas de muestra de referencia vecinas del bloque actual para derivar una muestra de predicción usando una muestra de referencia ubicada en una dirección de predicción en la línea correspondiente y, en este momento, la información (p. ej., `intra_luma_ref_idx`) sobre la línea de muestra de referencia usada puede codificarse y señalizarse en un flujo de bits. Este caso puede denominarse intrapredicción de línea de múltiples referencia (MRL) o intrapredicción basada en MRL.

30 Además, el bloque actual puede dividirse en subparticiones verticales u horizontales para realizar una intrapredicción con respecto a cada subpartición basándose en el mismo modo de intrapredicción. En este momento, las muestras de referencia vecinas de intrapredicción pueden derivarse en unidades de subparticiones. Es decir, una muestra reconstruida de una subpartición anterior en orden de codificación/decodificación puede usarse como una muestra de referencia vecina de una subpartición actual. En este caso, el modo de intrapredicción para el bloque actual se aplica igualmente a las subparticiones y se derivan y usan las muestras de referencia vecinas en unidades de subparticiones, aumentando de esta manera el rendimiento de intrapredicción. Un método de predicción de este tipo puede denominarse intrasubparticiones (ISP) o intrapredicción basada en ISP.

40 La técnica de intrapredicción puede denominarse con diversos términos, tales como tipo de intrapredicción o modo de intrapredicción adicional, para distinguirse de un modo de intrapredicción direccional o no direccional. Por ejemplo, la técnica de intrapredicción (tipo de intrapredicción o modo de intrapredicción adicional) puede incluir al menos una de LIP, LM, PDPC, MRL, ISP o MIP. Mientras tanto, si es necesario, se puede realizar un filtrado posterior con respecto a la muestra de predicción derivada.

45 Específicamente, el procedimiento de intrapredicción puede incluir una etapa de determinación de modo/tipo de intrapredicción, una etapa de derivación de la muestra de referencia vecina y una etapa de derivación de muestra de predicción basada en el modo/tipo de intrapredicción. Además, si es necesario, se puede realizar un filtrado posterior con respecto a la muestra de predicción derivada.

50 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de codificación de vídeo/imágenes basado en intrapredicción.

55 El método de codificación de la Figura 4 puede realizarse mediante el aparato de codificación de imágenes de la Figura 2. Específicamente, la etapa S410 puede realizarse por el intrapredicador 185, y la etapa S420 puede realizarse por el procesador residual. Específicamente, la etapa S420 puede realizarse por el restador 115. La etapa S430 puede realizarse por el codificador 190 de entropía. La información de predicción de la etapa S430 puede derivarse mediante el intrapredicador 185, y la información residual de la etapa S430 puede derivarse mediante el procesador residual. La información residual es información sobre las muestras residuales. La información residual puede incluir información sobre el coeficiente de transformada cuantificado para las muestras residuales. Como se ha descrito anteriormente, las muestras residuales pueden derivarse como un coeficiente de transformada a través del transformador 120 del aparato de codificación de imágenes, y el coeficiente de transformada puede derivarse como los coeficientes de transformada cuantificados a través del cuantificador 130. La información sobre los coeficientes de transformada cuantificados puede codificarse mediante el codificador 190 de entropía a través de un procedimiento de codificación residual.

65

El aparato de codificación de imágenes puede realizar una intrapredicción con respecto a un bloque actual (S410). El aparato de codificación de imágenes puede determinar un modo/tipo de intrapredicción para el bloque actual, derivar muestras de referencia vecinas del bloque actual y generar muestras de predicción en el bloque actual basándose en el modo/tipo de intrapredicción y las muestras de referencia vecinas. En este punto, los procedimientos de determinación de modo/tipo de intrapredicción, derivación de muestras de referencia vecinas y generación de muestras de predicción pueden realizarse simultáneamente o cualquier procedimiento puede realizarse antes de los otros procedimientos.

La Figura 5 es una vista que ilustra la configuración de un intrapredicador 185 según la presente descripción.

Como se muestra en la Figura 5, el intrapredicador 185 del aparato de codificación de imágenes puede incluir una unidad 186 de determinación de modo/tipo de intrapredicción, una unidad 187 de derivación de muestras de referencia y/o una unidad 188 de derivación de muestra de predicción. La unidad 186 de determinación de modo/tipo de intrapredicción puede determinar un modo/tipo de intrapredicción para el bloque actual. La unidad 187 de derivación de muestras de referencia puede derivar muestras de referencia vecinas del bloque actual. La unidad 188 de derivación de muestras de predicción puede derivar muestras de predicción del bloque actual. Mientras tanto, aunque no se muestra, cuando se realiza el procedimiento de filtrado de muestra de predicción descrito a continuación, el intrapredicador 185 puede incluir además un filtro de muestras de predicción (no mostrado).

El aparato de codificación de imágenes puede determinar un modo/tipo que se aplica al bloque actual entre una pluralidad de modos/tipos de intrapredicción. El aparato de codificación de imágenes puede comparar el coste de tasa-distorsión (RD) para los modos/tipos de intrapredicción y determinar un modo/tipo de intrapredicción óptimo para el bloque actual.

Mientras tanto, el aparato de codificación de imágenes puede realizar un procedimiento de filtrado de muestras por predicción. El filtrado de muestras por predicción puede denominarse filtrado posterior. Mediante el procedimiento de filtrado de muestras de predicción, se pueden filtrar algunas o todas las muestras de predicción. En algunos casos, se puede omitir el procedimiento de filtrado de muestras por predicción.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 4, el aparato de codificación de imágenes puede generar muestras residuales para el bloque actual basándose en las muestras de predicción o las muestras de predicción filtradas (S420). El aparato de codificación de imágenes puede derivar las muestras residuales restando las muestras de predicción de las muestras originales del bloque actual. Es decir, el aparato de codificación de imágenes puede derivar los valores de muestras residuales restando el valor de muestra de predicción correspondiente del valor de muestra original.

El aparato de codificación de imágenes puede codificar información de imagen que incluye información sobre la intrapredicción (información de predicción) e información residual de las muestras residuales. La información de predicción puede incluir la información de modo de intrapredicción y/o la información de la técnica de intrapredicción. El aparato de codificación de imágenes puede emitir la información de imagen codificada en forma de un flujo de bits. El flujo de bits de salida puede transmitirse al aparato de decodificación de imágenes a través de un medio de almacenamiento o una red.

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

Mientras tanto, como se ha descrito anteriormente, el aparato de codificación de imágenes puede generar una imagen reconstruida (que incluye muestras reconstruidas y un bloque reconstruido). Para este fin, el aparato de codificación de imágenes puede realizar la descuantificación/transformada inversa con respecto a los coeficientes de transformada cuantificados y derivar muestras residuales (modificadas). La razón para transformar/cuantificar las muestras residuales y realizar a continuación la descuantificación/transformada inversa es para derivar las mismas muestras residuales que las muestras residuales derivadas por el aparato de decodificación de imágenes. El aparato de codificación de imágenes puede generar un bloque reconstruido que incluye muestras reconstruidas para el bloque actual basándose en las muestras de predicción y las muestras residuales (modificadas). Basándose en el bloque reconstruido, se puede generar la imagen reconstruida para la imagen actual. Como se ha descrito anteriormente, un procedimiento de filtrado en bucle es aplicable además a la imagen reconstruida.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de decodificación de vídeo/imágenes basado en intrapredicción.

El aparato de decodificación de imágenes puede realizar una operación correspondiente a la operación realizada por el aparato de codificación de imágenes.

El método de decodificación de la Figura 6 puede realizarse mediante el aparato de decodificación de imágenes de la Figura 3. Las etapas S610 a S630 pueden realizarse por el intrapredicador 265, y la información de predicción de la

etapa S610 y la información residual de la etapa S640 pueden obtenerse de un flujo de bits por el decodificador 210 de entropía. El procesador residual del aparato de decodificación de imágenes puede derivar muestras residuales para el bloque actual basándose en la información residual (S640). Específicamente, el descuantificador 220 del procesador residual puede realizar la descuantificación basándose en los coeficientes de transformada descuantificados derivados basándose en la información residual para derivar los coeficientes de transformada, y el transformador inverso 230 del procesador residual puede realizar una transformada inversa con respecto a los coeficientes de transformada para derivar las muestras residuales para el bloque actual. La etapa S650 puede realizarse por el sumador 235 o el reconstructor.

Específicamente, el aparato de decodificación de imágenes puede derivar un modo/tipo de intrapredicción para el bloque actual basándose en la información de predicción recibida (información de modo/tipo de intrapredicción) (S610). El aparato de decodificación de imágenes puede derivar muestras de referencia vecinas del bloque actual (S620). El aparato de decodificación de imágenes puede generar muestras de predicción en el bloque actual basándose en el modo/tipo de intrapredicción y las muestras de referencia vecinas (S630). En este caso, el aparato de decodificación de imágenes puede realizar un procedimiento de filtrado de muestras por predicción. El filtrado de muestras por predicción puede denominarse filtrado posterior. Mediante el procedimiento de filtrado de muestras de predicción, se pueden filtrar algunas o todas las muestras de predicción. En algunos casos, se puede omitir el procedimiento de filtrado de muestras por predicción.

El aparato de decodificación de imágenes puede generar muestras residuales para el bloque actual basándose en la información residual recibida (S640). El aparato de decodificación de imágenes puede generar muestras reconstruidas para el bloque actual basándose en las muestras de predicción y las muestras residuales y derivar un bloque reconstruido que incluye las muestras reconstruidas (S650). Basándose en el bloque reconstruido, se puede generar la imagen reconstruida para la imagen actual. Un procedimiento de filtrado en bucle es aplicable además a la imagen reconstruida, como se ha descrito anteriormente.

La Figura 7 es una vista que ilustra la configuración de un intrapredicador 265 según la presente descripción.

Como se muestra en la Figura 7, el intrapredicador 265 del aparato de decodificación de imágenes puede incluir una unidad 266 de determinación de modo/tipo de intrapredicción, una unidad 267 de derivación de muestra de referencia y una unidad 268 de derivación de muestra de predicción. La unidad 266 de determinación de modo/tipo de intrapredicción puede determinar un modo/tipo de intrapredicción para el bloque actual basándose en la información de modo/tipo de intrapredicción generada y señalizada por la unidad 186 de determinación de modo/tipo de intrapredicción del aparato de codificación de imágenes, y la unidad 267 de derivación de muestras de referencia puede derivar muestras de referencia vecinas del bloque actual a partir de una región de referencia reconstruida en una imagen actual. La unidad 268 de derivación de muestras de predicción puede derivar muestras de predicción del bloque actual. Mientras tanto, aunque no se muestra, cuando se realiza el procedimiento de filtrado de muestra de predicción descrito anteriormente, el intrapredicador 265 puede incluir además un filtro de muestras de predicción (no mostrado).

La información de modo de intrapredicción puede incluir, por ejemplo, información de bandera (p. ej., `intra_luma_mpm_flag`) que indique si aplicar un modo más probable (MPM) o un modo restante al bloque actual y, cuando el MPM se aplica al bloque actual, la información de modo de intrapredicción puede incluir además información de índice (p. ej., `intra_luma_mpm_idx`) que indica uno de los candidatos de modo de intrapredicción (candidatos de MPM). Los candidatos de modo de intrapredicción (candidatos de MPM) pueden estar compuestos por una lista de candidatos de MPM o una lista de MPM. Además, cuando no se aplica el MPM al bloque actual, la información de modo de intrapredicción puede incluir además información de modo restante (p. ej., `intra_luma_mpm_remainder`) que indica uno de los modos de intrapredicción restantes excluyendo los candidatos de modo de intrapredicción (candidatos de MPM). El aparato de decodificación de imágenes puede determinar el modo de intrapredicción del bloque actual basándose en la información de modo de intrapredicción. Los modos candidatos de MPM pueden incluir los modos de intrapredicción de los bloques vecinos (p. ej., el bloque vecino izquierdo y el bloque vecino superior) del bloque actual y los modos candidatos adicionales.

La Figura 8a muestra una dirección de intrapredicción según una realización de la presente descripción. Para capturar cualquier dirección de borde presentada en vídeo natural, como se muestra en la Figura 8a, el modo de intrapredicción puede incluir dos modos de intrapredicción no direccionales y 65 modos de intrapredicción direccionales. Los modos de intrapredicción no direccionales pueden incluir un modo de intrapredicción plano (modo plano) y un modo de intrapredicción de DC (modo de DC), y los modos de intrapredicción direccional pueden incluir modos de intrapredicción desde el segundo al 66°.

Mientras tanto, el modo de intrapredicción puede incluir además un modo de modelo lineal de componentes cruzados (CCLM) para muestras de croma, además de los modos de intrapredicción descritos anteriormente. El modo de CCLM puede dividirse en `L_CCLM`, `T_CCLM`, `LT_CCLM` según si las muestras izquierdas, las muestras superiores o ambas del mismo se consideran para la derivación del parámetro de LM y pueden aplicarse únicamente a un componente de croma.

Por ejemplo, el modo de intrapredicción puede indexarse, por ejemplo, como se muestra en la siguiente tabla.

[Tabla 1]

5

Modo de intrapredicción	Nombre asociado
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_CC
2..66	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR66
81..83	INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM, INTRA_T_CCLM

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

La Figura 8b muestra una dirección de intrapredicción según otra realización de la presente descripción. En la Figura 8b, una dirección de línea discontinua muestra un modo de gran angular que se aplica únicamente a un bloque no cuadrado. Como se muestra en la Figura 8b, para capturar cualquier dirección de borde presentada en vídeo natural, el modo de intrapredicción según una realización puede incluir dos modos de intrapredicción no direccionales y 93 modos de intrapredicción direccionales. Los modos de intrapredicción no direccionales pueden incluir un modo plano y un modo de DC, y los modos de intrapredicción direccionales pueden incluir modos de intrapredicción del segundo al 80° y del -1° al 14°, como se indica mediante la flecha de la Figura 8b. El modo plano se puede indicar por INTRA\_PLANAR, y el modo de DC se puede indicar con INTRA\_DC. Además, el modo de intrapredicción direccional puede indicarse con INTRA\_ANGULAR-14 a INTRA\_ANGULAR-1 e INTRA\_ANGULAR2 a INTRA\_ANGULAR80. Además, la información de la técnica de intrapredicción puede implementarse de diversas formas. Por ejemplo, la información de la técnica de intrapredicción puede incluir información de índice de tipo de intrapredicción que indica una de las técnicas de intrapredicción. Como otro ejemplo, la información de técnica de intrapredicción puede incluir al menos una información de línea de muestras de referencia (p. ej., `intra_luma_ref_idx`) que indica si aplicar MRL al bloque actual y, si se aplica, qué línea de muestra de referencia se usa, información de bandera de ISP (p. ej., `intra_subpartitions_mode_flag`) que indica si aplicar ISP al bloque actual, información de tipo de ISP (p. ej., `intra_subpartitions_split_flag`) que indica el tipo de división de las subparticiones cuando se aplica ISP, la información de bandera que indica si aplicar PDPC o la información de bandera que indica si aplicar LIP. En la presente descripción, la información de bandera de ISP puede denominarse indicador de aplicación de ISP.

La información de modo de intrapredicción y/o la información de técnica de intrapredicción pueden codificarse/decodificarse a través del método de codificación descrito en la presente descripción. Por ejemplo, la información de modo de intrapredicción y/o la información de la técnica de intrapredicción pueden codificarse/decodificarse a través de codificación por entropía (p. ej., CABAC, CAVLC) basándose en un código binario truncado (rice).

Antes de determinar si aplicar una técnica de intrapredicción predeterminada a un bloque actual, en primer lugar, se puede determinar si la técnica de intrapredicción correspondiente está disponible para el bloque actual. Por ejemplo, si la técnica de intrapredicción correspondiente está disponible para el bloque actual puede determinarse basándose en los parámetros de codificación del bloque actual. En este caso, los parámetros de codificación pueden incluir un tamaño (ancho y/o altura) del bloque actual, una posición del bloque actual, un componente de color del bloque actual o si aplicar otra técnica de intrapredicción.

Además, la determinación de si la técnica de intrapredicción correspondiente está disponible para el bloque actual puede realizarse basándose en la información señalizada en un nivel superior del bloque actual, tal como una secuencia, una imagen, un corte y una CTU. Por ejemplo, cuando la información transmitida a nivel de secuencia indica que la técnica de intrapredicción predeterminada no está disponible, se puede determinar que la técnica de intrapredicción correspondiente no está disponible para los bloques que pertenecen a la secuencia correspondiente.

Tras determinar que la técnica de intrapredicción predeterminada está disponible para el bloque actual, el aparato de codificación de imágenes puede determinar si aplicar la técnica de intrapredicción correspondiente al bloque actual usando diversos métodos. Por ejemplo, el aparato de codificación de imágenes puede determinar si aplicar la técnica de intrapredicción correspondiente basándose en RDO.

El aparato de codificación de imágenes puede codificar y señalizar una información de técnica de intrapredicción en un flujo de bits. La información de la técnica de intrapredicción puede codificarse según la técnica de intrapredicción correspondiente de diversas formas. Por ejemplo, cuando la técnica de intrapredicción es MRL, la información de la técnica de intrapredicción puede ser un índice (p. ej., `intra_luma_ref_idx`) que indica una línea de referencia usada para la predicción del bloque actual entre múltiples líneas de referencia. Cuando la técnica de intrapredicción es ISP, la información de técnica de intrapredicción puede ser información de bandera (p. ej., `intra_subpartitions_mode_flag`) que indica si aplicar ISP al bloque actual. Además, cuando se aplica ISP, la información de técnica de intrapredicción puede incluir además información (p. ej., `intra_subpartitions_split_flag`) en una dirección de división. Además, la información de la técnica de intrapredicción puede incluir información de bandera que indica si aplicar el PDPC, información de bandera que indica si aplicar LIP o información de bandera que indica si aplicar un modo de LM.

En el caso de que se determine que la técnica de intrapredicción predeterminada está disponible para el bloque actual, el aparato de decodificación de imágenes puede determinar si aplicar la técnica de intrapredicción correspondiente al bloque actual basándose en la información de técnica de intrapredicción señalizada.

5 Como otro ejemplo, el aparato de codificación de imágenes y el aparato de decodificación de imágenes pueden derivar implícitamente si aplicar la técnica de intrapredicción predeterminada al bloque actual basándose en los parámetros de codificación para el bloque actual, además de la información de técnica de intrapredicción señalizada explícitamente. En este caso, el parámetro de codificación puede incluir un tamaño (ancho y/o altura) del bloque actual, una posición del bloque actual, un componente de color del bloque actual o si aplicar otra técnica de intrapredicción.

10 A continuación, en la memoria, se describirá en detalle un modo de ISP según la presente descripción.

15 El bloque actual puede incluir un bloque de componente de luma (matriz) y un bloque de componente de croma (matriz) correspondientes al mismo. En la presente descripción, el “bloque actual” o el “bloque de componente de luma” pueden significar un “bloque de componente de luma de un bloque actual”, y el “bloque de componente de croma” o el “bloque de componente de croma correspondiente” pueden significar un “bloque de componente de croma del bloque actual”. Además, el “bloque de componente de luma” puede denominarse “bloque de luma”, “bloque de componente de luminancia” o “bloque de luminancia”, y el “bloque de componente de croma” puede denominarse “bloque de croma”, “bloque de componente de crominancia” o “bloque de crominancia”.

20 En la intrapredicción convencional, un bloque objetivo de codificación/decodificación actual (bloque actual) se considera como una unidad y, por lo tanto, la codificación/decodificación se realiza sin división. Sin embargo, cuando se aplica un modo de ISP, el bloque actual se divide en una dirección horizontal o vertical para realizar la codificación/decodificación de intrapredicción. En este caso, la codificación/decodificación se realiza en unidades de subparticiones de división para generar una subpartición reconstruida y la subpartición reconstruida se usa como bloque de referencia de una subdivisión dividida siguiente.

25 Si la ISP está disponible para el bloque actual se puede determinar basándose en las siguientes condiciones de la tabla 2. Las siguientes condiciones pueden determinarse basándose en el bloque de componente de luma del bloque actual. Es decir, en las siguientes condiciones, el ancho, la altura y la posición del bloque actual pueden significar el ancho, la altura y la posición del bloque de componente de luma del bloque actual, respectivamente.

[Tabla 2]

35

<p>&lt;Condiciones de disponibilidad de ISP&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\text{intra\_luma\_ref\_idx}[x0][y0] = 0</math></li> <li>- <math>\text{cbWidth} \leq \text{MaxTbSizeY} \parallel \text{cbHeight} \leq \text{MaxTbSizeY}</math></li> <li>- <math>\text{cbWidth} * \text{cbHeight} &gt; \text{MinTbSizeY} * \text{MinTbSizeY}</math></li> </ul>
--

40

45 Por ejemplo, cuando se satisfacen todas las condiciones anteriores para el bloque actual, se puede determinar que la ISP está disponible para el bloque actual. Después de determinar que la ISP está disponible para el bloque actual, se puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual. En las condiciones de disponibilidad de ISP, (x0, y0) son las coordenadas que indican la ubicación de la muestra superior izquierda del bloque actual. Además,  $\text{intra\_luma\_ref\_idx}[x0][y0]$  es información que indica una línea de referencia usada para la predicción del bloque actual. Según las condiciones de disponibilidad de ISP, cuando  $\text{intra\_luma\_ref\_idx}$  es 0, es decir, cuando una línea de referencia usada para la predicción del bloque actual es la línea 0 (una línea de referencia inmediatamente adyacente al bloque actual), se puede determinar que la ISP está disponible para el bloque actual. Cuando una línea de referencia usada para la predicción del bloque actual es una línea distinta de la línea 0, se puede determinar que la ISP no está disponible para el bloque actual.

50 En las condiciones de disponibilidad de ISP,  $\text{cbWidth}$  y  $\text{cbHeight}$  corresponden el ancho y la altura del bloque actual, respectivamente. Además,  $\text{maxTbSizeY}$  y  $\text{minTbSizeY}$  pueden indicar un tamaño de transformada máximo y un tamaño de transformada mínimo, respectivamente. Como se ha descrito anteriormente, el procesamiento residual puede incluir transformada o transformada inversa. En este caso, el tamaño de un bloque de transformada en el que está disponible la transformada o la transformada inversa puede predefinirse o señalizarse a través de un flujo de bits. Es decir, el tamaño de transformada máximo significa un tamaño máximo de un bloque de transformada en el que se puede realizar la transformada o la transformada inversa. Además, el tamaño de transformada mínimo significa un tamaño mínimo de un bloque de transformada en el que se puede realizar la transformada o la transformada inversa. Por ejemplo, cuando el tamaño del bloque actual es mayor que el tamaño de transformada máximo, el bloque actual puede dividirse en dos o más bloques de transformada. Además, el bloque actual no puede dividirse en bloques de transformada que tengan un tamaño menor que el tamaño de transformada mínimo. El tamaño de transformada máximo y/o el tamaño de transformada mínimo pueden predefinirse en el aparato de codificación de imágenes y el aparato de decodificación de imágenes o pueden derivarse basándose en la información señalizada en un nivel superior de un bloque.

55

60

65

Según las condiciones de disponibilidad de ISP, únicamente cuando al menos uno de  $cbWidth$  o  $cbHeight$  sea igual o menor que  $maxTbSizeY$ , se puede determinar que la ISP está disponible para el bloque actual. Es decir, cuando tanto  $cbWidth$  como  $cbHeight$  son mayores que  $MaxTbSizeY$ , se puede determinar que la ISP no está disponible para el bloque actual. Cuando  $cbWidth$  es mayor que  $MaxTbSizeY$ ,  $cbHeight$  es igual o menor que  $MaxTbSizeY$  y la ISP se aplica al bloque actual, la dirección de división de ISP se puede determinar como una dirección vertical, como se describe a continuación. Cuando  $cbHeight$  es mayor que  $MaxTbSizeY$ ,  $cbHeight$  es igual o menor que  $MaxTbSizeY$  y la ISP se aplica al bloque actual, la dirección de división de ISP se puede determinar como una dirección horizontal, como se describe a continuación.

Según las condiciones de disponibilidad de ISP, cuando  $cbWidth * cbHeight$  es mayor que  $MintBSizeY * MintBSizeY$ , se puede determinar que la ISP está disponible para el bloque actual.  $cbWidth * cbHeight$  puede indicar el área del bloque actual o el número de muestras incluidas en el bloque actual. Por ejemplo, si  $MintBSizeY$  es 4, se puede determinar que la ISP está disponible para el bloque actual únicamente cuando el número de muestras incluidas en el bloque actual es mayor que  $16(4 * 4)$ .

La Figura 9 es una vista que ilustra un método convencional para realizar la codificación/decodificación de un bloque actual según un modo de ISP.

Cuando se introduce un bloque actual que se va a codificar/decodificar (S910), se puede determinar si aplicar ISP al bloque actual (S920). La determinación de la etapa S920 puede incluir determinar si la ISP está disponible para el bloque actual y/o determinar si aplicar ISP al bloque actual. La determinación de si la ISP está disponible para el bloque actual puede hacerse basándose en las condiciones de disponibilidad de ISP descritas anteriormente. Cuando la ISP está disponible, el aparato de codificación de imágenes puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual basándose en diversos métodos, tal como se ha descrito anteriormente, y el resultado de la determinación puede codificarse en un flujo de bits como información de técnica de intrapredicción. Cuando la ISP está disponible, el aparato de decodificación de imágenes puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual basándose en la información de técnica de intrapredicción señalizada.

Cuando la ISP no se aplica al bloque actual, se puede realizar un mosaico de TU con respecto al bloque actual (S930). El mosaico de TU significa un proceso de dividir el bloque actual en una pluralidad de bloques de transformada de tal modo que el ancho y la altura del bloque actual sean iguales o menores que un tamaño de transformada máximo, que es un tamaño transformable. Como se ha descrito anteriormente, el procesamiento de la señal residual incluye la transformada, y el tamaño de transformada máximo significa un tamaño máximo de un bloque de transformada en el que se puede realizar un proceso de transformada. En consecuencia, cuando el ancho o la altura del bloque actual son mayores que el tamaño de transformada máximo, dividiendo el bloque actual a través del mosaico de TU, tanto el ancho como la altura del bloque de división pueden ser iguales o menores que el tamaño de transformada máximo. Por ejemplo, cuando el tamaño de transformada máximo es un tamaño de 64 muestras y el bloque actual tiene un tamaño de  $128 \times 128$ , el bloque actual puede dividirse en cuatro bloques de  $64 \times 64$ . Alternativamente, cuando el tamaño de transformada máximo es un tamaño de 64 muestras y el bloque actual tiene un tamaño de  $64 \times 128$  o  $128 \times 64$ , el bloque actual puede dividirse en dos bloques de  $64 \times 64$ . Por ejemplo, el tamaño de transformada máximo es un tamaño de 64 muestras y el bloque actual tiene un tamaño de  $64 \times 64$  o menos, puede que no se realice el mosaico de TU.

Después de eso, la codificación/decodificación puede realizarse con respecto al bloque actual o cada uno de los bloques de división a través de la etapa de mosaico de TU (S960). La codificación de la etapa S960 puede incluir la intrapredicción, el procesamiento residual y/o la codificación de información de predicción y la información residual. La codificación de la etapa S960 puede incluir la intrapredicción, la derivación de muestras residuales y/o la generación de bloques reconstruidos.

En la etapa S920, cuando se aplica la ISP al bloque actual, se puede determinar una dirección de división y el número de divisiones (el número de subparticiones) (S940).

En la etapa S920, la dirección de división puede derivarse basándose en información (p. ej., `intra_subpartitions_split_flag`) señalizada a través de un flujo de bits. Alternativamente, la dirección de división puede derivarse implícitamente basándose en el tamaño del bloque actual. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, cuando el ancho del bloque actual es mayor que el tamaño de transformada máximo, la dirección de división de la ISP puede derivarse en una dirección vertical. Además, cuando la altura del bloque actual es mayor que el tamaño de transformada máximo, la dirección de división de la ISP puede derivarse en una dirección horizontal. Además, cuando tanto el ancho como la altura del bloque actual son mayores que el tamaño de transformada máximo, se puede imponer una restricción de modo que la ISP no esté disponible para el bloque actual. Por ejemplo, cuando el tamaño de transformada máximo es un tamaño de 64 muestras y el bloque actual al que se aplica ISP es un bloque de  $128 \times 64$ , la dirección de división de la ISP se deriva en una dirección vertical y tanto el ancho ( $128/4$ ) como la altura (64) de la subdivisión se determinan como un tamaño de transformada máximo (64) o menor. Similarmente, cuando el tamaño de transformada máximo es un tamaño de 64 muestras y el bloque actual al que se aplica ISP es un bloque de  $64 \times 128$ , la dirección de división de la ISP se deriva en una dirección horizontal y tanto el ancho (64) como la altura ( $128/4$ ) de la subdivisión se determinan como un tamaño de transformada máximo (64) o menor. Como se ha descrito

anteriormente, cuando se aplica la ISP al bloque actual, el bloque actual se divide de tal modo que tanto el ancho como la altura de las subparticiones sean iguales o menores que el tamaño de transformada máximo. Por esta razón, no es necesario realizar mosaico de TU de la etapa S930 con respecto al bloque actual al que se aplica la ISP.

5 En la etapa S940, el número de divisiones puede derivarse implícitamente basándose en el tamaño del bloque actual. Específicamente, el bloque actual puede dividirse según el tamaño del bloque actual, como se muestra en la Tabla 3.

[Tabla 3]

10

Tamaño de bloque	Número de divisiones
4x4	Sin división
4x8, 8x4	2
Todos los otros casos	4

15

La Figura 10a es una vista que ilustra un ejemplo de división de ISP para un bloque de 4x8 o un bloque de 8x4. Como se muestra en la Figura 10a, el bloque de 4x8 o el bloque de 8x4 se pueden dividir en dos subparticiones. Cuando el bloque actual es un bloque de 4x8 y se divide en una dirección horizontal, el bloque actual puede dividirse en dos subparticiones de 4x4. Cuando el bloque actual es un bloque de 4x8 y se divide en una dirección vertical, el bloque actual puede dividirse en dos subparticiones de 2x8. Cuando el bloque actual es un bloque de 8x4 y se divide en una dirección horizontal, el bloque actual puede dividirse en dos subparticiones de 8x2. Cuando el bloque actual es un bloque de 8x4 y se divide en una dirección vertical, el bloque actual puede dividirse en dos subparticiones de 4x4.

20

25

La Figura 10b es una vista que ilustra un ejemplo de división de ISP para un bloque que tiene un tamaño de 8x8 o más.

30

Como se muestra en la Figura 10b, un bloque que tiene un tamaño de 8x8 o más puede dividirse en cuatro subparticiones. Cuando el bloque actual es un bloque WxH, tanto W como H son 8 o más y el bloque actual se divide en una dirección horizontal, el bloque actual se puede dividir en cuatro subparticiones Wx(H/4). Cuando el bloque actual es un bloque WxH, tanto W como H son 8 o más, y el bloque actual se divide en una dirección vertical, el bloque actual se puede dividir en cuatro subparticiones (W/4)xH.

35

En la Figura 9 de nuevo, cuando la dirección de división y el número de divisiones se determinan en la etapa S940, el bloque de componente de luma del bloque actual puede dividirse basándose en esto (S950).

40

Después de eso, la codificación/decodificación se puede realizar con respecto a cada subpartición de división (S960). Como se ha descrito anteriormente, la codificación de la etapa S960 puede incluir la intrapredicción, el procesamiento residual y/o la codificación de información de predicción y la información residual. Además, la decodificación de la etapa S960 puede incluir la intrapredicción, la derivación de muestras residuales y/o la generación de bloques reconstruidos. Específicamente, cuando se aplica ISP, el modo de intrapredicción para el bloque actual se aplica igualmente a las subparticiones, y se deriva una muestra de referencia vecina y se usa en unidades de subparticiones, aumentando de esta manera el rendimiento de intrapredicción. Es decir, cuando se aplica ISP, se realiza un procedimiento de procesamiento de muestras residuales en unidades de subparticiones. En otras palabras, las muestras de intrapredicción se derivan para cada subpartición y se añade a las mismas una señal residual (muestras residuales) para la subpartición correspondiente, obteniendo de esta manera muestras reconstruidas. La señal residual (muestras residuales) pueden derivarse a través de un procedimiento de descuantificación/transformada inversa basándose en la información residual (información de coeficiente de transformada cuantificado o sintaxis de codificación residual) en el flujo de bits descrito anteriormente. Es decir, puede realizarse la derivación de muestras de predicción y la derivación de muestras residuales para una primera subpartición y pueden derivarse las muestras reconstruidas para la primera subpartición basándose en esto. En este caso, cuando se derivan muestras de predicción para una segunda subpartición, algunas de las muestras reconstruidas en la primera subpartición (p. ej., muestras reconstruidas adyacentes al lado izquierdo o superior de la segunda subpartición) pueden usarse como muestras de referencia vecinas para la segunda subpartición. Similarmente, puede realizarse la derivación de muestras de predicción y la derivación de muestras residuales para la segunda subpartición, y pueden derivarse las muestras reconstruidas para la segunda subpartición basándose en esto. En este caso, cuando se derivan muestras de predicción para una tercera subpartición, algunas de las muestras reconstruidas en la segunda subpartición (p. ej., muestras reconstruidas adyacentes al lado izquierdo o superior de la tercera subpartición) pueden usarse como muestras de referencia vecinas para la tercera subpartición. Similarmente, algunas de las muestras reconstruidas en la tercera subpartición pueden usarse como muestras de referencia vecinas para una cuarta subpartición.

45

50

55

60

65

El orden de codificación/decodificación entre una pluralidad de subparticiones es de arriba a abajo cuando la dirección de división es una dirección horizontal y es de izquierda a derecha cuando la dirección de división es una dirección vertical. Por ejemplo, en la Figura 10b, cuando la dirección de división es una dirección horizontal, las subparticiones pueden codificarse/decodificarse secuencialmente desde la subpartición más superior hasta la subpartición más

inferior. Además, cuando la dirección de división es una dirección vertical, las subparticiones pueden codificarse/decodificarse secuencialmente desde la subpartición más a la izquierda a la subpartición más a la derecha.

5 Cuando se aplica ISP al bloque actual, para reducir la complejidad de codificación, se genera una lista de MPM según cada método de división (división horizontal y división vertical) y se compara un modo de predicción adecuado entre los modos de predicción de la lista de MPM generada en términos de optimización de tasa-distorsión (RDO) para generar un modo óptimo. Además, cuando se usa la intrapredicción de línea de múltiples referencias (MRL), se puede imponer una restricción de tal modo que no se use ISP descrito anteriormente. Es decir, cuando se usa una línea de referencia 0° (p. ej., `intra_luma_ref_idx==0`), es aplicable ISP. Además, cuando se aplica ISP, se puede imponer una restricción de modo que no se use PDPC anteriormente descrito. Es decir, cuando se aplica ISP, es posible que no se use PDPC.

15 Cuando se aplica ISP, como información de la técnica de intrapredicción, la información (`intra_subpartitions_mode_flag`) que indica si aplicar ISP se puede transmitir en unidades de bloques actuales, y si el bloque actual usa ISP (p. ej., cuando `intra_subpartitions_mode_flag` es 1), se puede transmitir información (`intra_subpartitions_split_flag`) en el método de división (división horizontal o división vertical).

20 Según el método convencional descrito con referencia a la Figura 9, en una estructura de árbol único en la que el bloque de componente de luma del bloque actual y el bloque de componente de croma del bloque actual se dividen en la misma estructura de árbol, cuando se aplica ISP al bloque actual, el bloque de componente de luma se divide en una pluralidad de subparticiones, pero no se aplica ISP al bloque de componente de croma. En este caso, el ancho o la altura del bloque de componente de croma se vuelven mayores que el tamaño de transformada máximo según el formato de croma y, por lo tanto, la transformada o la transformada inversa del bloque de componente de croma puede resultar imposible.

25 A continuación, en la memoria, se describirá una relación entre el tamaño del bloque de componente de luma y el tamaño del bloque de componente de croma según el formato de croma.

30 La Figura 11 es una vista que ilustra una relación entre un bloque de componente de luma (matriz de componentes de luma) y un bloque de componente de croma (matriz de componentes de croma) según un formato de croma.

35 Una fotografía/imagen de fuente o codificada puede incluir un bloque de componente de luma (Y) y dos bloques de componente de croma (cb, cr). Es decir, un píxel de la fotografía/imagen puede incluir una muestra de luma y dos muestras de croma (cb, cr). Un formato de color puede representar un formato de configuración de una muestra de luma y muestras de croma (cb, cr), y puede denominarse formato de croma. El formato de croma puede estar predefinido o puede señalizarse de forma adaptativa. Por ejemplo, el formato de croma puede señalizarse basándose en al menos uno de: `chroma_format_idc` o `separate_colour_plane_flag`, como se muestra en la Tabla 4.

40 [Tabla 4]

<code>chroma_format_idc</code>	<code>separate_colour_plane_flag</code>	<code>ChromaArrayType</code>	Chroma format	<code>SubWidthC</code>	<code>SubHeightC</code>
0	0	0	Monochrome	1	1
1	0	1	4:2:0	2	2
2	0	2	4:2:2	2	1
3	0	3	4:4:4	1	1
3	1	0	4:4:4	1	1

50 En la tabla 4 anterior, `chroma_format_idc` es información que indica el formato de una muestra de luma y una muestra de croma correspondiente a la misma, y `separate_colour_plane_flag` es información que indica que tres componentes de color Y, cb y cr se codifican por separado en un formato de croma 4:4:4. En la Tabla 4 anterior, cuando `chroma_format_idc` es 0, el formato de croma corresponde a monocromo y el bloque actual no incluye el bloque de componente de croma e incluye únicamente el bloque de componente de luma.

55 En la tabla 4 anterior, cuando `chroma_format_idc` es 1, el formato de croma corresponde a un formato de croma 4:2:0, y el ancho y la altura del bloque de componente de croma corresponden respectivamente a la mitad del ancho y la mitad de la altura del bloque de componente de luma. La Figura 11a muestra la relación de ubicación entre la muestra de luma y la muestra de croma en un formato de croma 4:2:0.

60 En la Tabla 4 anterior, cuando `chroma_format_idc` es 2, el formato de croma corresponde a un formato de croma 4:2:2, el ancho del bloque de componente de croma corresponde respectivamente a la mitad del ancho del bloque de componente de luma, y la altura del bloque de componente de croma es igual a la del bloque de componente de luma. La Figura 11b muestra la relación de ubicación entre la muestra de luma y la muestra de croma en un formato de croma 4:2:2.

En la tabla 4 anterior, cuando chroma\_format\_idc es 3, el formato de croma corresponde a un formato de croma 4:4:4, y el ancho y la altura del bloque de componente de croma corresponden respectivamente al ancho y a la altura del bloque de componente de luma. La Figura 11c muestra la relación de ubicación entre la muestra de luma y la muestra de croma en un formato de croma 4:4:4.

En la Tabla 4 anterior, SubwidthC y SubHeightC representan una relación entre la muestra de luma y la muestra de croma. Por ejemplo, cuando el ancho y la altura del bloque de componente de croma son, respectivamente, cbWidth y cbHeight, el ancho y la altura del bloque de componente de croma correspondiente al mismo pueden derivarse como (CbWidth/SubwidthC) y (CbHeight/SubHeightC), respectivamente.

Como se describe con referencia a la Figura 11, el tamaño del bloque de componente de croma correspondiente al bloque de componente de luma del bloque actual puede variar según el formato de croma.

La Figura 12 es una vista que ilustra el tamaño de un bloque de componente de croma según un formato de croma cuando un bloque de componente de luma es un bloque de 64x128. Como se muestra en la Figura 12, un bloque de componente de croma correspondiente a un bloque de componente de luma de 64x128 puede ser un bloque de 32x64 en un formato de croma 4:2:0, un bloque de 32x128 en un formato de croma 4:2:2 y un bloque de 64x128 en un formato de croma 4:4:4.

Como se ha descrito anteriormente, según el método convencional descrito con referencia a la Figura 9, en una estructura de árbol único en la que el bloque de componente de luma y el bloque de componente de croma se dividen en la misma estructura de árbol, cuando se aplica ISP al bloque actual, el bloque de componente de luma se divide en una pluralidad de subparticiones, pero el bloque de componente de croma no se divide. Por ejemplo, cuando el bloque de componente de luma del bloque actual al que se aplica ISP es un bloque de 64x128, dado que una dirección de división se determina como una dirección horizontal, el bloque de componente de luma se divide en cuatro subparticiones de 64x32, y tanto el ancho (64) como la altura (32) de cada subpartición son iguales o menores que un tamaño de transformada máximo (64). En consecuencia, se puede realizar la transformada o la transformada inversa de cada una de las subparticiones para el bloque de componente de luma. Sin embargo, como se muestra en la Figura 12, el bloque de componente de croma es un bloque de 32x64 en un formato de croma 4:2:0, un bloque de 32x128 en un formato de croma 4:2:2 o un bloque de 64x128 en un formato de croma de 4:4:4 y, por ejemplo, en el formato de croma 4:2:2 y el formato de croma 4:4:4, ya que la altura (128) del bloque de componente de croma es mayor que el tamaño máximo de transformada (64), la transformada o la transformada inversa del bloque de componente de croma son imposibles.

A continuación, en la memoria, se describirán en detalle diversas realizaciones de la presente descripción para resolver los problemas anteriores.

Realización n.º 1

En la realización n.º 1 de la presente descripción, para resolver los problemas convencionales, cuando se aplica la ISP al bloque actual, la ISP se aplica de forma adaptativa al bloque del componente de croma basándose en el formato de croma y/o el tamaño del bloque del componente de croma. Según la realización n.º 1 de la presente descripción, por ejemplo, cuando se aplica la ISP al bloque de componente de croma, la dirección de división y el número de divisiones determinadas con respecto al bloque de componente de luma son igualmente aplicables al bloque de componente de croma.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de aplicación de ISP según una realización de la presente descripción.

La Figura 14 es una vista que ilustra un ejemplo de división de un bloque de componente de croma según el método de aplicación de ISP de la Figura 13.

Cuando se introduce un bloque actual que se va a codificar/decodificar (S1310), se puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual (S1320). La determinación de la etapa S 1320 puede incluir determinar si la ISP está disponible para el bloque actual y/o si aplicar la ISP al bloque actual. La determinación de si la ISP está disponible para el bloque actual puede realizarse basándose en las condiciones de disponibilidad de ISP descritas anteriormente. Cuando la ISP está disponible, el aparato de codificación de imágenes puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual basándose en diversos métodos, tal como se ha descrito anteriormente, y el resultado de la determinación puede codificarse en un flujo de bits como información de técnica de intrapredicción. Cuando la ISP está disponible, el aparato de decodificación de imágenes puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual basándose en información de técnica de intrapredicción señalizada.

Cuando la ISP no se aplica al bloque actual, se puede realizar un mosaico de TU con respecto al bloque actual (S 1330). Después de eso, la codificación/decodificación puede realizarse con respecto al bloque actual o cada uno de

los bloques de división a través de la etapa de mosaico de TU (S 1390). Las etapas S 1330 y S 1390 son iguales a las etapas S930 y S960 de la Figura 9 y, por lo tanto, se omitirá una descripción detallada de las mismas.

5 En la etapa S 1320, cuando se aplica la ISP al bloque actual, se puede determinar una dirección de división y el número de divisiones (el número de subparticiones) (S1340). La descripción de la determinación de la dirección de división y el número de divisiones es igual a la descripción de la Figura 9 y, por lo tanto, se omitirá.

10 Cuando se determina la dirección de división y el número de divisiones en la etapa S 1340, el bloque de componente de luma del bloque actual puede dividirse basándose en esto (S 1350).

15 Posteriormente, se puede determinar si aplicar ISP al bloque de componente de croma correspondiente al bloque de componente de luma (S 1360). La determinación de la etapa S 1360 se puede realizar mediante el formato de croma y/o mediante la comparación entre el ancho y la altura del bloque de componente de croma y el tamaño de transformada máximo.

20 En el caso del formato de croma 4:2:0, como se describe a continuación, el ancho y la altura del bloque de componente de croma son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo. Por consiguiente, en el caso del formato de croma 4:2:0, sin comparar el ancho y la altura del bloque de componente de croma con el tamaño de transformada máximo, se puede determinar que no se aplica ISP al bloque de componente de croma.

25 En el caso del formato de croma 4:2:2 o el formato de croma 4:4:4, como se describe a continuación, el ancho o la altura del bloque de componente de croma pueden ser mayores que el tamaño de transformada máximo. Por consiguiente, en el caso del formato de croma 4:2:2 o el formato de croma 4:4:4, el ancho y la altura del bloque de componente de croma se pueden comparar con el tamaño de transformada máximo y, cuando el ancho o la altura del bloque de componente de croma es mayor que el tamaño de transformada máximo, se puede determinar que se aplica ISP al bloque de componente de croma.

30 Como se muestra en la Figura 14, cuando el bloque de componente de luma es un bloque de 64x128, el bloque de componente de croma correspondiente al mismo es un bloque de 32x64 en el formato de croma 4:2:0, un bloque de 32x128 en el formato de croma 4:2:2 o un bloque de 64x128 en el formato de croma 4:4:4.

35 En el ejemplo mostrado en la Figura 14, se puede observar que tanto el ancho (32) como la altura (64) del bloque de componente de croma del formato de croma 4:2:0 son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo (64). En consecuencia, en el caso del formato de croma 4:2:0, se puede determinar que no se aplica ISP a un bloque de componente de croma de 32x64 sin una comparación de tamaño adicional.

40 Por el contrario, en el caso del formato de croma 4:2:2 o el formato de croma 4:4:4, además, el ancho y la altura del bloque de componente de croma se pueden comparar con el tamaño de transformada máximo. En el ejemplo mostrado en la Figura 14, dado que el ancho (128) del bloque de componente de croma de 32x128 del formato de croma 4:2:2 y el ancho (128) del bloque de componente de croma de 64x128 del formato de croma 4:4:4 es mayor que el tamaño de transformada máximo (64), se puede determinar que se aplica ISP al bloque de componente de croma.

45 Como modificación de la realización n.º 1, independientemente del formato de croma, basándose en si tanto el ancho como la altura del bloque de componente de croma son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo, se puede determinar si aplicar ISP al bloque de componente de croma. Por ejemplo, cuando tanto el ancho como la altura del bloque de componente de croma son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo, se puede determinar que no se aplica ISP al bloque de componente de croma. Además, cuando el ancho o la altura del bloque de componente de croma es mayor que el tamaño de transformada máximo, se puede determinar que se aplica ISP al bloque de componente de croma.

50 Tras determinar que se aplica ISP al bloque de componente de croma, puede dividirse el bloque de componente de croma (S 1370). La división del bloque de componente de croma se puede realizar basándose en la dirección de división y el número de divisiones determinadas en la etapa S1340. Específicamente, la dirección de división y el número de divisiones para el bloque de componente de croma se pueden determinar de igual manera que la dirección de división y el número de divisiones para el bloque de componente de luma. Según la realización n.º 1 de la presente descripción, en el ejemplo mostrado en la Figura 14, el bloque de componente de luma se divide en cuatro subparticiones en una dirección horizontal. En consecuencia, el bloque de componente de croma de 32x128 del formato de croma 4:2:2 y el bloque de componente de croma de 64x128 del formato de croma 4:4:4 pueden dividirse en cuatro subparticiones en la dirección horizontal de igual manera que el bloque de componente de luma.

55 Después de eso, cada una de las subparticiones divididas puede codificarse/decodificarse (S1390). En este caso, la codificación/decodificación de la etapa S 1390 se puede realizar con respecto a cada subpartición del bloque de componente de luma y cada subpartición del bloque de componente de croma. La etapa S1390 es igual a la etapa S960 y, por lo tanto, se omitirá una descripción detallada de la misma.

65

En la etapa S1360, tras determinar que no se aplica ISP al componente de croma, el bloque de componente de croma no se divide (S1380), y cada subpartición del bloque de componente de luma y el bloque de componente de croma no dividido puede codificarse/decodificarse (S1390). La etapa S1390 es igual a la etapa S960 y, por lo tanto, se omitirá una descripción detallada de la misma. Según la realización n.º 1 de la presente descripción, en el ejemplo mostrado en la Figura 14, el bloque de componente de croma de 32x64 del formato de croma 4:2:0 no puede dividirse.

Según la realización n.º 1 de la presente descripción, cuando el ancho o la altura del bloque de componente de croma del bloque actual al que se aplica ISP es mayor que el tamaño de transformada máximo, es posible resolver el problema de que la transformada o la transformada inversa del bloque de componente de croma es imposible, aplicando ISP al bloque de componente de croma. Además, según la realización n.º 1 de la presente descripción, cuando el formato de croma del bloque actual al que se aplica ISP es 4:2:0 o tanto el ancho o la altura del bloque de componente de croma del bloque actual al que se aplica ISP son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo, no se aplica ISP al bloque de componente de croma. Por lo tanto, dado que es posible evitar el caso donde la ISP se aplique innecesariamente al bloque del componente de croma, se puede reducir la cantidad de cálculo de codificación/decodificación. Además, según la realización n.º 1 de la presente descripción, dado que la dirección de división y el número de divisiones de ISP para el bloque de componente de croma se determinan de igual manera que la dirección de división del número de divisiones de ISP para el bloque de componente de luma, la dirección de división y el número de divisiones de ISP para el bloque de componente de croma no necesitan señalizarse ni derivarse por separado.

#### Realización n.º 2

En la realización n.º 2 de la presente descripción, para resolver el problema convencional, cuando se aplica ISP al bloque actual, también se aplica ISP al bloque del componente de croma. Según la realización n.º 2 de la presente descripción, la dirección de división y el número de divisiones para el bloque de componente de croma pueden determinarse basándose en la dirección de división y el número de divisiones determinado para el bloque de componente de luma.

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método de aplicación de ISP según otra realización de la presente descripción.

La Figura 16 es una vista que ilustra un ejemplo de división de un bloque de componente de croma según el método de aplicación de ISP de la Figura 15.

Cuando se introduce un bloque actual que se va a codificar/decodificar (S 1510), se puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual (S1520). La determinación de la etapa S1520 puede incluir determinar si la ISP está disponible para el bloque actual y/o si aplicar la ISP al bloque actual. La determinación de si la ISP está disponible para el bloque actual puede realizarse basándose en las condiciones de disponibilidad de ISP descritas anteriormente. Cuando la ISP está disponible, el aparato de codificación de imágenes puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual basándose en diversos métodos, tal como se ha descrito anteriormente, y el resultado de la determinación puede codificarse en un flujo de bits como información de técnica de intrapredicción. Cuando la ISP está disponible, el aparato de decodificación de imágenes puede determinar si aplicar la ISP al bloque actual basándose en información de técnica de intrapredicción señalizada.

Cuando la ISP no se aplica al bloque actual, se puede realizar un mosaico de TU con respecto al bloque actual (S 1530). Después de eso, la codificación/decodificación puede realizarse con respecto al bloque actual o cada uno de los bloques de división a través de la etapa de mosaico de TU (S1570). Las etapas S1530 y S1570 son iguales a las etapas S930 y S960 de la Figura 9 y se omitirá una descripción detallada de las mismas.

En la etapa S1520, cuando se aplica la ISP al bloque actual, se puede determinar una dirección de división y el número de divisiones (el número de subparticiones) (S1540). La descripción de la determinación de la dirección de división y el número de divisiones es igual a la descripción de la Figura 9 y, por lo tanto, se omitirá.

El bloque de componente de luma del bloque actual puede dividirse basándose en la dirección de división y el número de divisiones determinadas en la etapa S1540 (S1550).

Después de eso, el bloque de componente de croma del bloque actual puede dividirse basándose en la dirección de división y el número de divisiones determinadas en la etapa S1540 (S1560). Específicamente, la dirección de división para el bloque de componente de croma se puede determinar de igual manera que la dirección de división para el bloque de componente de luma. Además, el número de divisiones para el bloque de componente de croma se puede determinar basándose en el número de divisiones para el bloque de componente de luma. Por ejemplo, cuando el número de divisiones para el bloque de componente de luma es N, el número de divisiones para el bloque de componente de croma puede determinarse como N/n. En la realización n.º 2 de la presente descripción, por ejemplo, n puede ser 2, pero no se limita a lo mismo, y n puede ser cualquier número entero. Según la realización n.º 2, en el ejemplo mostrado en la parte superior de la Figura 16, un bloque de componente de luma de 16x16 puede dividirse en cuatro subparticiones en una dirección horizontal. En este caso, la dirección de división del bloque de componente

de croma correspondiente es una dirección horizontal, y el número de divisiones se puede determinar como 2. Es decir, el bloque de componente de croma correspondiente puede dividirse en dos subparticiones en la dirección horizontal independientemente del formato de croma y/o el tamaño del bloque de componente de croma. Además, en el ejemplo mostrado en la parte inferior de la Figura 16, un bloque de componente de luma de 4x8 se divide en dos subparticiones en una dirección vertical. En este caso, la dirección de división del bloque de componente de croma correspondiente es una dirección vertical y el número de divisiones se puede determinar como 1. En este caso, dado que el bloque de componente de croma no está sustancialmente dividido, se puede observar que no se aplica ISP al bloque de componente de croma.

Después de eso, cada bloque de subdivisión o componente de croma no de división puede codificarse/decodificarse (S 1570). En este caso, la codificación/decodificación de la etapa S1570 puede realizarse con respecto a cada subpartición del bloque de componente de luma y cada subpartición del bloque de componente de croma o el bloque de componente de croma. La etapa S1570 es igual a la etapa S960 y, por lo tanto, se omitirá una descripción detallada de la misma.

En la realización n.º 2 de la presente descripción, cuando el tamaño de la unidad de codificación máxima es 128x128, el tamaño de transformada máximo es 64, que es la mitad del ancho y la altura de la unidad de codificación máxima, y tanto el ancho como la altura del bloque actual son mayores que el tamaño de transformada máximo, no se aplica ISP al bloque actual. Según la realización n.º 2 de la presente descripción, dado que el ancho y la altura del bloque de componente de croma del bloque actual al que se aplica ISP o la subpartición del bloque de componente de croma son siempre iguales o menores que el tamaño de transformada máxima, se puede resolver el problema de que la transformada o la transformada inversa del bloque de componente de croma son imposibles. Además, según la realización n.º 2 de la presente descripción, dado que no es necesario determinar si aplicar ISP al bloque de componente de croma del bloque actual (por ejemplo, la determinación de S 1360), se puede reducir la cantidad de cálculo de la codificación/decodificación. Además, según la realización n.º 2 de la presente descripción, dado que el número de subparticiones para el bloque de componente de croma se determina como 2 o 1, es posible simplificar el proceso de codificación/decodificación del bloque de componente de croma. Además, según la realización n.º 2 de la presente descripción, dado que la dirección de división y el número de divisiones de ISP para el bloque de componente de croma se determinan de igual manera que la dirección de división y (el número de divisiones/2) de ISP para el bloque de componente de luma, la dirección de división y el número de divisiones de ISP para el bloque de componente de croma no necesitan señalizarse ni derivarse por separado.

Realización n.º 3

En la realización n.º 3 de la presente descripción, para resolver el problema convencional, el ancho y la altura del bloque de componente de croma son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo cambiando las condiciones de disponibilidad de ISP.

Según el método de ISP convencional descrito con referencia a la Figura 9, cuando tanto el ancho como la altura del bloque actual son mayores que el tamaño de transformada máximo, se determina que no se aplica ISP al bloque actual. Es decir, cuando uno del ancho o la altura del bloque actual es mayor que el tamaño de transformada máximo y el otro es igual o menor que el tamaño de transformada máximo, se determina que se aplica ISP al bloque actual.

En la realización n.º 3 de la presente descripción, las condiciones de disponibilidad de ISP descritas anteriormente se modifican como la siguiente tabla 5.

[Tabla 5]

<p>&lt;Condiciones de disponibilidad de ISP modificadas&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\text{intra\_luma\_ref\_idx}[x0][y0] = 0</math></li> <li>- <math>\text{cbWidth} \leq \text{MaxTbSizeY} \ \&amp;\&amp; \ \text{cbHeight} \leq \text{MaxTbSizeY}</math></li> <li>- <math>\text{cbWidth} * \text{cbHeight} &gt; \text{MinTbSizeY} * \text{MinTbSizeY}</math></li> </ul>
---

Entre las condiciones de disponibilidad de ISP modificadas, una condición en la que  $\text{intra\_luma\_ref\_idx}[x0][y0]$  es 0 y una condición en la que  $\text{cbWidth} * \text{cbHeight}$  es mayor que  $\text{MinTbSizeY} * \text{MinTbSizeY}$  son iguales a las condiciones de disponibilidad de ISP existentes. Según las condiciones de disponibilidad de ISP modificadas, únicamente cuando tanto  $\text{cbWidth}$  como  $\text{cbHeight}$  del bloque actual son iguales o menores que  $\text{maxTbSizeY}$ , se puede determinar que la ISP está disponible para el bloque actual.

Según la realización n.º 3 de la presente descripción, a la que se aplican las condiciones de disponibilidad de ISP modificadas, únicamente cuando tanto el ancho como la altura del bloque actual son iguales o menores que el tamaño máximo de transformada, se determina que se aplica ISP al bloque actual, y se puede transmitir  $\text{intra\_subpartitions\_mode\_flag}$  que indica si aplicar ISP.

Según la realización n.º 3 de la presente descripción, dado que tanto el ancho como la altura del bloque actual son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo, el ancho y/o la altura del bloque de muestra de croma correspondiente al bloque de muestra de luma del bloque actual son siempre iguales o menores que el tamaño de transformada máximo independientemente del formato de croma. En consecuencia, es posible resolver el problema del método de ISP convencional descrito con referencia a la Figura 9, aplicando las condiciones de disponibilidad de ISP modificadas.

Un método según la realización n.º 3 de la presente descripción puede implementarse modificando las condiciones de disponibilidad de ISP del método convencional. En consecuencia, el método según la realización n.º 3 de la presente descripción puede realizarse de la manera igual que el diagrama de flujo mostrado en la Figura 9, excepto que únicamente la condición para determinar si está disponible ISP en la etapa S920 es diferente.

La Figura 17 es una vista que ilustra un ejemplo de la estructura de un flujo de bits en el que se refleja una condición de disponibilidad de ISP modificada.

El recuadro rectangular de la Figura 17 está relacionado con la señalización de información sobre la ISP de la información de técnica de intrapredicción de una unidad de codificación actual. Como se muestra en la Figura 17, cuando se satisfacen las condiciones de disponibilidad de ISP modificadas descritas anteriormente, se puede transmitir `intra_subpartitions_mode_flag` con respecto a si aplicar ISP. `intra_subpartitions_mode_flag` es información que indica si aplicar ISP a la unidad de codificación actual. Cuando no se satisfacen las condiciones de disponibilidad de ISP, no se transmite `intra_subpartitions_mode_flag` y se puede determinar que no se aplica ISP a la unidad de codificación actual.

Las condiciones de disponibilidad de ISP modificadas pueden incluir una o más condiciones, y una o más condiciones incluidas en las condiciones de disponibilidad de ISP modificadas no se limitan a los ejemplos anteriores. Es decir, se pueden omitir algunas condiciones o se pueden incluir de forma adicional otras condiciones dentro del alcance de la idea técnica según la presente descripción.

Además, como se muestra en la Figura 17, cuando se aplica ISP al bloque actual, es decir, cuando `intra_subpartitions_mode_flag` es 1, se puede transmitir información (`intra_subpartitions_split_flag`) que indica la dirección de división.

En el ejemplo mostrado en la Figura 17, únicamente cuando se satisface la condición de `cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY`, puede transmitirse `intra_subpartitions_mode_flag`. Es decir, cuando `intra_subpartitions_mode_flag` transmitida es 1, puede observarse que ya se satisface la condición de `cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY`. En consecuencia, la condición de la Figura 17 relacionada con si transmitir `intra_subpartitions_split_flag` puede cambiarse como se muestra en la Figura 18.

La Figura 18 es una vista que ilustra otro ejemplo de la estructura de un flujo de bits en el que se refleja una condición de disponibilidad de ISP modificada.

El recuadro rectangular de la Figura 18 está relacionado con la señalización de información sobre la ISP de la información de técnica de intrapredicción de la unidad de codificación actual. Como se muestra en la Figura 18, `intra_subpartitions_mode_flag` se puede señalar cuando se satisfacen las condiciones de disponibilidad de ISP modificadas descritas anteriormente, y se puede señalar `intra_subpartitions_split_flag` cuando se satisface una condición en la que `intra_subpartitions_mode_flag` es 1.

Según la realización n.º 3 de la presente descripción, tanto el ancho como la altura del bloque actual al que se aplica ISP son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo. En consecuencia, dado que tanto el ancho como la altura del bloque de componente de croma del bloque actual son iguales o menores que el tamaño de transformada máximo independientemente del formato de croma, se puede resolver el problema de que la transformada o la transformada inversa del bloque de componente de croma es imposible. Además, según la realización n.º 3 de la presente descripción, dado que no es necesario realizar la determinación de si aplicar ISP al bloque de componente de croma del bloque actual (por ejemplo, la determinación de S 1360) y la ISP para el bloque de componente de croma, se puede reducir la cantidad de cálculo de la codificación/decodificación. Además, según la realización n.º 3 de la presente descripción, dado que el proceso de codificación/decodificación convencional no cambia significativamente, se puede resolver el problema convencional sin una complejidad significativa de codificación/decodificación.

Si bien los métodos ilustrativos de la presente descripción descritos anteriormente se representan como una serie de operaciones para mayor claridad de la descripción, no se pretende limitar el orden en el que se realizan las etapas, y las etapas pueden realizarse simultáneamente o en un orden diferente según sea necesario. Para implementar el método según la presente descripción, las etapas descritas pueden incluir además otras etapas, pueden incluir las etapas restantes excepto algunas de las etapas, o pueden incluir otras etapas adicionales excepto algunas etapas.

En la presente descripción, el aparato de codificación de imágenes o el aparato de decodificación de imágenes que realiza una operación predeterminada (etapa) puede realizar una operación (etapa) de confirmación de una condición o situación de ejecución de la operación correspondiente (etapa). Por ejemplo, si se describe que se realiza la operación predeterminada cuando se cumple una condición predeterminada, el aparato de codificación de imágenes o el aparato de decodificación de imágenes pueden realizar la operación predeterminada después de determinar si se satisface la condición predeterminada.

Las diversas realizaciones de la presente descripción no son una lista de todas las combinaciones posibles y están destinadas a describir aspectos representativos de la presente descripción, y las materias descritas en las diversas realizaciones se pueden aplicar de forma independiente o en combinación de dos o más.

Diversas realizaciones de la presente descripción pueden implementarse en hardware, firmware, software, o una combinación de los mismos. En el caso de implementar la presente descripción mediante hardware, la presente descripción puede implementarse con circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables en campo (FPGA), procesadores generales, controladores, microcontroladores, microprocesadores, etc.

Además, el aparato de decodificación de imágenes y el aparato de codificación de imágenes, a los que se aplican las realizaciones de la presente descripción, pueden incluirse en un dispositivo de transmisión y recepción de difusión multimedia, un terminal de comunicación móvil, un dispositivo de vídeo de cine en casa, un dispositivo de vídeo de cine digital, una cámara de vigilancia, un dispositivo de videochat, un dispositivo de comunicación en tiempo real tal como la comunicación por vídeo, un dispositivo de envío por flujo continuo móvil, un medio de almacenamiento, una videocámara, un dispositivo de suministro de servicio de vídeo bajo demanda (VoD), un dispositivo de vídeo OTT (de libre transmisión), un dispositivo de suministro de servicio de envío por flujo continuo de Internet, un dispositivo de vídeo tridimensional (3D), un dispositivo de vídeo de videotelefonía, un dispositivo de vídeo médico y similares, y puede usarse para procesar señales de vídeo o señales de datos. Por ejemplo, los dispositivos de vídeo OTT pueden incluir una consola de juegos, un reproductor de Blu-ray, un televisor con acceso a Internet, un sistema de cine en casa, un teléfono inteligente, un PC de tableta, un grabador de vídeo digital (DVR) o similares.

La Figura 19 es una vista que muestra un sistema de envío por flujo continuo de contenido, al que es aplicable una realización de la presente descripción.

Como se muestra en la Figura 19, el sistema de envío por flujo continuo de contenido, al que se aplica la realización de la presente descripción, puede incluir en gran medida un servidor de codificación, un servidor de envío por flujo continuo, un servidor web, un almacenamiento de medios, un dispositivo de usuario y un dispositivo de entrada multimedia.

El servidor de codificación comprime la entrada de contenido desde dispositivos de entrada multimedia, tales como un teléfono inteligente, una cámara, una videocámara, etc., en datos digitales para generar un flujo de bits y transmite el flujo de bits al servidor de envío por flujo continuo. Como otro ejemplo, cuando los dispositivos de entrada multimedia, tales como teléfonos inteligentes, cámaras, videocámaras, etc., generan directamente un flujo de bits, se puede omitir el servidor de codificación.

El flujo de bits puede generarse mediante un método de codificación de imágenes o un aparato de codificación de imágenes, al que se aplica la realización de la presente descripción, y el servidor de envío por flujo continuo puede almacenar temporalmente el flujo de bits en el proceso de transmisión o recepción del flujo de bits.

El servidor de envío por flujo continuo transmite los datos multimedia al dispositivo de usuario basándose en una solicitud del usuario a través del servidor web, y el servidor web da servicio como medio para informar al usuario de un servicio. Cuando el usuario solicita un servicio deseado del servidor web, el servidor web puede suministrarlo a un servidor de envío por flujo continuo y el servidor de envío por flujo continuo puede transmitir datos multimedia al usuario. En este caso, el sistema de envío por flujo continuo 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 envío por flujo continuo de contenido.

El servidor de envío por flujo continuo puede recibir contenido de un almacenamiento de medios y/o un servidor de codificación. Por ejemplo, cuando se recibe el contenido desde el servidor de codificación, el contenido puede recibirse en tiempo real. En este caso, para proporcionar un servicio de envío por flujo continuo sin problemas, el servidor de envío por flujo continuo 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 de difusión digital, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), navegación, un PC de pizarra, PC de tableta, ultraportátiles, dispositivos vestibles (p. ej., relojes inteligentes, gafas inteligentes, pantallas montadas en la cabeza), televisores digitales, ordenadores de sobremesa, señalización digital y similares.

Cada servidor en el sistema de envío por flujo continuo de contenido puede operarse como un servidor distribuido, en cuyo caso los datos recibidos de cada servidor pueden distribuirse.

- 5 El alcance de la descripción incluye comandos ejecutables por software o máquina (p. ej., un sistema operativo, una aplicación, un firmware, un programa, etc.) para permitir que se ejecuten las operaciones según los métodos de diversas realizaciones en un aparato o un ordenador, un medio legible por ordenador no transitorio que tiene tal software o comandos almacenados en el mismo y ejecutables en el aparato o el ordenador.

10 **Aplicabilidad industrial**

Las realizaciones de la presente descripción pueden usarse para codificar o decodificar una imagen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método de decodificación de imágenes realizado por un aparato de decodificación de imágenes, comprendiendo el método de decodificación de imágenes:
  - la determinación de un modo de predicción de un bloque actual basándose en la información de modo de predicción del bloque actual;
  - la determinación de si las intra subparticiones, ISP, están disponibles para el bloque actual, basándose en que el modo de predicción del bloque actual es un modo de intrapredicción;
  - la decodificación de la información de modo de ISP para el bloque actual, basándose en que la ISP está disponible para el bloque actual; y
  - la generación de un bloque de predicción para el bloque actual aplicando la ISP al bloque actual basándose en la información de modo de ISP, en donde la determinación de si está disponible la ISP para el bloque actual se realiza basándose en la comparación entre un tamaño de un bloque de componente de luma del bloque actual y un umbral específico, y en donde una bandera relacionada con si se particiona el bloque actual en subparticiones se analiza basándose en que  $\text{intra\_luma\_ref\_idx}[x0][y0]$  es 0 y tanto un ancho como una altura del bloque de componente de luma del bloque actual son iguales o menores que el umbral específico.
2. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 1, en donde el umbral específico es un tamaño de transformada máximo.
3. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 1, en donde la generación del bloque de predicción aplicando ISP al bloque actual comprende:
  - la generación de un bloque de predicción para un bloque de componente de luma aplicando la ISP al bloque de componente de luma del bloque actual;
  - la determinación de si aplicar la ISP a un bloque de componente de croma del bloque actual; y
  - la generación del bloque de predicción para el bloque de componente de croma aplicando la ISP al bloque de componente de croma, tras determinar que se aplica la ISP al bloque de componente de croma del bloque actual.
4. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 3, en donde la determinación de si aplicar la ISP al bloque de componente de croma del bloque actual se realiza basándose en al menos uno de un tamaño del bloque de componente de croma o de un formato de croma del bloque actual.
5. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 4, en donde, basándose en que el formato de croma del bloque actual es 4:2:2 o 4:4:4 y al menos uno de un ancho o una altura del bloque de componente de croma es mayor que un tamaño de transformada máximo, se determina que se aplica la ISP al bloque de componente de croma del bloque actual y el bloque de componente de croma se particiona en una pluralidad de bloques de transformada para un proceso de transformada.
6. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 4, en donde, cuando se aplica la ISP al bloque de componente de croma, se determina la dirección de división y el número de subparticiones para el bloque de componente de croma basándose en una dirección de división y el número de subparticiones para el bloque de componente de luma.
7. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 6, en donde la dirección de división y el número de subparticiones para el bloque de componente de croma son iguales a la dirección de división y al número de subparticiones para el bloque de componente de luma, respectivamente.
8. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 1, en donde la generación del bloque de predicción aplicando la ISP al bloque actual comprende:
  - la generación de un bloque de predicción para un bloque de componente de luma aplicando la ISP al bloque de componente de luma del bloque actual; y
  - la generación de un bloque de predicción para un bloque de componente de croma aplicando la ISP al bloque de componente de croma del bloque actual.
9. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 8, en donde la dirección de división y el número de subparticiones para el bloque de componente de croma se determinan basándose en la dirección de división y el número de subparticiones para el bloque de componente de luma.
10. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 9, en donde la dirección de división y el número de subparticiones para el bloque de componente de croma son iguales a la dirección de división y (el número de subparticiones/2) del bloque de componente de luma, respectivamente.

11. Un aparato de decodificación de imágenes que comprende:  
 una memoria; y  
 al menos un procesador,  
 en donde el al menos un procesador está configurado para:

determinar un modo de predicción de un bloque actual basándose en la información de modo de predicción del bloque actual;  
 determinar si las intra subparticiones, ISP, están disponibles para el bloque actual, basándose en que el modo de predicción del bloque actual es un modo de intrapredicción;  
 decodificar la información de modo de ISP para el bloque actual, basándose en que la ISP está disponible para el bloque actual; y  
 generar un bloque de predicción para el bloque actual aplicando ISP al bloque actual basándose en la información de modo de ISP,  
 en donde se determina si está disponible la ISP para el bloque actual basándose en la comparación entre un tamaño de un bloque de componente de luma del bloque actual y un umbral específico, y en donde una bandera relacionada con si se particiona el bloque actual en subparticiones se analiza basándose en que `intra_luma_ref_idx [x0][y0]` es 0 y tanto un ancho como una altura del bloque de componente de luma del bloque actual son iguales o menores que el umbral específico.

12. Un método de codificación de imágenes realizado por un aparato de codificación de imágenes, comprendiendo el método de codificación de imágenes:

la determinación de un modo de predicción de un bloque actual;  
 la determinación de si las intra subparticiones, ISP, están disponibles para el bloque actual, basándose en que el modo de predicción del bloque actual es un modo de intrapredicción;  
 la determinación de si aplicar la ISP al bloque actual, basándose en que la ISP está disponible para el bloque actual;  
 la generación de un bloque de predicción para el bloque actual aplicando la ISP al bloque actual, basándose en que se determine que la ISP se aplicará al bloque actual; y  
 la codificación de información de modo de predicción e información de modo de ISP,  
 en donde la determinación de si está disponible la ISP para el bloque actual se realiza basándose en la comparación entre un tamaño de un bloque de componente de luma del bloque actual y un umbral específico, y  
 en donde una bandera relacionada con si se particiona el bloque actual en subparticiones se codifica basándose en que `intra_luma_ref_idx [x0][y0]` es 0 y tanto un ancho como una altura del bloque de componente de luma del bloque actual son iguales o menores que el umbral específico.

13. Un método de transmisión de un flujo de bits generado por el método de codificación de imágenes de la reivindicación 12.

Figura 1

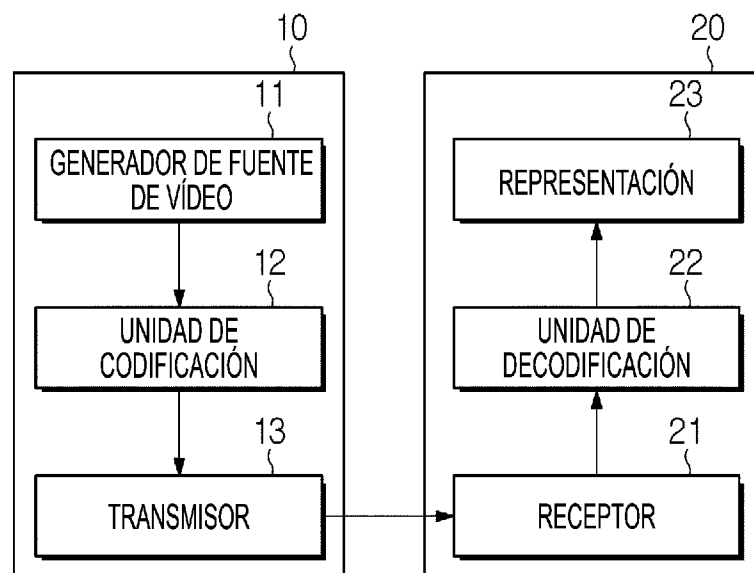


Figura 2

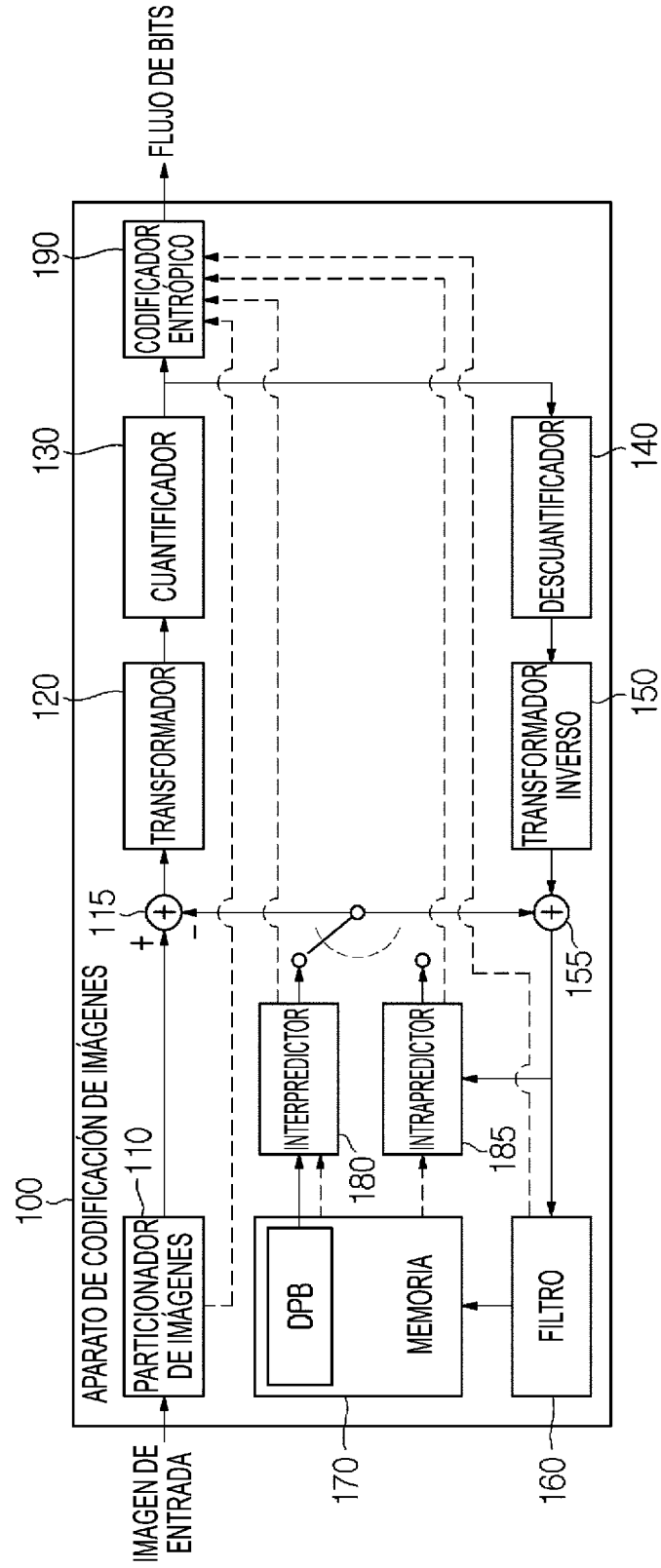


Figura 3

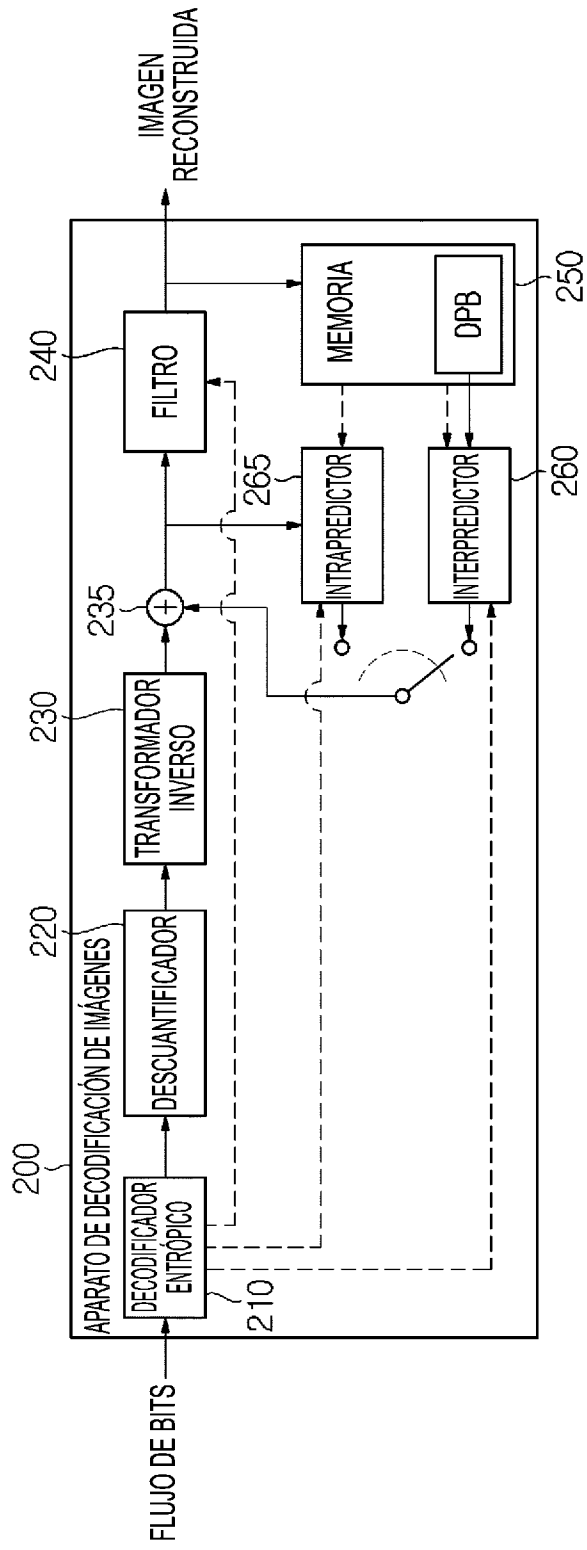


Figura 4



Figura 5

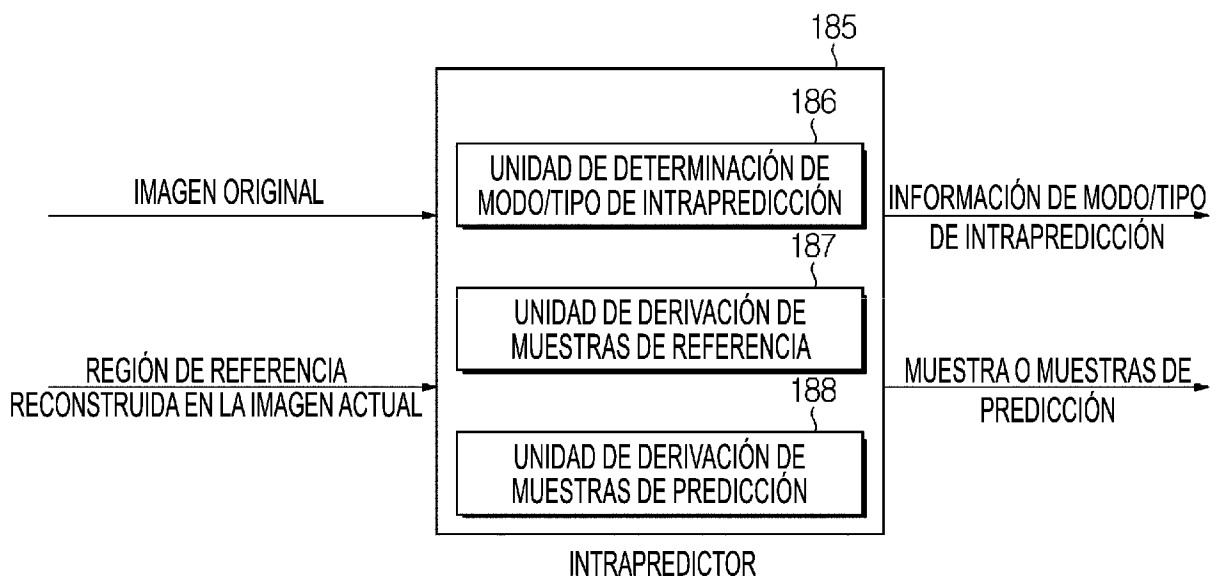


Figura 6

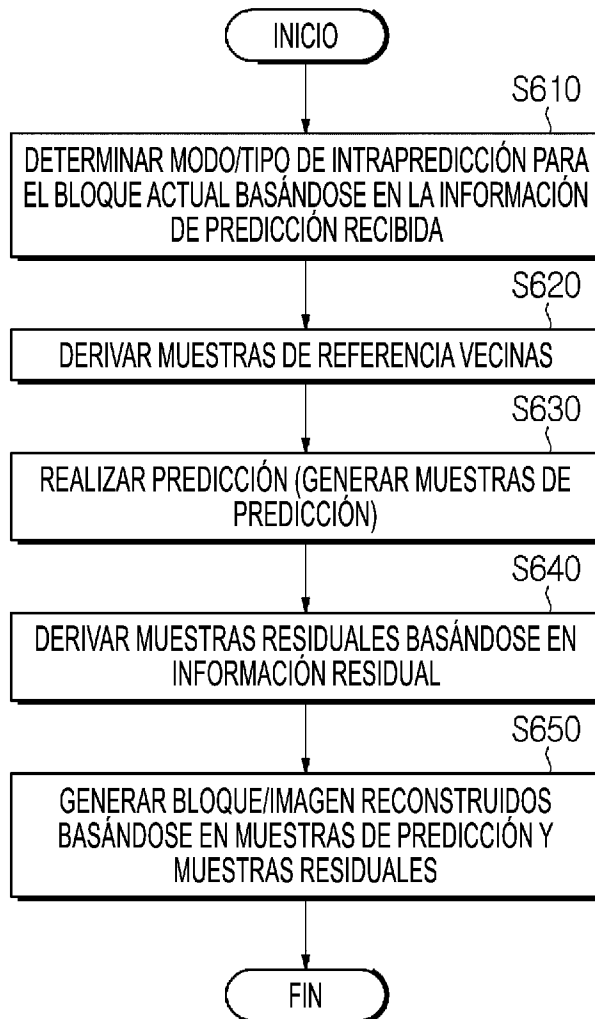
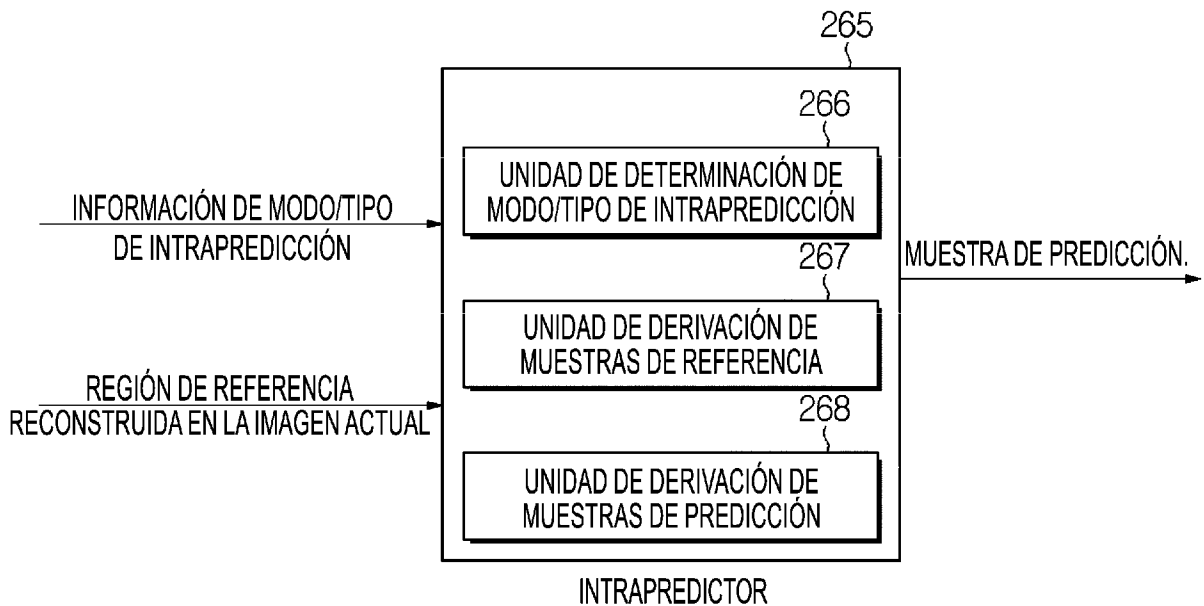
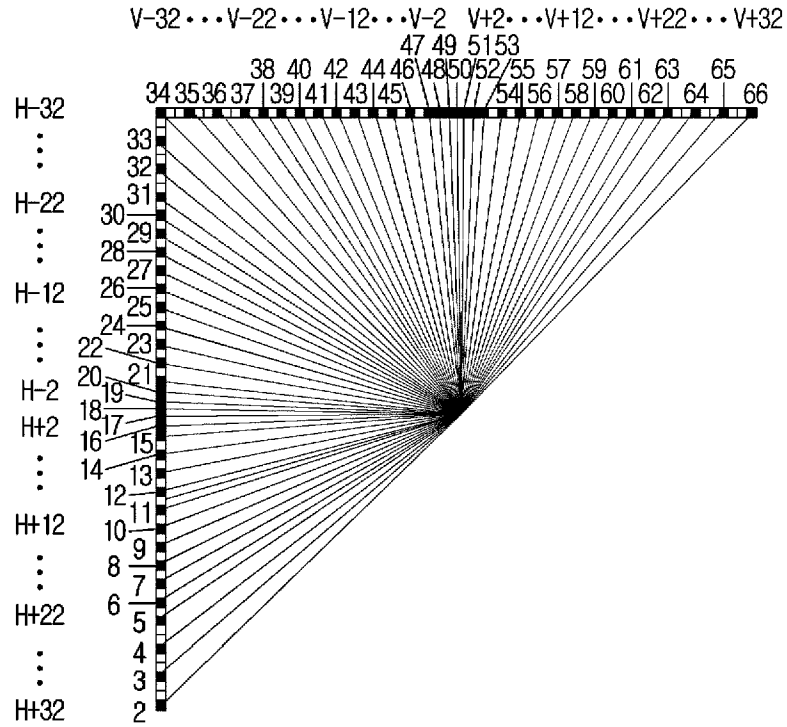


Figura 7



**Figura 8a**



**Figura 8b**

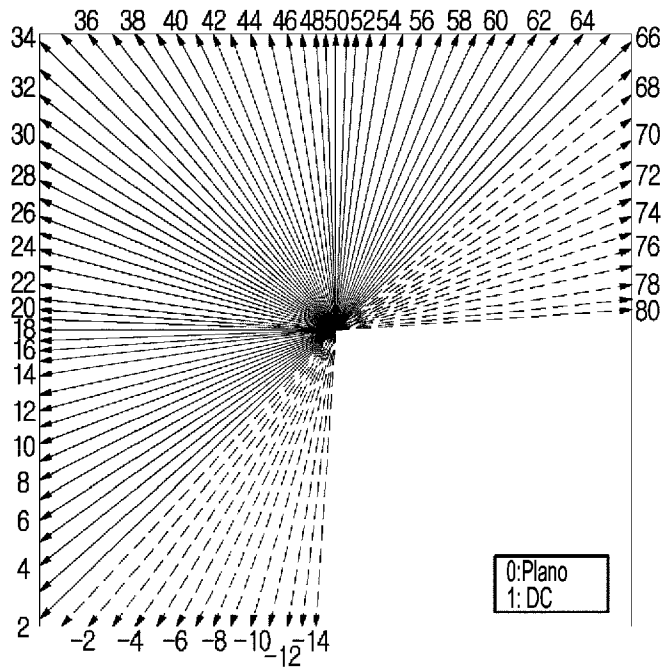


Figura 9

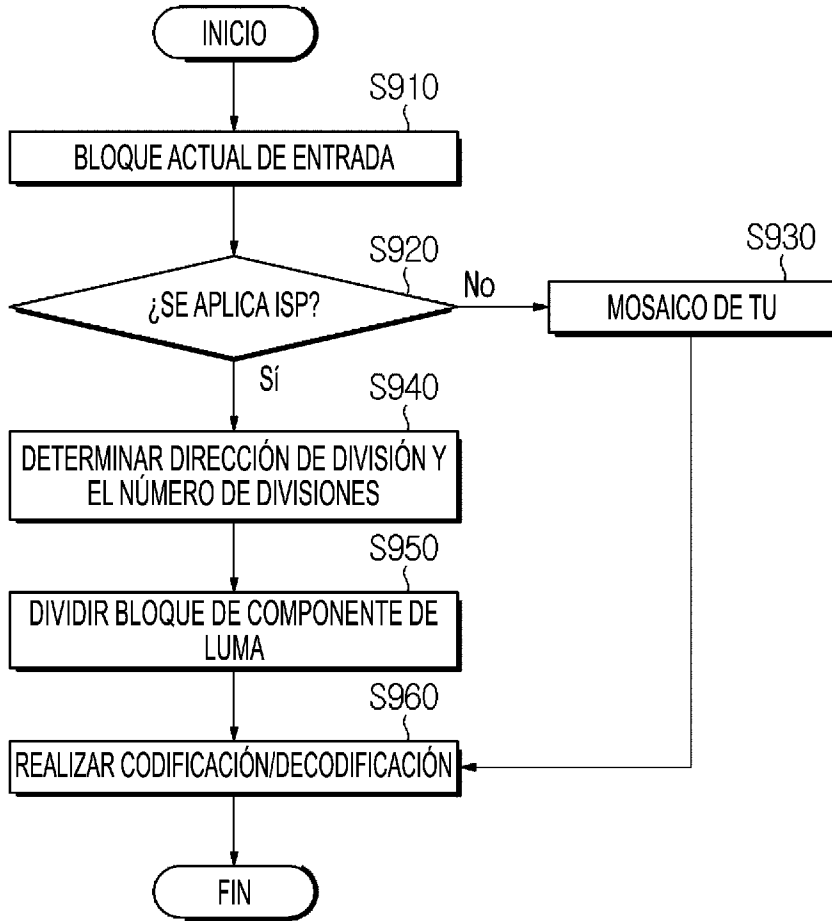
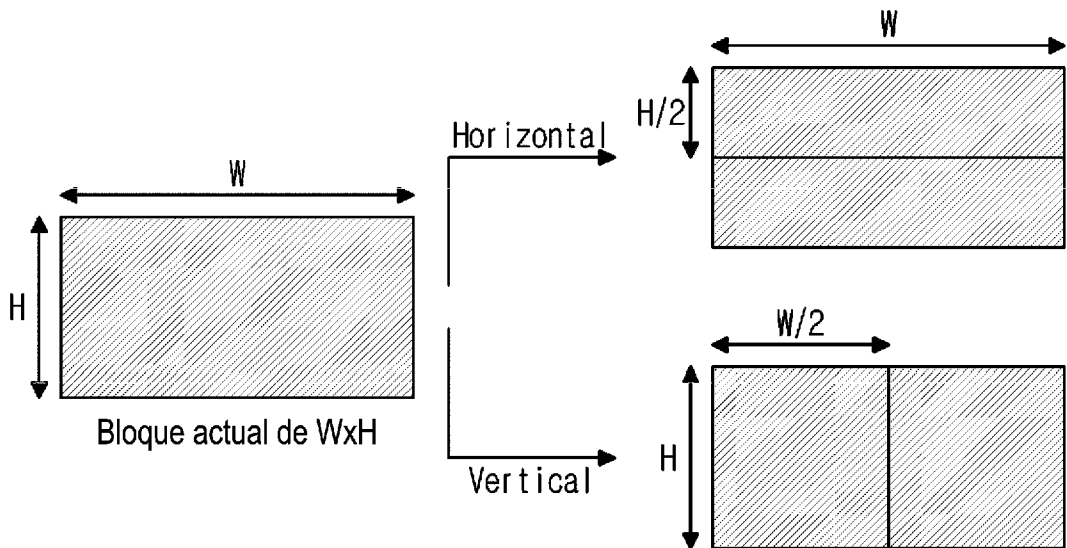
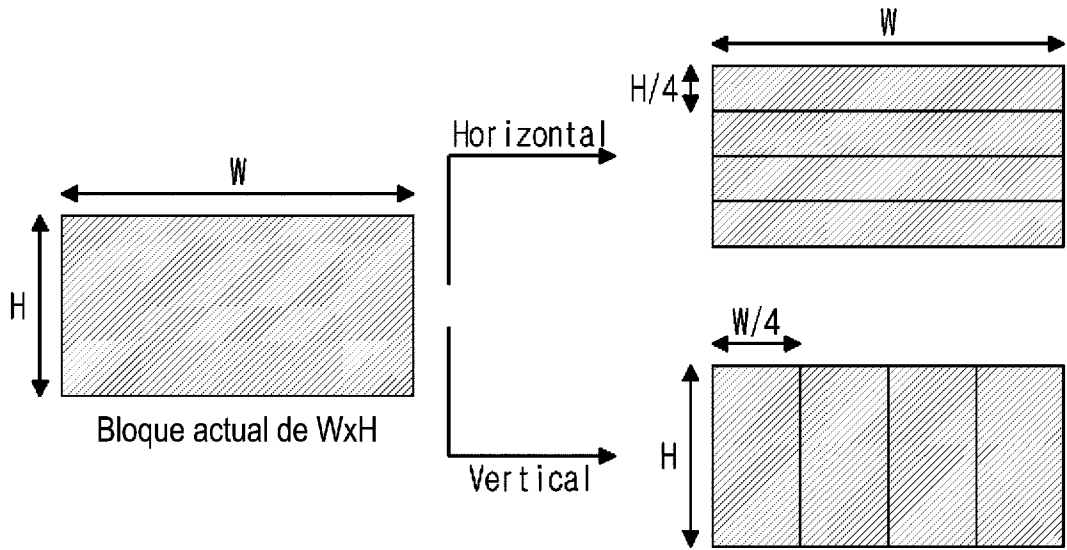


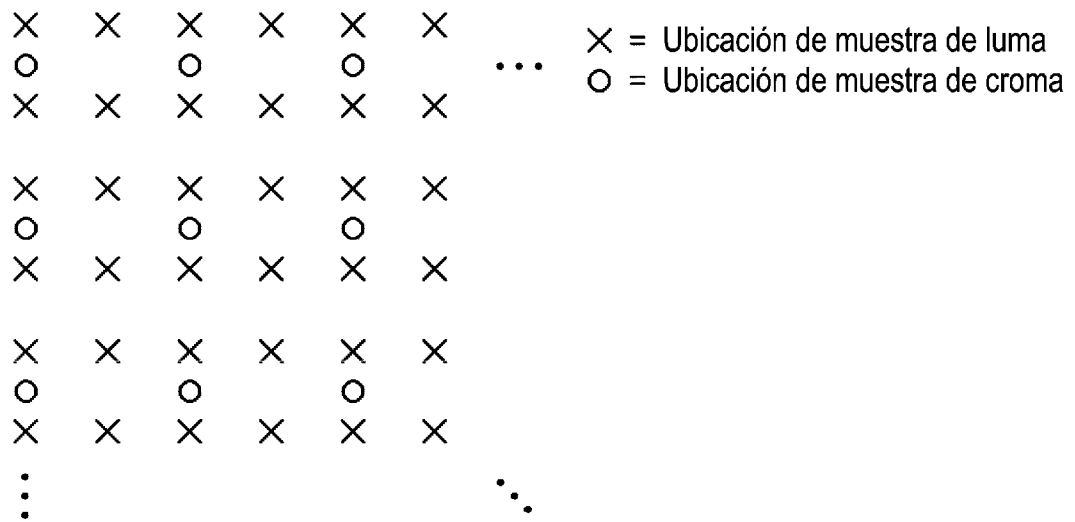
Figura 10a



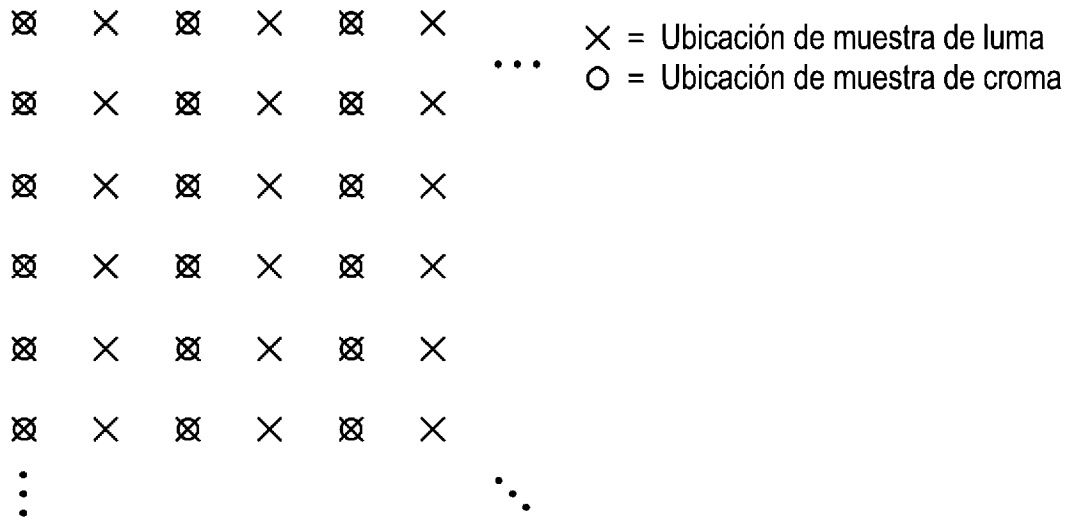
**Figura 10b**



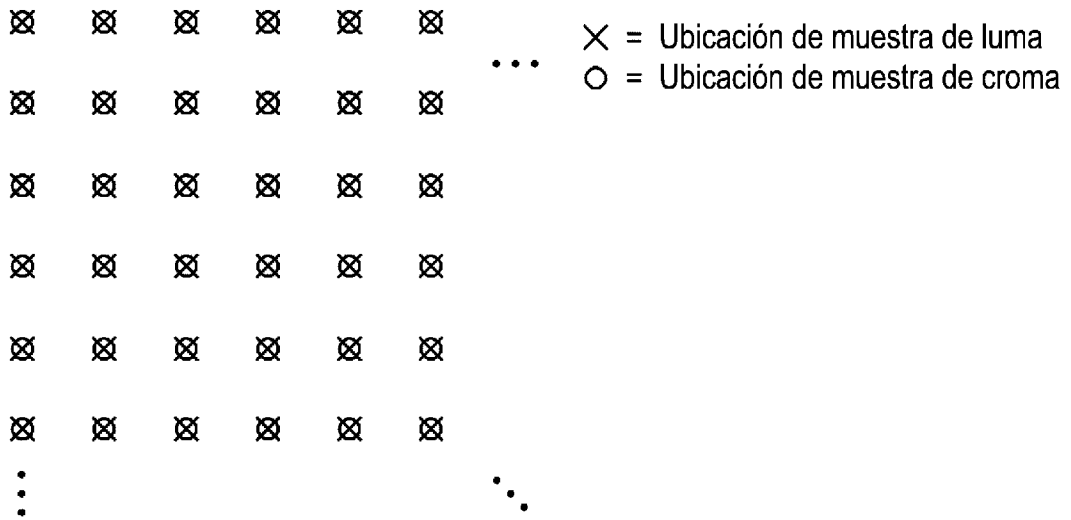
**Figura 11a**



**Figura 11b**



**Figura 11c**



**Figura 12**

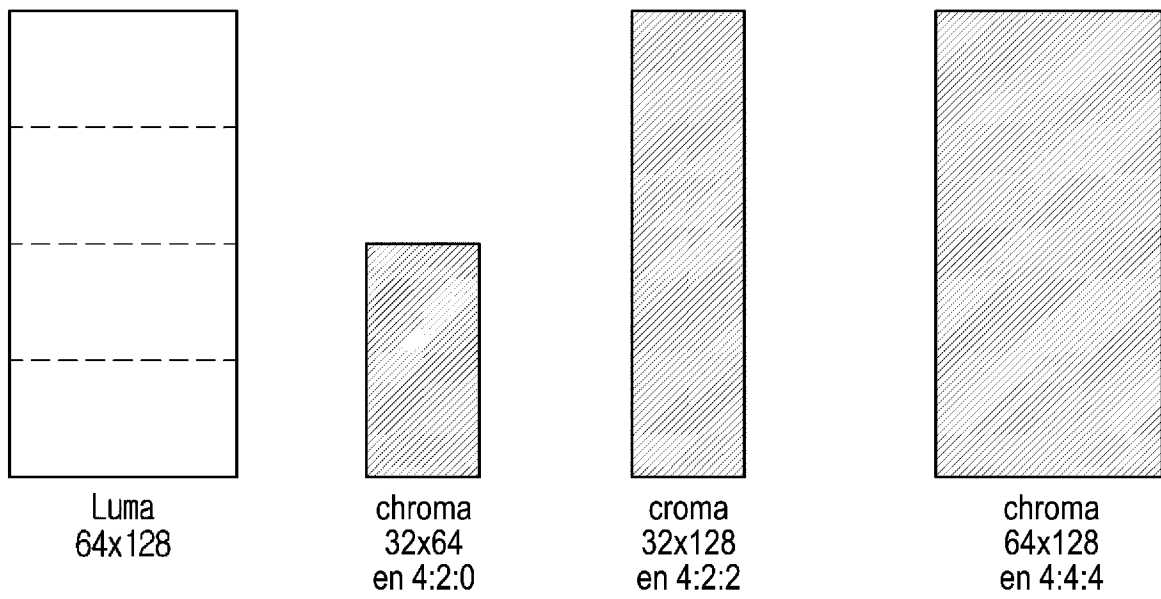


Figura 13

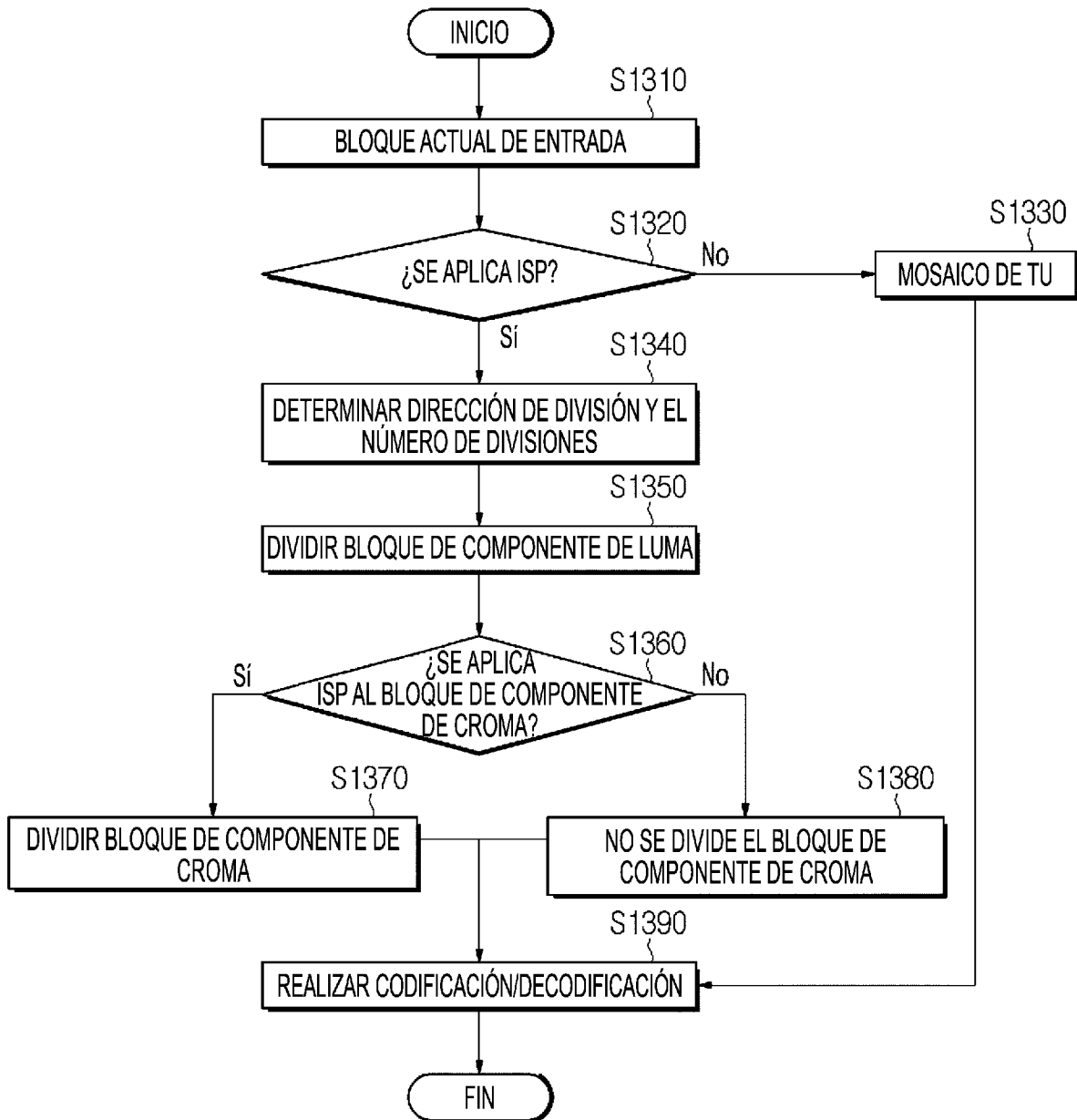


Figura 14

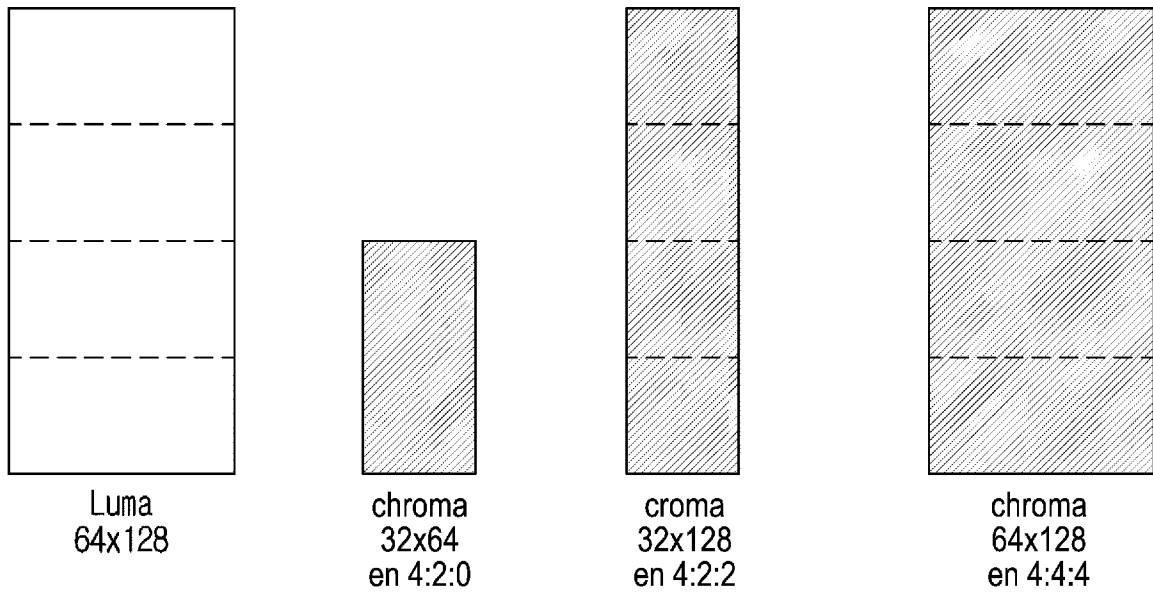
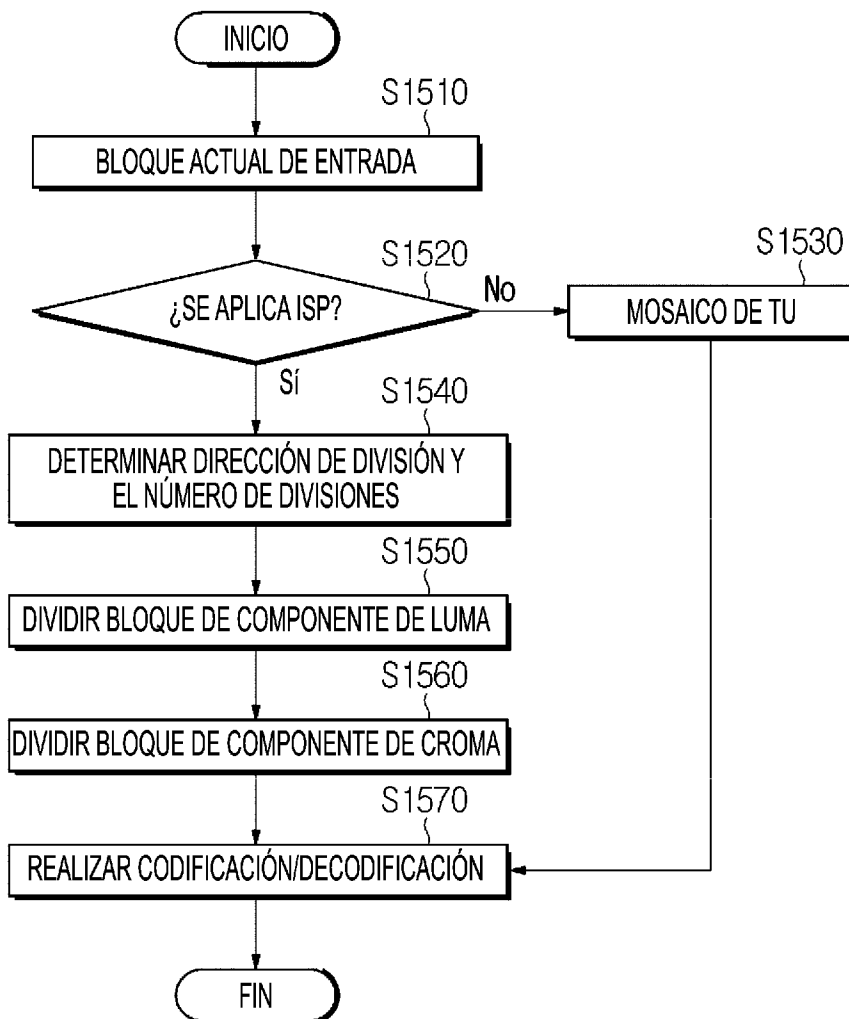
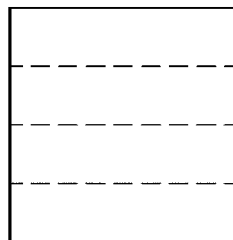


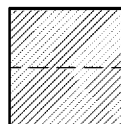
Figura 15



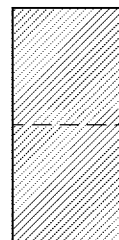
**Figura 16**



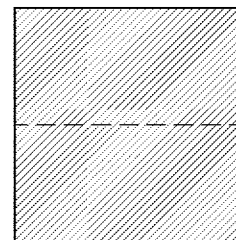
Luma  
16x16



croma  
8x8  
en 4:2:0



croma  
8x16  
en 4:2:2



croma  
16x16  
en 4:4:4



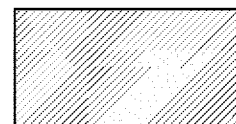
Luma  
4x8



croma  
2x4  
en 4:2:0



chroma  
4x4  
en 4:2:2



croma  
4x8  
en 4:4:4

Figura 17

coding_unit( x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType ) {
if( tile_group_type != I    sps_ibc_enabled_flag ) {
if( treeType != DUAL_TREE_CHROMA )
<b>cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ]</b>
if( cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 && tile_group_type != I )
<b>pred_mode_flag</b>
if( ( ( tile_group_type == I && cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 )    ( tile_group_type != I && CuPredMode[ x0 ][ y0 ] != MODE_INTRA ) ) && sps_ibc_enabled_flag )
<b>pred_mode_ibc_flag</b>
}
if( CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_INTRA ) {
if( sps_pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY )
<b>pcm_flag[ x0 ][ y0 ]</b>
if( pcm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {
while( !byte_aligned( ) )
<b>pcm_alignment_zero_bit</b>
pcm_sample( cbWidth, cbHeight, treeType )
} else {
if( treeType == SINGLE_TREE    treeType == DUAL_TREE_LUMA ) {
if( ( y0 % CtbSizeY ) > 0 )
<b>intra_luma_ref_idx[ x0 ][ y0 ]</b>
if( ( intra_luma_ref_idx[ x0 ][ y0 ] == 0 && ( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) && ( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) )
<b>intra_subpartitions_mode_flag[ x0 ][ y0 ]</b>
if( intra_subpartitions_mode_flag[ x0 ][ y0 ] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY )
<b>intra_subpartitions_split_flag[ x0 ][ y0 ]</b>
if( intra_luma_ref_idx[ x0 ][ y0 ] == 0 && intra_subpartitions_mode_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 )
<b>intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]</b>
if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] )
<b>intra_luma_mpm_idx[ x0 ][ y0 ]</b>
else
<b>intra_luma_mpm_remainder[ x0 ][ y0 ]</b>
}
}
if( chromaArrayType != 0 ) {
if( treeType == SINGLE_TREE    treeType == DUAL_TREE_CHROMA )
<b>intra_chroma_pred_mode[ x0 ][ y0 ]</b>
}
}
}
}
...
}

Figura 18

coding_unit( x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType ) {
if( tile_group_type != I    sps_ibc_enabled_flag ) {
if( treeType != DUAL_TREE_CHROMA )
<b>cu_skip_flag</b> [ x0 ][ y0 ]
if( cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 && tile_group_type != I )
<b>pred_mode_flag</b>
if( ( ( tile_group_type == I && cu_skip_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 )
( tile_group_type != I && CuPredMode[ x0 ][ y0 ] != MODE_INTRA ) ) &&
sps_ibc_enabled_flag )
<b>pred_mode_ibc_flag</b>
}
if( CuPredMode[ x0 ][ y0 ] == MODE_INTRA ) {
if( sps_pcm_enabled_flag &&
cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY &&
cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY )
<b>pcm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]
if( pcm_flag[ x0 ][ y0 ] ) {
while( !byte_aligned() )
<b>pcm_alignment_zero_bit</b>
pcm_sample( cbWidth, cbHeight, treeType )
} else {
if( treeType == SINGLE_TREE    treeType == DUAL_TREE_LUMA ) {
if( ( y0 % CtbSizeY ) > 0 )
<b>intra_luma_ref_idx</b> [ x0 ][ y0 ]
if( intra_luma_ref_idx[ x0 ][ y0 ] == 0 &&
( cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY ) &&
( cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY ) )
<b>intra_subpartitions_mode_flag</b> [ x0 ][ y0 ]
if( intra_subpartitions_mode_flag[ x0 ][ y0 ] == 1 )
<b>intra_subpartitions_split_flag</b> [ x0 ][ y0 ]
if( intra_luma_ref_idx[ x0 ][ y0 ] == 0 &&
intra_subpartitions_mode_flag[ x0 ][ y0 ] == 0 )
<b>intra_luma_mpm_flag</b> [ x0 ][ y0 ]
if( intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ] )
<b>intra_luma_mpm_idx</b> [ x0 ][ y0 ]
} else
<b>intra_luma_mpm_remainder</b> [ x0 ][ y0 ]
}
}
if( chromaArrayType != 0 ) {
if( treeType == SINGLE_TREE    treeType == DUAL_TREE_CHROMA )
<b>intra_chroma_pred_mode</b> [ x0 ][ y0 ]
}
}
}
}
...
}

Figura 19

