

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 996 896**

51 Int. Cl.:

H04N 19/11 (2014.01)
H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/159 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2020** **PCT/KR2020/003921**
87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2020** **WO20197203**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2020** **E 20722991 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024** **EP 3737097**

54 Título: **Método para codificar imágenes basado en intrapredicción utilizando una lista de MPM y aparato para ello**

30 Prioridad:

23.03.2019 US 201962822874 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2025

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS, INC. (100.00%)
128, Yeoui-daero
Yeongdeungpo-gu Seoul 07336, KR

72 Inventor/es:

LIM, JAEHYUN;
LI, LING;
HEO, JIN;
CHOI, JANGWON y
KIM, SEUNGHWAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 996 896 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 para codificar imágenes basado en intrapredicción utilizando una lista de MPM y aparato para ello

Antecedentes de la descripción

Campo de la descripción

- 5 La presente descripción se refiere a una tecnología de codificación de imágenes y, más particularmente, a un método y aparato de codificación de imágenes basado en la intrapredicción usando una lista de modo más probable (MPM, por sus siglas en inglés) en un sistema de codificación de imágenes.

Técnica relacionada

- 10 Recientemente, la demanda de imagen/vídeo de alta resolución y alta calidad como, por ejemplo, imagen/vídeo de definición ultra alta (UHD, por sus siglas en inglés) de 4K, 8K o más, está aumentando en diversos campos. A medida que la resolución o calidad de imagen/vídeo se hace más alta, se transmite relativamente más cantidad de información o bits que para datos de imagen/vídeo convencionales. Por lo tanto, si los datos de imagen/vídeo se transmiten a través de un medio como, por ejemplo, una línea de banda ancha cableada/inalámbrica existente o se almacenan en un medio de almacenamiento heredado, los costes de transmisión y almacenamiento aumentan fácilmente.
- 15 Además, están creciendo el interés y la demanda de contenidos de realidad virtual (VR, por sus siglas en inglés) y realidad artificial (AR, por sus siglas en inglés), y medios inmersivos como, por ejemplo, hologramas; y también está creciendo la difusión de imágenes/vídeos que presentan características de imagen/vídeo diferentes de las de una imagen/vídeo real como, por ejemplo, imágenes/vídeos de juegos.
- 20 Por lo tanto, se requiere una técnica de compresión de imagen/vídeo altamente eficiente para comprimir y transmitir, almacenar o reproducir, de manera efectiva, imágenes/vídeos de alta calidad y alta resolución que muestre diversas características como se ha descrito anteriormente.

- 25 La técnica anterior puede encontrarse en el documento US 2016/373782 A1 que se refiere, en general, a la intrapredicción y a la codificación intramodo, en Yu Y y otros, "On MPM determination and Planar mode signaling", JCTVC-H0516, en Jie Yao (Fujitsu) y otros, "Non-CE3: Intra prediction information coding", JVET-M0210, en Zou (UST) F y otros, "Planar Mode Mapping for Intra Mode Coding", JCTVC-F190 y en Bossen F y otros, "CE3-3.4.1, CE3-3.4.2, CE3-3.4.3: Results for unified MPM list construction process", JVET-N0436.

Compendio

La invención se expone en las reivindicaciones independientes. Realizaciones preferidas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

- 30 Un objeto de la presente descripción es proveer un método y un aparato para mejorar la eficiencia de codificación de imágenes.
- Otro objeto de la presente descripción es proveer un método y un aparato para mejorar la eficiencia de la intrapredicción.
- 35 Incluso otro objeto de la presente descripción es proveer un método y un aparato para llevar a cabo la codificación de imágenes basándose en la intrapredicción usando una lista de MPM para un bloque actual.
- Incluso otro objeto de la presente descripción es proveer un método y un aparato para llevar a cabo la intrapredicción basándose en una lista de MPM basándose en información de indicador planar que representa si determinar un modo de intrapredicción para un bloque actual como modo planar.
- 40 Incluso otro objeto de la presente descripción es proveer un método y un aparato para configurar una lista de MPM para un bloque actual.
- Un objeto adicional de la presente descripción es proveer un método y un aparato para codificar un índice de MPM.
- Según un primer aspecto, describimos un método de decodificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de decodificación, comprendiendo el método: recibir información de intrapredicción que comprende información de
- 45 indicador de modo más probable relacionada con si derivar un modo de intrapredicción para un bloque actual basándose en candidatos de MPM para el bloque actual, información de indicador planar relacionada con si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como un modo planar, e información de índice de MPM relacionada con uno de 5 candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual; derivar el modo de intrapredicción para el bloque actual basándose en al menos uno de un valor de la información de indicador de MPM, un valor de la información de indicador planar, y un valor de la información de índice de MPM; derivar un
- 50 bloque predicho para el bloque actual basándose en el modo de intrapredicción para el bloque actual; y generar una imagen reconstruida basándose en el bloque predicho, en donde la información de indicador de MPM se analiza

sintácticamente en una sintaxis de unidad de codificación para el bloque actual, en donde cuando el valor de la información de indicador de MPM es igual a 1, la información de indicador planar se analiza sintácticamente en la sintaxis de unidad de codificación, en donde cuando el valor de la información de indicador planar representa que el modo de intrapredicción para el bloque actual no es el modo planar, la información de índice de MPM se analiza sintácticamente en la sintaxis de unidad de codificación, y en donde la información de modo planar se señala después de la información de indicador de MPM y antes de la información de índice de MPM.

Según un segundo aspecto, describimos un método de codificación de imágenes para ser llevado a cabo por un aparato de codificación, comprendiendo el método: derivar un modo de intrapredicción para un bloque actual; generar información de indicador de MPM, información de indicador planar e información de índice de MPM basándose en el modo de intrapredicción derivado, en donde la información de indicador de MPM está relacionada con si el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva basándose en candidatos de modo más probable para el bloque actual, la información de indicador planar está relacionada con si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como un modo planar, y la información de índice de MPM relacionada con uno de 5 candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual; codificar información de imagen que comprende la información de indicador de MPM, la información de indicador planar y la información de índice de MPM, en donde una sintaxis de unidad de codificación está configurada de manera que la información de indicador de MPM se analiza sintácticamente en la sintaxis de unidad de codificación para el bloque actual, en donde la sintaxis de unidad de codificación está configurada de manera que la información de indicador planar debe analizarse sintácticamente en la sintaxis de unidad de codificación cuando un valor de la información de indicador de MPM es igual a 1, en donde la sintaxis de unidad de codificación está configurada de manera que la información de índice de MPM debe analizarse sintácticamente en la sintaxis de unidad de codificación cuando un valor de la información de indicador planar representa que el modo de intrapredicción para el bloque actual no es el modo planar, y en donde la información de modo planar se señala después de la información de indicador de MPM y antes de la información de índice de MPM.

Según la presente descripción, es posible mejorar la eficiencia general de compresión de imagen/vídeo.

Según la presente descripción, es posible mejorar la eficiencia de la intrapredicción.

Según la presente descripción, es posible llevar a cabo eficientemente la intrapredicción basándose en una lista de MPM.

Según la presente descripción, es posible mejorar la eficiencia de codificación de imágenes basándose en la intrapredicción usando una lista de MPM para un bloque actual.

Según la presente descripción, es posible mejorar la eficiencia de la intrapredicción basándose en una lista de MPM basándose en información de indicador planar que representa si determinar un modo de intrapredicción para un bloque actual como modo planar.

Según la presente descripción, es posible configurar eficientemente una lista de MPM para un bloque actual.

Según la presente descripción, es posible codificar eficientemente un índice MPM.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de las Figuras 1 y 4 a 8 no son según la presente invención y están presentes únicamente con fines ilustrativos.

La Figura 1 representa esquemáticamente un ejemplo de un sistema de codificación de vídeo/imagen al que se puede aplicar la presente descripción.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una configuración de un aparato de codificación de vídeo/imagen al que se puede aplicar la presente descripción.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra esquemáticamente una configuración de un aparato de decodificación de vídeo/imagen al que se puede aplicar la presente descripción.

Las Figuras 4A y 4B son diagramas que ilustran un ejemplo de un método de codificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo y un ejemplo de un método de decodificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de intrapredicción según una realización a modo de ejemplo.

La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de modos de intrapredicción direccionales.

La Figura 7 es un diagrama para explicar una configuración de una lista de MPM según una realización a modo de ejemplo.

La Figura 8 es un diagrama para explicar una configuración de una lista de MPM según otra realización a modo de ejemplo.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método de predicción de MPM según una realización a modo de ejemplo.

5 La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método de predicción de MPM según otra realización a modo de ejemplo.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación del aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo.

10 La Figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un funcionamiento del aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo.

La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo.

15 La Figura 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un sistema de transmisión continua de contenido al que se puede aplicar la descripción del presente documento.

Descripción de realizaciones a modo de ejemplo

Aunque la presente descripción puede ser susceptible de diversas modificaciones e incluir diversas realizaciones, las realizaciones específicas de la misma se han mostrado en los dibujos a modo de ejemplo y se describirán ahora en detalle. Sin embargo, esto no pretende limitar la presente descripción a las realizaciones específicas descritas en la presente memoria. La terminología usada en la presente memoria es solo para el propósito de describir realizaciones específicas, y no se usa con la intención de limitar la idea técnica de la presente descripción. Las formas singulares pueden incluir las formas plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos como, por ejemplo, "comprender", "incluir" y similares pretenden indicar que existen características, números, etapas, operaciones, elementos, componentes o combinaciones de los mismos escritos en la siguiente descripción y, por lo tanto, no debe entenderse que la posibilidad de existencia o adición de una o más características, números, etapas, operaciones, elementos, componentes o combinaciones diferentes de los mismos se excluye por adelantado.

Mientras tanto, las configuraciones respectivas en los dibujos descritos en la presente descripción se describen independientemente en aras de la descripción en cuanto a funciones características diferentes entre sí, pero no significan que las configuraciones se materialicen por hardware o software separados. Por ejemplo, se pueden combinar dos o más configuraciones para formar una única configuración, y una configuración se puede dividir en múltiples configuraciones. La realización que tiene cada componente formado por la integración y/o la división caerá dentro del alcance del derecho de patente de la presente descripción siempre que no se aparte de la esencia de la presente descripción. Las realizaciones de las Figuras 1 y 4 a 8 no son según la presente invención y están presentes únicamente con fines ilustrativos.

En lo sucesivo, las realizaciones preferidas de la presente descripción se explicarán con más detalle, con referencia a los dibujos anexos. En lo sucesivo, se usan los mismos signos de referencia para los mismos componentes en los dibujos, y se pueden omitir descripciones repetidas para los mismos componentes.

40 La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema de codificación de vídeo/imagen al que se puede aplicar la presente descripción.

Con referencia a la Figura 1, un sistema de codificación de vídeo/imagen puede incluir un primer aparato (dispositivo de origen) y un segundo aparato (dispositivo de recepción). El dispositivo de origen puede transmitir información o datos de vídeo/imagen codificados al dispositivo de recepción a través de un medio o red de almacenamiento digital en forma de un archivo o transmisión continua.

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

La fuente de vídeo puede adquirir vídeo/imagen a través de un proceso para capturar, sintetizar o generar el vídeo/imagen. La fuente de vídeo puede incluir un dispositivo de captura de vídeo/imagen y/o un dispositivo generador 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 capturadas previamente y similares. El dispositivo generador de

vídeo/imagen puede incluir, por ejemplo, ordenadores, tabletas y teléfonos inteligentes, y puede generar (electrónicamente) vídeo/imágenes. 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 ser sustituido por un proceso para generar datos relacionados.

- 5 El aparato de codificación puede codificar vídeo/imagen de entrada. El aparato de codificación puede llevar a cabo una serie de procedimientos como, por ejemplo, predicción, transformada y cuantificación para la eficiencia de compresión y codificación. Los datos codificados (información de vídeo/imagen codificada) pueden emitirse en forma de un flujo de bits.

- 10 El transmisor puede transmitir la imagen/información de imagen codificada o datos emitidos en forma de un flujo de bits al receptor del dispositivo receptor a través de un medio de almacenamiento digital o una red en forma de un archivo o transmisión continua. El medio de almacenamiento digital puede incluir diversos medios de almacenamiento como, por ejemplo, USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD y similares. El transmisor puede incluir un elemento para generar un archivo multimedia a través de un formato de archivo predeterminado y puede incluir un elemento para la transmisión a través de una red de difusión/comunicación. El receptor puede recibir/extraer el flujo de bits y transmitir el flujo de bits recibido al aparato de decodificación.

El aparato de decodificación puede decodificar el vídeo/imagen llevando a cabo una serie de procedimientos como, por ejemplo, descuantificación, transformada inversa y predicción correspondientes al funcionamiento del aparato de codificación.

- 20 El renderizador puede renderizar el vídeo/imagen decodificada. El vídeo/imagen renderizada puede mostrarse a través de la pantalla.

La Figura 2 ilustra una estructura de un aparato de codificación de vídeo/imagen al que se puede aplicar la presente descripción. En lo que sigue, un aparato de codificación de vídeo puede incluir un aparato de codificación de imágenes.

- Con referencia a la Figura 2, el aparato 200 de codificación incluye un particionador 210 de imágenes, un predictor 220, un procesador 230 residual y un codificador 240 de entropía, un sumador 250, un filtro 260 y una memoria 270.
- 25 El predictor 220 puede incluir un interpredictor 221 y un intrapredictor 222. El procesador 230 residual puede incluir un transformador 232, un cuantificador 233, un descuantificador 234 y un transformador 235 inverso. El procesador 230 residual puede incluir además un restador 231. El sumador 250 puede denominarse reconfigurador o generador de bloques reconstruidos. El particionador 210 de imagen, el predictor 220, el procesador 230 residual, el codificador 240 de entropía, el sumador 250 y el filtro 260 pueden configurarse mediante al menos un componente de hardware (por ejemplo, un conjunto de chips o procesador de codificador) según una realización a modo de ejemplo. Además, la memoria 270 puede incluir una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB, por sus siglas en inglés) o puede configurarse mediante un medio de almacenamiento digital. El componente de hardware puede incluir además la memoria 270 como un componente interno/externo.

- El particionador 210 de imagen puede dividir una imagen de entrada (o una imagen o un fotograma) introducida al aparato 200 de codificación en uno o más procesadores. Por ejemplo, el procesador puede denominarse unidad de codificación (CU, por sus siglas en inglés). En este caso, la unidad de codificación puede dividirse recursivamente según una estructura de árbol cuaternario árbol binario árbol ternario (QTBT, por sus siglas en inglés) de una unidad de árbol de codificación (CTU, por sus siglas en inglés) o una unidad de codificación más grande (LCU, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, una unidad de codificación puede dividirse en múltiples unidades de codificación de una profundidad más profunda basándose en una estructura de árbol cuaternario, una estructura de árbol binario y/o una estructura ternaria. En este caso, por ejemplo, la estructura de árbol cuaternario puede aplicarse primero y la estructura de árbol binario y/o la estructura ternaria pueden aplicarse más tarde. Alternativamente, la estructura de árbol binario puede aplicarse primero. El procedimiento de codificación según la presente descripción puede llevarse a cabo basándose en la unidad de codificación final que ya no está dividida. En este caso, la unidad de codificación más grande puede usarse como la unidad de codificación final basándose en la eficiencia de codificación según las características de imagen o, si es necesario, la unidad de codificación puede dividirse recursivamente en unidades de codificación de profundidad más profunda y puede usarse una unidad de codificación que tiene un tamaño óptimo como la unidad de codificación final. En este caso, el procedimiento de codificación puede incluir un procedimiento de predicción, transformada y reconstrucción, que se describirá más adelante. Como otro ejemplo, el procesador puede incluir además una unidad de predictor (PU, por sus siglas en inglés) o una unidad de transformada (TU, por sus siglas en inglés). En este caso, la unidad de predictor y la unidad de transformada pueden dividirse o particionarse a partir de la unidad de codificación final descrita anteriormente. El predictor puede ser una unidad de predicción de muestra, y la unidad de transformada puede ser una unidad para derivar un coeficiente de transformada y/o una unidad para derivar una señal residual del coeficiente de transformada.

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

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

El intrapredictor 222 puede predecir el bloque actual haciendo referencia a las muestras en la imagen actual. Las muestras a las que se hace referencia pueden estar ubicadas en las proximidades del bloque actual o pueden estar ubicadas separadas según el modo de predicción. En la intrapredicción, los modos de predicción pueden incluir múltiples modos no direccionales y múltiples modos direccionales. El modo no direccional puede incluir, por ejemplo, un modo de DC y un modo planar. 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 meramente un ejemplo, se pueden usar más o menos modos de predicción direccionales dependiendo de un ajuste. El intrapredictor 222 puede determinar el modo de predicción aplicado al bloque actual usando un modo de predicción aplicado a un bloque vecino.

El interpredictor 221 puede derivar un bloque predicho 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, con el fin de 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 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 imágenes 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 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 co-localizado, una CU co-localizada (colCU, por sus siglas en inglés) y similares, y la imagen de referencia que incluye el bloque vecino temporal puede denominarse imagen co-localizada (colPic, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, el interpredictor 221 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 imágenes de referencia del bloque actual. La interpredicción puede llevarse a cabo basándose en diversos modos de predicción. Por ejemplo, en el caso de un modo de salto y un modo de fusión, el interpredictor 221 puede usar información de movimiento del bloque vecino como información de movimiento del bloque actual. En el modo de salto, a diferencia del modo de fusión, la señal residual puede no transmitirse. En el caso del modo de predicción de vector de movimiento (MVP, por sus siglas en inglés), el vector de movimiento del bloque vecino puede usarse como un predictor de vector de movimiento y el vector de movimiento del bloque actual puede indicarse señalando una diferencia de vector de movimiento.

El predictor 220 puede generar una señal de predicción basándose en diversos métodos de predicción descritos a continuación. Por ejemplo, el predictor puede no solo aplicar intrapredicción o interpredicción para predecir un bloque, sino también aplicar simultáneamente tanto intrapredicción como interpredicción. Esto puede denominarse inter e intrapredicción combinadas (CIIP, por sus siglas en inglés). Además, el predictor puede basarse en un modo de predicción de copia intrabloque (IBC, por sus siglas en inglés) o un modo de paleta para la predicción de un bloque. El modo de predicción de IBC o el modo de paleta pueden usarse para la codificación de imagen/vídeo de contenido de un juego o similar, por ejemplo, la codificación de contenido de pantalla (SCC, por sus siglas en inglés). La IBC lleva a cabo básicamente predicción en la imagen actual, pero puede llevarse a cabo de manera similar a interpredicción en el sentido de que se deriva un bloque de referencia en la imagen actual. Es decir, la IBC puede usar al menos una de las técnicas de interpredicción descritas en este documento. El modo de paleta puede considerarse como un ejemplo de intracodificación o intrapredicción. Cuando se aplica el modo de paleta, un valor de muestra dentro de una imagen puede señalizarse basándose en información sobre la tabla de paleta y el índice de paleta.

La señal de predicción generada por el predictor (incluidos el interpredictor 221 y/o el intrapredictor 222) puede usarse para generar una señal reconstruida o para generar una señal residual. El transformador 232 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 de coseno discreta (DCT, por sus siglas en inglés), una transformada de seno discreta (DST, por sus siglas en inglés), una transformada de Karhunen-Loève (KLT, por sus siglas en inglés), una transformada basada en gráficos (GBT, por sus siglas en inglés) o una transformada condicionalmente no lineal (CNT, por sus siglas en inglés). En este caso, GBT significa transformada obtenida de un gráfico cuando la información de relación entre píxeles se representa por el gráfico. CNT se refiere a la transformada

generada basada en una señal de predicción generada usando todos los píxeles reconstruidos previamente. Además, el proceso de transformada puede aplicarse a bloques de píxeles cuadrados que tienen el mismo tamaño o puede aplicarse a bloques que tienen un tamaño variable en lugar de cuadrado.

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

Los coeficientes de transformada cuantificados emitidos desde el cuantificador 233 pueden usarse para generar una señal de predicción. Por ejemplo, la señal residual (bloque residual o muestras residuales) puede reconstruirse aplicando descuantificación y transformada inversa a los coeficientes de transformada cuantificados a través del descuantificador 234 y el transformador 235 inverso. El sumador 250 suma la señal residual reconstruida a la señal de predicción emitida desde el interpredictor 221 o el intrapredictor 222 para generar una señal reconstruida (imagen reconstruida, bloque reconstruido, matriz de muestras reconstruidas). Si no hay ningún residuo para el bloque que va a procesarse como, por ejemplo, un caso donde se aplica el modo de salto, el bloque predicho puede usarse como el bloque reconstruido. El sumador 250 puede denominarse reconfigurador o generador de bloques reconstruidos. La señal reconstruida generada puede usarse para la intrapredicción de un siguiente bloque que va a procesarse en la imagen actual y puede usarse para la interpredicción de una imagen siguiente a través del filtrado como se describe a continuación.

Mientras tanto, el mapeo de luma con escalado de croma (LMCS, por sus siglas en inglés) puede aplicarse durante la codificación y/o reconstrucción de la imagen.

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

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

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

La Figura 3 ilustra una estructura de un aparato de decodificación de vídeo/imagen al que se puede aplicar la presente descripción.

Con referencia a la Figura 3, el aparato 300 de decodificación puede incluir un decodificador 310 de entropía, un procesador 320 residual, un predictor 330, un sumador 340, un filtro 350 y una memoria 360. El predictor 330 puede incluir un interpredictor 331 y un intrapredictor 332. El procesador 320 residual puede incluir un descuantificador 321 y un transformador 321 inverso. El decodificador 310 de entropía, el procesador 320 residual, el predictor 330, el sumador 340 y el filtro 350 pueden configurarse mediante un componente de hardware (por ejemplo, un conjunto de chips de decodificador o un procesador) según una realización a modo de ejemplo. Además, la memoria 360 puede incluir una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB) o puede configurarse mediante un medio de almacenamiento digital. El componente de hardware puede incluir además la memoria 360 como un componente interno/externo.

Cuando se introduce un flujo de bits que incluye información de vídeo/imagen, el aparato 300 de decodificación puede reconfigurar una imagen correspondiente a un proceso en el cual la información de vídeo/imagen se procesa en el aparato de codificación de la Figura 2. Por ejemplo, el aparato 300 de decodificación puede derivar unidades/bloques basándose en información relacionada con partición de bloques obtenida a partir del flujo de bits. El aparato 300 de decodificación puede llevar a cabo una decodificación usando un procesador aplicado en el aparato de codificación. Por lo tanto, el procesador de decodificación puede ser una unidad de codificación, por ejemplo, y la unidad de codificación puede dividirse según una estructura de árbol cuaternario, una estructura de árbol binario y/o una estructura de árbol ternario de la unidad de árbol de codificación o la unidad de codificación más grande. Una o más unidades de transformada pueden derivarse de la unidad de codificación. La señal de imagen reconstruida decodificada y emitida a través del aparato 300 de decodificación puede reproducirse a través de un aparato de reproducción.

El aparato 300 de decodificación puede recibir una señal emitida desde el aparato de codificación de la Figura 2 en forma de un flujo de bits, y la señal recibida puede decodificarse a través del decodificador 310 de entropía. Por ejemplo, el decodificador 310 de entropía puede analizar el flujo de bits para obtener información (por ejemplo, información de vídeo/imagen) necesaria para la imagen reconstruida. La información de vídeo/imagen puede incluir además información sobre diversos conjuntos de parámetros como, por ejemplo, un conjunto de parámetros de adaptación (APS), un conjunto de parámetros de imagen (PPS), un conjunto de parámetros de secuencia (SPS) o un conjunto de parámetros de vídeo (VPS). Además, la información de vídeo/imagen puede incluir además información de restricción general. El aparato de decodificación puede decodificar además la imagen basándose en la información sobre el conjunto de parámetros y/o la información de restricción general. La información señalizada/recibida y/o los elementos sintácticos descritos más adelante en este documento pueden decodificarse y obtenerse a partir del flujo de bits. Por ejemplo, el decodificador 310 de entropía decodifica la información en el flujo de bits basándose en un método de codificación como, por ejemplo, la codificación de Golomb exponencial, CAVLC o CABAC, y emite elementos sintácticos requeridos para valores de imagen reconstruida y cuantificada de coeficientes de transformada para residuales. Más específicamente, el método de decodificación por entropía CABAC puede recibir un bin correspondiente a cada elemento sintáctico en el flujo de bits, determinar un modelo de contexto usando una información de elemento sintáctico objetivo de decodificación, decodificar información de un bloque objetivo de decodificación o información de un símbolo/bin decodificado en una etapa anterior, y llevar a cabo una decodificación aritmética en el bin prediciendo una probabilidad de aparición de un bin según el modelo de contexto determinado, y generar un símbolo correspondiente al valor de cada elemento sintáctico. En este caso, el método de decodificación por entropía CABAC puede actualizar el modelo de contexto usando la información del símbolo/bin decodificado para un modelo de contexto de un siguiente símbolo/bin después de determinar el modelo de contexto. La información relacionada con la predicción entre la información decodificada por el decodificador 310 de entropía puede proveerse al predictor (el interpredictor 332 y el intrapredictor 331), y el valor residual en el cual se llevó a cabo la decodificación de entropía en el decodificador 310 de entropía, es decir, los coeficientes de transformada cuantificados y la información de parámetros relacionados, puede introducirse en el procesador 320 residual. El procesador 320 residual puede derivar la señal residual (el bloque residual, las muestras residuales, la matriz de muestras residuales). Además, la información sobre el filtrado entre la información decodificada por el decodificador 310 de entropía puede proveerse al filtro 350. Mientras tanto, un receptor (no se muestra) para recibir una señal emitida desde el aparato de codificación puede configurarse además como un elemento interno/externo del aparato 300 de decodificación, o el receptor puede ser un componente del decodificador 310 de entropía. Mientras tanto, el aparato de decodificación según este documento puede denominarse aparato de decodificación de vídeo/imagen, y el aparato de decodificación puede clasificarse en un decodificador de información (decodificador de información de vídeo/imagen) y un decodificador de muestra (decodificador de muestra de vídeo/imagen). El decodificador de información puede incluir el decodificador 310 de entropía, y el decodificador de muestras puede incluir al menos uno del descuantificador 321, el transformador 322 inverso, el sumador 340, el filtro 350, la memoria 360, el interpredictor 332 y el intrapredictor 331.

El descuantificador 321 puede descuantificar los coeficientes de transformada cuantificados y emitir los coeficientes de transformada. El descuantificador 321 puede reorganizar los coeficientes de transformada cuantificados en forma de una forma de bloque bidimensional. En este caso, la reorganización puede llevarse a cabo basándose en el orden de escaneo de coeficientes llevado a cabo en el aparato de codificación. El descuantificador 321 puede llevar a cabo la descuantificación en los coeficientes de transformada cuantificados usando un parámetro de cuantificación (por ejemplo, información de tamaño de etapa de cuantificación) y obtener coeficientes de transformada.

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

El predictor puede llevar a cabo la predicción en el bloque actual y generar un bloque predicho que incluye muestras de predicción para el bloque actual. El predictor puede determinar si se aplica intrapredicción o interpredicción al bloque actual basándose en la información sobre la predicción emitida desde el decodificador 310 de entropía y puede determinar un modo de intrapredicción/interpredicción específico.

El predictor 320 puede generar una señal de predicción basándose en diversos métodos de predicción descritos a continuación. Por ejemplo, el predictor puede no solo aplicar intrapredicción o interpredicción para predecir un bloque, sino también aplicar simultáneamente intrapredicción e interpredicción. Esto puede denominarse inter e intrapredicción combinadas (CIIP). Además, el predictor puede basarse en un modo de predicción de copia intrabloque (IBC) o un modo de paleta para la predicción de un bloque. El modo de predicción de IBC o el modo de paleta pueden usarse para la codificación de imagen/vídeo de contenido de un juego o similar, por ejemplo, la codificación de contenido de pantalla (SCC). La IBC lleva a cabo básicamente la predicción en la imagen actual, pero puede llevarse a cabo de manera similar a la interpredicción en el sentido de que se deriva un bloque de referencia en la imagen actual. Es decir, la IBC puede usar al menos una de las técnicas de interpredicción descritas en este documento. El modo de paleta puede considerarse como un ejemplo de intracodificación o intrapredicción. Cuando se aplica el modo de paleta, un valor de muestra dentro de una imagen puede señalizarse basándose en información sobre la tabla de paleta y el índice de paleta.

El intrapredictor 331 puede predecir el bloque actual haciendo referencia a las muestras en la imagen actual. Las muestras referidas pueden estar ubicadas en las proximidades del bloque actual o pueden estar ubicadas separadas según el modo de predicción. En la intrapredicción, los modos de predicción pueden incluir múltiples modos no direccionales y múltiples modos direccionales. El intrapredictor 331 puede determinar el modo de predicción aplicado al bloque actual usando un modo de predicción aplicado a un bloque vecino.

El interpredictor 332 puede derivar un bloque predicho 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 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 imágenes 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 interpredictor 332 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 imágenes de referencia basándose en la información de selección de candidatos recibida. La interpredicción puede llevarse a cabo 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 340 puede generar una señal reconstruida (imagen reconstruida, bloque reconstruido, matriz de muestras reconstruidas) sumando la señal residual obtenida a la señal de predicción (bloque predicho, matriz de muestras predichas) emitida desde el predictor (incluidos el interpredictor 332 y/o el intrapredictor 331). Si no hay ningún residuo para el bloque que se va a procesar como, por ejemplo, cuando se aplica el modo de salto, el bloque predicho se puede usar como el bloque reconstruido.

El sumador 340 puede denominarse reconfigurador o generador de bloques reconstruidos. La señal reconstruida generada puede usarse para la intrapredicción de un siguiente bloque que va a procesarse en la imagen actual, puede emitirse a través de filtrado como se describe a continuación, o puede usarse para la interpredicción de una siguiente imagen.

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

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

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

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

- 5 Como se ha descrito anteriormente, al llevar a cabo la codificación de vídeo, se lleva a cabo la predicción para mejorar la eficiencia de compresión. Por consiguiente, puede generarse un bloque predicho que incluye muestras de predicción para un bloque actual, que es un bloque a codificar. Aquí, el bloque predicho incluye muestras de predicción en un dominio espacial (o dominio de píxeles). El bloque predicho se deriva igualmente de un aparato de codificación y un aparato de decodificación, y el aparato de codificación puede señalar información sobre el residuo (información residual) entre el bloque original y el bloque predicho, en lugar de un valor de muestra original del propio bloque original al aparato de decodificación, mejorando de este modo la eficiencia de codificación de imágenes. El aparato de decodificación puede derivar un bloque residual que incluye muestras residuales basándose en la información residual, generar un bloque reconstruido que incluye muestras reconstruidas combinando el bloque residual y el bloque predicho, y generar una imagen reconstruida que incluye los bloques reconstruidos.
- 10 La información residual puede generarse a través de un procedimiento de transformada y cuantificación. Por ejemplo, el aparato de codificación puede señalar la información residual relacionada (a través del flujo de bits) al aparato de decodificación derivando el bloque residual entre el bloque original y el bloque predicho, derivando coeficientes de transformada llevando a cabo un procedimiento de transformada para muestras residuales (matriz de muestras residuales) incluidas en el bloque residual, y derivando coeficientes de transformada cuantificados llevando a cabo un procedimiento de cuantificación para los coeficientes de transformada. En este caso, la información residual puede incluir información como, por ejemplo, información de valor, información de ubicación, una técnica de transformada, un núcleo de transformada y parámetros de cuantificación, de los coeficientes de transformada cuantificados. El aparato de decodificación puede llevar a cabo un procedimiento de descuantificación/transformada inversa basado en la información residual y derivar las muestras residuales (o bloques residuales). El aparato de decodificación puede generar una imagen reconstruida basándose en el bloque predicho y el bloque residual. El aparato de codificación también puede derivar el bloque residual descuantificando/transformando inversamente los coeficientes de transformada cuantificados para referencia para la interpredicción de una imagen siguiente, y generar la imagen reconstruida basándose en el bloque residual derivado.
- 15 Las Figuras 4A y 4B son diagramas que ilustran un ejemplo de un método de codificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo y un ejemplo de un método de decodificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo.
- 20 La Figura 4A ilustra un ejemplo de un método de codificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de codificación de vídeo. Con referencia a la Figura 4A, el método de codificación de imágenes puede incluir procesos de partición de bloques, intra/interpredicción, transformada, cuantificación y codificación por entropía. Por ejemplo, la imagen actual puede dividirse en múltiples bloques, un bloque predicho del bloque actual puede generarse a través de intra/interpredicción, y el bloque residual del bloque actual puede generarse restando el bloque predicho de un bloque de entrada del bloque actual. A continuación, un bloque de coeficientes del bloque actual, es decir, los coeficientes de transformada, se puede generar a través de la transformada para el bloque residual. Los coeficientes de transformada pueden cuantificarse y codificarse por entropía y almacenarse en un flujo de bits.
- 25 La Figura 4B ilustra un ejemplo de un método de decodificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de decodificación. Con referencia a la Figura 4B, el método de decodificación de imágenes puede incluir decodificación por entropía, descuantificación, transformada inversa y procesos de intra/interpredicción. Por ejemplo, el aparato de decodificación puede llevar a cabo un proceso inverso para el método de codificación. Específicamente, los coeficientes de transformada cuantificados pueden adquirirse a través de la decodificación por entropía para el flujo de bits, y el bloque de coeficientes del bloque actual, es decir, los coeficientes de transformada, puede adquirirse a través de un proceso de descuantificación para los coeficientes de transformada cuantificados. El bloque residual del bloque actual puede derivarse a través de la transformada inversa para los coeficientes de transformada, y el bloque reconstruido del bloque actual puede derivarse sumando el bloque predicho del bloque actual derivado a través de la intra/interpredicción y el bloque residual.
- 30 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de intrapredicción según una realización a modo de ejemplo. Como se ilustra en la Figura 5, el método de intrapredicción según una realización a modo de ejemplo puede incluir las siguientes tres etapas. Es decir, el método de intrapredicción según una realización a modo de ejemplo puede incluir configurar una muestra de referencia, predecir una muestra y llevar a cabo un posfiltrado. En la predicción de la muestra, el método de intrapredicción según la realización a modo de ejemplo puede usar muestras de referencia vecinas conocidas y el modo de intrapredicción para llevar a cabo la predicción para muestras desconocidas.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de modos de intrapredicción direccionales.

Cuando la intrapredicción se aplica al bloque actual, el aparato de codificación y/o el aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo pueden derivar un modo de intrapredicción para el bloque actual, y derivar muestras

de predicción para el bloque actual basándose en el modo de intrapredicción. Es decir, el aparato de codificación y/o el aparato de decodificación pueden derivar las muestras de predicción para el bloque actual aplicando un modo de intrapredicción direccional o un modo de intrapredicción no direccional basándose en las muestras de referencia vecinas del bloque actual.

En un ejemplo, los modos de intrapredicción pueden incluir dos modos de intrapredicción no direccionales (o no angulares) y 65 modos de intrapredicción direccionales (o angulares). Los modos de intrapredicción no direccionales pueden incluir un 0ésimo modo de intrapredicción planar y un primer modo de intrapredicción de DC, y los modos de intrapredicción direccionales pueden incluir 65 modos de intrapredicción que incluyen de un segundo a un 66ésimo modos de intrapredicción. La intrapredicción basada en los 65 modos de intrapredicción direccionales puede aplicarse a bloques de todos los tamaños, y puede aplicarse a todos de un componente de luma y un componente de croma. Sin embargo, esto es solo ilustrativo, y las configuraciones de los modos de intrapredicción pueden ser diferentes.

Alternativamente, el modo de intrapredicción puede incluir dos modos de intrapredicción no direccionales y 129 modos de intrapredicción direccionales. Los modos de intrapredicción no direccionales pueden incluir un modo de intrapredicción planar y un modo de intrapredicción de DC, y los modos de intrapredicción direccionales pueden incluir los modos de intrapredicción segundo a 130ésimo.

Mientras tanto, el modo de intrapredicción puede incluir además un modo de modelo lineal de componentes cruzados (CCLM, por sus siglas en inglés) para la muestra de croma además de los modos de intrapredicción anteriormente descritos. El modo CCLM puede clasificarse en LT_CCLM, L_CCLM y T_CCLM dependiendo de si considerar las muestras izquierdas, considerar las muestras superiores, o considerar ambas para derivar parámetros de LM, y puede aplicarse solo al componente de croma.

El modo de intrapredicción puede indexarse, por ejemplo, como se expresa en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1

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

Mientras tanto, el tipo de intrapredicción (o un modo de intrapredicción adicional o similar) puede incluir al menos una entre las LIP, PDPC, MRL e ISP descritas anteriormente. El tipo de intrapredicción puede indicarse basándose en la información de tipo de intrapredicción, y la información de tipo de intrapredicción puede implementarse en diversas formas. En un ejemplo, la información de tipo de intrapredicción puede incluir información de índice de tipo de intrapredicción que indica uno de los tipos de intrapredicción. En otro ejemplo, la información de tipo de intrapredicción puede incluir al menos una información de línea de muestra de referencia (por ejemplo, intra_luma_ref_idx) que representa si la MRL se aplica al bloque actual y si se aplica, qué línea de muestra de referencia se usa, información de indicador de ISP (por ejemplo, intra_subpartitions_mode_flag) que representa si la ISP se aplica al bloque actual, información de tipo de ISP (por ejemplo, intra_subpartitions_split_flag) que indica que las subparticiones indican el tipo de división si se aplica la ISP, información de indicador que representa si se aplica la PDPC e información de indicador que representa si se aplica la LIP.

Con referencia a la Figura 6, un modo de intrapredicción que tiene direccionalidad horizontal y un modo de intrapredicción que tiene direccionalidad vertical pueden distinguirse entre sí basándose en el 34ésimo modo de intrapredicción que tiene una dirección de predicción diagonal hacia arriba izquierda. Las referencias H y V en la Figura 6 se refieren a la direccionalidad horizontal y a la direccionalidad vertical, respectivamente, y los números de -32 a 32 representan desplazamientos en unidades de 1/32 en una posición de rejilla de muestra. Los modos de intrapredicción segundo a 33ésimo tienen la direccionalidad horizontal, y los modos de intrapredicción 34ésimo a 66ésimo tienen la direccionalidad vertical. El 18ésimo modo de intrapredicción y el 50ésimo modo de intrapredicción representan un modo de intrapredicción horizontal y un modo de intrapredicción vertical, respectivamente, y el segundo modo de intrapredicción puede denominarse un modo de intrapredicción diagonal descendente izquierdo, el 34ésimo modo de intrapredicción puede denominarse un modo de intrapredicción diagonal ascendente izquierdo, y el 66ésimo modo de intrapredicción puede denominarse un modo de intrapredicción diagonal ascendente derecho.

Generalmente, cuando el bloque para la imagen se divide, el bloque actual a codificar y los bloques vecinos tienen características de imagen similares. Por consiguiente, existe una alta probabilidad de que el bloque actual y los bloques vecinos tengan los mismos modos de intrapredicción o similares. Por consiguiente, el codificador puede usar el modo de intrapredicción del bloque vecino para codificar el modo de intrapredicción del bloque actual.

- 5 En un ejemplo más específico, el aparato de decodificación puede derivar la lista de modo más probable (MPM) basándose en el modo de intrapredicción y modos candidatos adicionales de un bloque vecino (por ejemplo, un bloque vecino izquierdo y/o un bloque vecino superior) del bloque actual, seleccionar uno de los candidatos de MPM dentro de la lista de MPM derivada basándose en el índice de MPM recibido, o seleccionar uno de los modos de intrapredicción restantes no incluidos en los candidatos de MPM basándose en la información de modo de intrapredicción restante. La lista de MPM también puede representarse como una lista de candidatos de modo de intrapredicción, y también puede representarse como candModeList.

- 10 El aparato de codificación (o codificador) puede confirmar o derivar un modo de predicción de un bloque vecino si el bloque vecino está intracodificado. Por ejemplo, el modo de predicción del bloque actual puede determinarse basándose en el modo de predicción del bloque vecino izquierdo y el modo de predicción del bloque vecino superior y, en este momento, el modo de predicción del bloque vecino correspondiente puede determinarse como el modo más probable (MPM). La determinación del MPM también puede expresarse como enumerando los candidatos de modo más probable (MPM) (o lista de MPM).

- 15 El aparato de codificación puede confirmar si el modo de predicción del bloque vecino izquierdo y el modo de predicción del bloque vecino superior son iguales. Una lista de MPM inicial puede formarse llevando a cabo un proceso de poda para los modos de intrapredicción de los dos bloques adyacentes.

- 20 Si el modo de predicción del bloque vecino izquierdo y el modo de predicción del bloque vecino superior no son iguales, el primer MPM puede establecerse como el modo de predicción del bloque vecino izquierdo, el segundo MPM puede establecerse como el modo de predicción del bloque vecino superior, y el tercer MPM puede establecerse como cualquiera de un modo intra planar, un modo intra DC o un modo intra vertical (50ésimo modo de intrapredicción). Específicamente, cuando los modos de intrapredicción de los dos bloques vecinos son diferentes entre sí, los dos modos de intrapredicción pueden establecerse como el MPM, y después de la comprobación de poda por los MPM, uno de los intra modos por defecto puede añadirse a la lista de MPM. En este caso, los intra modos por defecto pueden incluir un modo intra planar, un modo intra DC y/o un modo intra vertical (50ésimo modo de intrapredicción).

- 25 En un ejemplo, la lista de MPM puede incluir 3 candidatos de MPM, 5 candidatos o 6 candidatos de MPM. Por ejemplo, la lista de MPM puede incluir candidatos que se derivan basándose en el modo de intrapredicción del bloque vecino, el modo de intrapredicción derivado y/o el modo de intrapredicción por defecto. El aparato de codificación/aparato de decodificación puede buscar los bloques vecinos del bloque actual según un orden específico, y derivar el modo de intrapredicción de los bloques vecinos como los candidatos de MPM en el orden derivado. Por ejemplo, los bloques vecinos pueden incluir un bloque vecino izquierdo, un bloque vecino superior, un bloque vecino izquierdo inferior, un bloque vecino derecho superior y un bloque vecino izquierdo superior.

- 30 En un ejemplo, la lista de MPM que incluye tres candidatos de MPM puede configurarse, y los tres candidatos de MPM pueden derivarse basándose en los modos de intrapredicción de un bloque vecino (F) y un bloque vecino (G). Un método de predicción de MPM basado en los bloques vecinos para el bloque actual que incluye el bloque vecino (F) y el bloque vecino (G) puede ilustrarse, por ejemplo, en la Figura 7 a continuación.

- 35 La Figura 7 es un diagrama para explicar una configuración de una lista de MPM según una realización a modo de ejemplo.

Con referencia a la Figura 7, los bloques vecinos del bloque actual pueden incluir un bloque vecino (A), un bloque vecino (B), un bloque vecino (C), un bloque vecino (D), un bloque vecino (E), un bloque vecino (F) y/o un bloque vecino (G).

- 40 En este caso, el bloque vecino (A) puede representar el bloque vecino que se coloca en la parte superior izquierda de la posición de muestra superior izquierda del bloque actual, el bloque vecino (B) puede representar el bloque vecino que se coloca en la parte superior de la posición de muestra superior derecha del bloque actual, el bloque vecino (C) puede representar el bloque vecino que se coloca en la parte superior derecha de la posición de muestra superior derecha del bloque actual, el bloque vecino (D) puede representar el bloque vecino que se coloca en el extremo izquierdo de la posición de muestra inferior izquierda del bloque actual, el bloque vecino (E) puede representar el bloque vecino que se coloca en la parte inferior izquierda de la posición de muestra inferior izquierda del bloque actual, el bloque vecino (G) puede representar el bloque vecino que se coloca en la parte superior de la posición de muestra superior izquierda del bloque actual, y el bloque vecino (F) puede representar el bloque vecino que se coloca en el extremo izquierdo de la posición de muestra superior izquierda del bloque actual.

- 45 Además, por ejemplo, si el tamaño del bloque actual es $W \times H$, el componente x de la posición de muestra superior izquierda del bloque actual es 0, y el componente y del mismo es 0, el bloque vecino (A) puede ser un bloque que incluye una muestra de coordenadas (-1, -1), el bloque vecino (B) puede ser un bloque que incluye una muestra de coordenadas (W-1, -1), el bloque vecino (C) puede ser un bloque que incluye una muestra de coordenadas (W, -1), el

bloque vecino (D) puede ser un bloque que incluye una muestra de coordenadas (-1, H-1), el bloque vecino (E) puede ser un bloque que incluye una muestra de coordenadas (-1, H), el bloque vecino (F) puede ser un bloque que incluye una muestra de coordenadas (-1, 0), y el bloque vecino (G) puede ser un bloque que incluye una muestra de coordenadas (0, -1) coordenadas.

5 En una realización a modo de ejemplo, se pueden derivar tres candidatos de MPM en base al modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y al modo de intrapredicción del bloque vecino (G). Por ejemplo, se pueden derivar el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G). Mientras tanto, en los siguientes tres casos, el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) o el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) pueden derivarse como un modo de intrapredicción de DC. Es decir, si el bloque vecino (F) o el bloque vecino (G) no está disponible, si el bloque vecino (F) o el bloque vecino (G) no se codifica en el modo de intrapredicción (si el bloque vecino (F) o el bloque vecino (G) no es el bloque intracodificado), o si el bloque vecino (F) o el bloque vecino (G) está fuera de la unidad de árbol de codificación actual, el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) o el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) pueden derivarse como un modo de intrapredicción de DC.

15 Si se determina el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) o el modo de intrapredicción del bloque vecino (G), los tres candidatos de MPM pueden derivarse, por ejemplo, basándose en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2

```

si (intra modo de F y G son iguales)
{
  si (intra modo de F < intra modo 2)
  { MPM list1 }
  de lo contrario
  { MPM list2 }
}
de lo contrario
{
  si (ni intra modo de F o G son intra modo Planar)
  { MPM list3 }
  de lo contrario si (intra modo de (F+G) < intra modo 2)
  { MPM list4 }
  de lo contrario
  { MPM list5 }
}

```

La Tabla 2 puede representar a modo de ejemplo pseudocódigos que configuran la lista de MPM.

20 Con referencia a la Tabla 2, se puede determinar si el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) son iguales.

Si el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) son iguales y el número de modo del modo de intrapredicción del bloque vecino (F) es menor que 2, la lista de MPM del bloque actual puede derivarse como una lista de MPM 1 (MPM list1). Es decir, si el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) son iguales y el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) es el 0ésimo modo de intrapredicción o el primer modo de intrapredicción, la lista de MPM del bloque actual puede derivarse como la lista de MPM 1. En este caso, la lista de MPM 1 puede representar una lista de MPM compuesta de candidatos {F, F-1, F+1} de MPM. La F puede representar el modo de intrapredicción del bloque vecino (F), F-1 puede representar el modo de intrapredicción en el cual un valor obtenido restando 1 del número de modo del modo de intrapredicción del bloque vecino (F) es un número de modo, y F+1 puede representar el modo de intrapredicción en el cual un valor obtenido añadiendo 1 al número de modo del modo de intrapredicción del bloque vecino (F) es un número de modo.

Por ejemplo, si el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) es un Nésimo modo de intrapredicción, la lista de MPM 1 puede configurarse como la lista de MPM que incluye el Nésimo modo de intrapredicción, un N-1ésimo modo de intrapredicción y un N+1ésimo modo de intrapredicción como candidatos de MPM.

Además, si el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) son iguales, y el número de modo del modo de intrapredicción del bloque vecino (F) no es menor que 2, la lista de MPM del bloque actual puede derivarse como una lista de MPM 2.

Además, si el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) no son iguales, y el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) no son modos de intrapredicción planar, la lista de MPM del bloque actual puede derivarse como una lista de MPM 3.

Además, si el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) no son iguales y la suma del número de modo del modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el número de modo del modo de intrapredicción del bloque vecino (G) es menor que 2, la lista de MPM del bloque actual puede derivarse como una lista de MPM 4.

Además, si el modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) no son iguales, al menos uno del modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (G) es el modo de intrapredicción planar, y la suma del número de modo del modo de intrapredicción del bloque vecino (F) y el número de modo del modo de intrapredicción del bloque vecino (G) no es menor que 2, la lista de MPM del bloque actual puede derivarse como una lista de MPM 5.

Mientras tanto, a medida que aumenta el número de modos de intrapredicción, es necesario aumentar el número de candidatos de MPM. Por consiguiente, el número de candidatos de MPM puede variar según el número de modos de intrapredicción. En general, a medida que aumenta el número de modos de intrapredicción, puede aumentar el número de candidatos de MPM. Sin embargo, el número de candidatos de MPM no siempre aumenta cuando aumenta el número de modos de intrapredicción. Por ejemplo, si hay 35 modos de intrapredicción o 67 modos de intrapredicción, puede haber diversos candidatos de MPM como, por ejemplo, 3, 4, 5 y 6 según el diseño.

Por ejemplo, el codificador/decodificador también puede configurar una lista de MPM que incluye 6 MPM. Los intra modos por defecto, los intra modos vecinos y los intra modos derivados pueden considerarse para configurar la lista de MPM.

En un ejemplo, para los intra modos vecinos, se consideran dos bloques vecinos, es decir, el bloque vecino izquierdo (A) y el bloque vecino superior (B). Para generar una lista de MPM que incluye los 6 MPM, puede considerarse una lista de MPM por defecto inicializada basada en la Tabla 3 a continuación.

Tabla 3

6 modos MPM por defecto = {A, Planar (0) o DC (1), Vertical (50), HOR (18), VER - 4 (46), VER + 4 (54)}

Después de eso, se actualizan 6 modos de MPM llevando a cabo un proceso de poda para dos intra modos vecinos. Si dos modos vecinos son iguales entre sí y el modo vecino es mayor que el modo de DC (1), 6 modos de MPM deben incluir tres modos por defecto (A, Planar, DC) y tres modos derivados que se obtienen añadiendo valores de desplazamiento predefinidos al modo vecino y llevando a cabo una operación modular. De lo contrario, si dos modos vecinos son diferentes, se asignan dos modos vecinos a los dos primeros modos MPM y los cuatro modos MPM restantes se derivan de modos por defecto y modos vecinos. Durante el proceso de generación de la lista de 6 MPM, se usa la poda para eliminar modos duplicados de modo que solo se puedan incluir modos únicos en la lista de MPM. Para la codificación de entropía de los 61 modos no MPM, se usa un código binario truncado (TBC, por sus siglas en inglés).

En otro ejemplo, el orden de configuración de los 6 candidatos de MPM puede ser el orden del bloque vecino (D), el bloque vecino (B), el modo de intrapredicción planar, el modo de intrapredicción de DC, el bloque vecino (E), el bloque vecino (C) y el bloque vecino (A). Es decir, el modo de intrapredicción puede derivarse, como los candidatos de MPM, en el orden del modo de intrapredicción del bloque vecino (D), el modo de intrapredicción del bloque vecino (B), el modo de intrapredicción planar, el modo de intrapredicción de DC, el modo de intrapredicción del bloque vecino (E), el modo de intrapredicción del bloque vecino (C) y el modo de intrapredicción del bloque vecino (A), y puede no derivarse como los candidatos de MPM si los 6 candidatos de MPM son los mismos que el modo de intrapredicción ya derivado.

Además, si la lista de MPM no incluye el número máximo de candidatos de MPM, es decir, si el número de candidatos de MPM derivados es menor que el número máximo de candidatos, el modo de intrapredicción direccional adyacente al candidato de MPM derivado y un modo de intrapredicción por defecto predefinido pueden considerarse candidatos de MPM, y el proceso de comprobación de poda puede llevarse conjuntamente. En este caso, el modo de

intrapredicción direccional adyacente al candidato de MPM puede representar un modo de intrapredicción que tiene un número de modo adyacente al del candidato de MPM. La búsqueda de bloques vecinos y la comprobación de poda continua descritas anteriormente tienen la ventaja de reducir una tasa de transmisión de bits, pero pueden aumentar el número de ciclos de operación de hardware para la configuración de la lista de MPM de cada bloque. Como el peor escenario, una imagen de 4K de 3840x2160 puede dividirse en bloques de tamaño 4x4 para la intrapredicción, y el número aumentado de ciclos operativos de hardware para cada bloque de tamaño 4x4 puede considerarse importante para el rendimiento. Mientras tanto, si el bloque vecino codificado por la interpredicción del bloque actual conoce el modo de intrapredicción del bloque vecino, el modo de intrapredicción del bloque vecino puede usarse para configurar la lista de MPM.

Como se describió más arriba, el bloque actual a codificar y el bloque vecino pueden tener generalmente características de imagen similares y, por lo tanto, existe una alta probabilidad de que el bloque actual y el bloque vecino tengan modos de intrapredicción iguales o similares, de modo que la lista de MPM del bloque actual se puede determinar para derivar el modo de intrapredicción aplicado al bloque actual. Sin embargo, cuando se usan 67 modos de intrapredicción para la intrapredicción, una lista de MPM que incluya 3 candidatos de MPM puede no ser suficiente para representar diversidad de múltiples modos de intrapredicción. Además, un método para configurar una lista de 6 MPM que incluye el proceso de búsqueda de bloques vecinos y el proceso de comprobación de poda puede ser desventajoso en complejidad y rendimiento. En la presente descripción, se describirán más adelante diversos métodos que derivan el modo de intrapredicción para el bloque actual basándose en la predicción de MPM.

La Figura 8 es un diagrama para explicar una configuración de una lista de MPM según otra realización a modo de ejemplo.

Con referencia a la Figura 8, en una realización a modo de ejemplo, el bloque vecino izquierdo (que puede representarse como LEFT (IZQUIERDA)) A y el bloque vecino superior (que puede representarse como ABOVE (ARRIBA)) B pueden usarse como se expresa en la Tabla 4 a continuación para generar la lista de MPM. El algoritmo es como sigue. La codificación no MPM puede basarse en un código binario truncado.

Tabla 4

```
Determinar intra modos LEFT y ABOVE
Establecer MPM como MPM_ordering_0
    si (LEFT==ABOVE)
        Si (LEFT>=DC_idx), entonces establecer MPM como MPM_ordering_1
    De lo contrario si (LEFT>DC_idx y ABOVE>DC_idx), entonces establecer MPM como
    MPM_ordering_2
    De lo contrario si (LEFT+ABOVE> DC_idx), entonces establecer MPM como
    MPM_ordering_3
```

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método de predicción de MPM según una realización a modo de ejemplo.

La presente descripción usa términos o frases específicas para definir información o conceptos específicos. Por ejemplo, un modo de intrapredicción específico que puede determinarse como el modo de intrapredicción para el bloque actual sin la información de índice de MPM en un proceso de intracodificación de luma se denomina "modo significativo", un índice que indica uno de los candidatos de MPM incluidos en la lista de MPM se denomina "índice de MPM", un indicador que indica si aplicar la intracodificación de luma se denomina "indicador de MPM integrado", y los restantes modos de intrapredicción distintos de los candidatos de MPM cuando no se aplica la predicción de MPM se denominan "modos no MPM". Sin embargo, el "modo significativo" puede reemplazarse por diversos términos como, por ejemplo, un significant_mode, un modo por defecto y un modo candidato, el "índice de MPM" puede reemplazarse por probable_mode_index, mpm_idx, intra_luma_mpm_idx o similares, el "indicador de MPM integrado" puede reemplazarse por unified_probable_mode_flag, indicador de MPM, intra_luma_mpm_flag o similares, y los "modos no MPM" pueden reemplazarse por diversos términos como, por ejemplo, modos no MPM, non_probable_modes, modos de intrapredicción restantes y modos de predicción restantes de MPM, de modo que en la construcción de términos o frases específicas usadas para definir información o conceptos específicos en la presente memoria descriptiva a través de la memoria descriptiva, la construcción no debe limitarse al nombre, y es necesario interpretar los términos y frases específicas prestando atención a varias operaciones, funciones y efectos según el contenido del término.

En un ejemplo, el modo significativo puede ser un intra modo planar.

En una realización a modo de ejemplo, se puede llevar a cabo una intracodificación de luma unificada y una señalización. En la intracodificación de luma, al menos un intramodo de luma significativo puede señalizarse en primer lugar, y luego puede configurarse una lista de MPM basándose en los intramodos restantes para seleccionar el mejor modo entre los candidatos de MPM incluidos en la lista de MPM.

- 5 En primer lugar, se puede determinar si se ha usado una MRL o una ISP. Cuando se usa la MRL o la ISP, un valor de unified_probable_mode_flag puede determinarse como 1. Si no se usa la MRL o la ISP, unified_probable_mode_flag puede analizarse.

- 10 Si el valor de unified_probable_mode_flag es 0, non_probable_mode_index puede analizarse. Si el valor de unified_probable_mode_flag es 1, se puede analizar sintácticamente significant_mode_flag. Cuando el valor de significant_mode_flag es 1, el modo de intrapredicción para el bloque actual puede determinarse como un modo significativo (por ejemplo, intramodo planar), y cuando el valor de significant_mode_flag es 0, puede analizarse probable_mode_index.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método de predicción de MPM según otra realización a modo de ejemplo.

- 15 En la Figura 10, la intrapredicción llevada a cabo basándose en un método (o algoritmo) integrado sin depender de si se aplica la intrapredicción basándose en la línea de referencia múltiple (MRL, por sus siglas en inglés) o la predicción basándose en la intrasubpartición (ISP, por sus siglas en inglés) se denomina "codificación intramodo de luma unificada". Sin embargo, la "codificación intramodo de luma integrada" puede reemplazarse por diversos términos como, por ejemplo, un intramodo de luma integrado, una intrapredicción integrada, un MPM integrado, una predicción MPM integrada, un unified_probable_mode una intracodificación integrada y una intracodificación de luma integrada.

Un método específico para derivar un intramodo de luma integrado según una realización a modo de ejemplo es como sigue.

- 25 En primer lugar, unified_probable_mode_flag puede analizarse. Cuando el valor de unified_probable_mode_flag es 0, non_probable_mode_index puede analizarse, y cuando el valor de unified_probable_mode_flag es 1, significant_mode_flag puede analizarse. Cuando el valor de significant_mode_flag es 1, el modo de intrapredicción para el bloque actual puede determinarse como un modo significativo (por ejemplo, modo intra planar), y cuando el valor de significant_mode_flag es 0, puede analizarse probable_mode_index.

Alternativamente, un método específico para derivar el intramodo de luma integrado según una realización a modo de ejemplo puede expresarse en la Tabla 5 a continuación.

- 30 Tabla 5

Etapa 1. Analizar sintácticamente unified_probable_mode_flag o a unified_probable_mode_flag se le asigna previamente cierto valor.		
Si unified_probable_mode_flag es igual a 1, especifica que el intramodo probable unificado se usa para la unidad de codificación (CU) intra actual. Y luego se lleva a cabo la etapa 1.1.		
De lo contrario, unified_probable_mode_flag es igual a 0, especifica que no se usa el intramodo probable unificado. En su lugar, se usa non_probable_mode para la intra CU actual. Y luego se lleva a cabo la etapa 1.2.		
		Etapa 1.1 Analizar sintácticamente significant_mode_flag.
	Si significant_mode_flag es igual a 1, especifica que se usa un intramodo significativo para la unidad de codificación (CU) intra actual. Y luego se lleva a cabo la etapa 1.1.1.	
	De lo contrario, significant_mode_flag es igual a 0, especifica que no se usa el intramodo significativo. En su lugar, se usa uno del modo probable en la lista probable para la intra CU actual. Y luego se lleva a cabo la etapa 1.1.2	
		Etapa 1.1.1 Un modo significativo predefinido se asigna a predModelIntra e indica que el modo significativo específico se usa para la intra CU actual.
		Etapa 1.1.2 Analizar sintácticamente probable_mode_index.

		probable_mode_index se analiza sintácticamente para indicar que una de la lista de modos probables se usa para la intra CU actual. La construcción detallada de la lista de modos probables se describe en la siguiente Tabla 6.
	Etapa 1.2 Analizar sintácticamente non_probable_mode_idx	
	non_probable_mode_idx analizado para indicar que una de la lista de modos no probables se usa para la intra CU actual	

- 5 Se propone un método para configurar una lista de MPM según una realización a modo de ejemplo. Puede configurarse una lista de los modos MPM que tienen una k longitud. En un ejemplo, k es igual a 5, y se pueden usar 5 condiciones cuando se configuran 5 listas de MPM diferentes. Un bloque (B) de la Figura 7 puede representarse como A, y un bloque (D) puede representarse como L. Por ejemplo, el método para configurar la lista de MPM según la presente realización a modo de ejemplo puede expresarse en la Tabla 6 a continuación.

Tabla 6

1. Verificar condición 1 si L y A son iguales. Si se satisface la condición 1, entonces ir a la etapa 2.1, de lo contrario ir a la etapa 2.2.	
L ← A	(condición 1)
2.	

2.1 En este caso, L y A son iguales. Verificar condición 2 si L es mayor que DC_idx que implica que L y A son ambos modos angulares. Si se satisface la condición 2, entonces ir a la etapa 5.1, de lo contrario ir a la etapa 5.2.

$L > DC_idx$ (condición 2)

2.2 En este caso, L y A son diferentes. Verificar condición 3 si L o A es mayor que DC_idx, que implica que al menos uno de L y A es un modo angular. Si se satisface la condición 3, entonces ir a la etapa 3

$L > DC_idx$ o $A > DC_idx$ (condición 3)

3. Lo siguiente es aplicable

$\max_{AB} = \max(L, A)$ que toma el valor más grande entre L y A.

$\min_{AB} = \min(L, A)$ que toma el valor más pequeño entre L y A

verifica condición 4 si tanto L como A son mayores que DC_idx que implica que tanto L como A son modos angulares. Si se satisface la condición 4, entonces ir a la etapa 4.1, de lo contrario ir a la etapa 4.2.

$L > DC_idx$ y $A > DC_idx$ (condición 4)

4.

4.1 En este caso, tanto L como A son modos angulares. Verificar condición 5 si la diferencia entre L y A es igual a 0 o menor que 62 e igual a 0 o mayor que 2. Si se satisface la condición 5, entonces ir a la etapa 5.3, de lo contrario ir a la etapa 5.4.

La variable $\text{diff} = \max_{AB} - \min_{AB}$

$\text{diff} \leq 62$ y $\text{diff} \geq 2$ (condición 5)

4.2 En este caso, solo uno de L y A es un modo angular, ir a la etapa 5.5

5. Construir toda la lista de modo probable

5.1 Construir Lista 1.

$\text{mpm}[0] = L$

$\text{mpm}[1] = L-1$

$\text{mpm}[2] = L+1$

$mpm[3] = DC_idx$

$mpm[4] = L-2$

5.2 Construir lista 2

$mpm[1] = DC_idx$

$mpm[2] = Vertical_idx$

$mpm[3] = Horizontal_idx$

$mpm[4] = Vertical_idx-4$

$mpm[5] = Vertical_idx+4$

5.3 Construir lista 3

$mpm[0] = L$

$mpm[1] = A$

$mpm[2] = DC_idx$

$mpm[3] = maxAB-1$

$mpm[4] = maxAB+1$

5.4 Construir lista 4

$mpm[0] = L$

$mpm[1] = A$

$mpm[2] = DC_idx$

$mpm[3] = maxAB-2$

$mpm[4] = maxAB+2$

5.5 Construir lista 5

$mpm[0] = maxAB$

$mpm[1] = DC_idx$

$mpm[2] = maxAB-1$

$mpm[3] = maxAB + 1$

```
mpm[4] = maxAB-2
```

En la etapa 5, intra modo angular+1, intra modo angular-1 e intra modo angular-2 no son valores de suma o resta matemáticas simples. En algunos casos, al restar y sumar modos angulares, uno puede convertirse en un modo no angular que rompe la coherencia del intra modo vecino o uno puede superar el índice de intra modo máximo disponible. Por ejemplo, intra modo angular menos 1 resultará en intra modo 1 que es un índice DC. Más uno al modo intra angular 66 resultará en 67, que supera el intra modo 66 máximo disponible. Por tanto, la suma y resta se unen usando aritmética modular (denotado como %) como se describe a continuación.

- Intra modo -1 es

$$(\text{intra modo} + 61) \% 64 + 2$$

- Intra modo +1 es

$$(\text{intra modo} - 1) \% 64 + 2$$

- Intra modo -2 es

$$(\text{intra modo} + 60) \% 64 + 2$$

- Intra modo +2 es

$$(\text{intra modo} \% 64 + 2)$$

Mientras tanto, una realización a modo de ejemplo no se limita a llevar a cabo la intracodificación de luma integrada solo cuando se señala el indicador de MPM integrado y el valor del indicador de MPM señalado es 1. Por ejemplo, incluso sin señalar el indicador de MPM integrado, el aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo puede llevar a cabo la intracodificación de luma integrada.

5

En una realización a modo de ejemplo, la señalización de intrapredicción integrada y la señalización de intramodo pueden combinarse con la configuración de la lista de MPM, y la lista de no MPM puede configurarse. La presente realización a modo de ejemplo puede basarse en la sintaxis de unidad de codificación de la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
...	
si(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
si((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
si (intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&	
(cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) &&	
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)

si(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 &&	
cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
si(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
si(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_planar_flag[x0][y0]	ae(v)
si (intra_planar_flag==0)	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
de lo contrario	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
...	
}	

La sintaxis de unidad de codificación de la Tabla 7 puede basarse, por ejemplo, en la semántica de la Tabla 8 a continuación.

Tabla 8

intra_luma_mpm_flag[x0][y0], intra_planar_flag[x0][y0],
intra_luma_mpm_idx[x0][y0] e intra_luma_mpm_remainder[x0][y0] especifican el modo de intrapredicción para muestras de luma. Los índices de matriz x0, y0 especifican la ubicación (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de codificación considerado en relación con la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Cuando intra_luma_mpm_flag[x0][y0] es igual a 1, se analiza sintácticamente intra_planar_flag. Cuando intra_planar_flag es igual a 1, especifica que la variable IntraPredModeY[xCb][yCb] es igual a INTRA_PLANAR. Cuando intra_planar_flag es igual a 0, el modo de intrapredicción se infiere a partir de una unidad de codificación intrapredicha vecina según la cláusula 8.4.2.
Cuando intra_luma_mpm_flag[x0][y0] no está presente, se deduce que es igual a 1.

5

En un ejemplo, el proceso de decodificación para la unidad de codificación que se codifica en el modo de intrapredicción puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 9 a continuación.

Tabla 9

8.4.1 Proceso de decodificación general para codificar unidades codificadas en modo intrapredicción

– Si $\text{pcm_flag}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ es igual a 0, lo siguiente es aplicable:

1. Si $\text{intra_planar_flag}[x_0][y_0]$ es igual a 1, $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ es igual a INTRA_PLANAR.
2. De lo contrario, el proceso de derivación para el modo de intrapredicción de luma como se especifica en la cláusula 8.4.2 se invoca con la ubicación de luma (x_{Cb} , y_{Cb}), el ancho del bloque de codificación actual en muestras de luma cbWidth y la altura del bloque de codificación actual en muestras de luma cbHeight como entrada. La salida es $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ que especifica el modo de intrapredicción de luma.

Con la derivación de $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb} \parallel y_{Cb}]$ en las etapas previas, el proceso de decodificación general para intrabloques como se especifica en la cláusula 8.4.4.1 se invoca con la ubicación de luma (x_{Cb} , y_{Cb}), el tipo de árbol treeType , la variable $nTbW$ establecida igual a $cbWidth$, la variable $nTbH$ establecida igual a $cbHeight$, la variable predModeIntra establecida igual a $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb} \parallel y_{Cb}]$, y la variable $cidx$ establecida igual a 0 como entradas, y la salida es una imagen reconstruida modificada antes del filtrado en bucle.

<elementos sintácticos y binarizaciones asociadas>

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	Binarización	
		Proceso	Parámetros de entrada
<code>coding_unit()</code>	<code>intra_planar_flag[][]</code>	FL	$cMax = 1$

<Asignación de $ctxInc$ a elementos sintácticos con bins codificados según contexto>

Caso I

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	≥ 5
<code>intra_planar_flag[][]</code>	0	na	na	na	na	na

Caso II

La asignación de $ctxInc$ se especifica como sigue con $condL$ y $condA$ especificadas para el elemento sintáctico `intra_planar_flag[ x0 ][ y0 ]`

$ctxInc = (condL \&\& availableL) \parallel (condA \&\& availableA)$ $ctxInc = (condL \&\& availableL) \&\& (condA \&\& availableA)$

- $condL == \text{PLANAR} ? 1 : 0$
- $condA == \text{PLANAR} ? 1 : 0$
- $availableL$, que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del

bloque actual.

- **availableA** que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
intra_planar_flag[][]	0, 1	na	na	na	na	na

Caso III

La asignación de ctxInc se especifica de la siguiente manera con condL y condA especificados para el elemento sintáctico intra_planar_flag[x0][y0]

$ctxInc = (condL \&\& availableL) + (condA \&\& availableA)$

- **condL** == PLANAR ? 1 : 0
- **condA** == PLANAR ? 1 : 0
- **availableL** que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.
- **availableA** que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
intra_planar_flag[][]	0, 1, 2	na	na	na	na	na

La realización de más arriba (caso I, caso II y caso III) es solo un ejemplo práctico, el número de modelos de contexto puede determinarse de forma arbitraria.

En un ejemplo, el proceso para derivar el modo de intrapredicción de luma puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 10 a continuación.

Tabla 10

8.4.2 Proceso de derivación para modo de intrapredicción de luma

Proceso de derivación para modo de intrapredicción de luma

Las entradas a este proceso son:

- una ubicación de luma (x_{Cb} , y_{Cb}) que especifica la muestra en la parte superior izquierda del bloque de codificación de luma actual con respecto a la muestra de luma superior izquierda de la imagen actual,
- una variable $cbWidth$ que especifica el ancho del bloque de codificación actual en muestras de luma,
- una variable $cbHeight$ que especifica la altura del bloque de codificación actual en muestras de luma.

En este proceso, se deriva el modo de intrapredicción de luma $IntraPredModeY[x_{Cb}] [y_{Cb}]$.

La Tabla 8-1 especifica el valor para el modo de intrapredicción $IntraPredModeY[x_{Cb}] [y_{Cb}]$ y los nombres asociados.

Tabla 8-1 - Especificación de modo de intrapredicción y nombres asociados

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

NOTA – Los modos de intrapredicción INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM y

INTRA_T_CCLM solo son aplicables a componentes de croma.

IntraPredModeY[xCb][yCb] se deriva por las siguientes etapas ordenadas:

1. Las ubicaciones vecinas (xNbA, yNbA) y (xNbB, yNbB) se establecen iguales a (xCb – 1, yCb + cbHeight – 1) y (xCb + cbWidth – 1, yCb – 1), respectivamente.

2. Para que X se reemplace por A o B, las variables candIntraPredModeX se derivan de la siguiente manera:

– El proceso de derivación de disponibilidad para un bloque como se especifica en la cláusula 6.4.X [Ed. (BB):

El proceso de comprobación de disponibilidad de bloques vecinos tbd] se invoca con la ubicación (xCurr, yCurr) establecida igual a (xCb, yCb) y la ubicación vecina (xNbY, yNbY) establecida igual a (xNbX, yNbX) como entradas, y la salida se asigna a availabl por ejemplo.

– El modo de intrapredicción candidato candIntraPredModeX se deriva de la siguiente manera:

– Si una o más de las siguientes condiciones son verdaderas, candIntraPredModeX se establece igual a INTRA_PLANAR.

– La variable availableX se establece igual a FALSO.

– CuPredMode[xNbX][yNbX] no es igual a MODE_INTRA

– $pcm_flag[xNbX][yNbX]$ es igual a 1.

– X es igual a B y $yCb - 1$ es más pequeño que $((yCb >> CtbLog2SizeY) << CtbLog2SizeY)$.

- De lo contrario, $candIntraPredModeX$ es igual a $IntraPredModeY[xNbX][yNbX]$.

3. $candModeList[x]$ con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

- Si $candIntraPredModeB$ es igual a $candIntraPredModeA$ y $candIntraPredModeA$ es mayor que $INTRA_DC$, $candModeList[x]$ con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

$$candModeList[0] = candIntraPredModeA \quad (8-10)$$

$$candModeList[1] = 2 + ((candIntraPredModeA + 61) \% 64) \quad (8-12)$$

$$candModeList[2] = 2 + ((candIntraPredModeA - 1) \% 64) \quad (8-13)$$

$$candModeList[3] = INTRA_DC \quad (8-11)$$

$$candModeList[4] = 2 + ((candIntraPredModeA + 60) \% 64) \quad (8-14)$$

- De lo contrario si $candIntraPredModeB$ no es igual a $candIntraPredModeA$ y $candIntraPredModeA$ o $candIntraPredModeB$ es mayor que $INTRA_DC$, se aplica lo siguiente:

– Las variables $minAB$ y $maxAB$ se derivan de la siguiente manera:

$$minAB = \text{Min}(candIntraPredModeA, candIntraPredModeB) \quad (8-24)$$

$$maxAB = \text{Max}(candIntraPredModeA, candIntraPredModeB) \quad (8-25)$$

- Si $candIntraPredModeA$ y $candIntraPredModeB$ son ambos mayores que $INTRA_DC$, $candModeList[x]$ con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

$$\text{candModeList}[0] = \text{candIntraPredModeA} \quad (8-27)$$

$$\text{candModeList}[1] = \text{candIntraPredModeB}$$

$$\text{candModeList}[2] = \text{INTRA_DC} \quad (8-29)$$

— Si $\text{maxAB} - \text{minAB}$ está en el rango de 2 a 62, inclusive, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64) \quad (8-30)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64) \quad (8-31)$$

— De lo contrario, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64) \quad (8-32)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB}) \% 64) \quad (8-33)$$

— De lo contrario, ($\text{candIntraPredModeA}$ o $\text{candIntraPredModeB}$ es mayor que INTRA_DC).

$\text{candModeList}[x]$ con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

$$\text{candModeList}[0] = \text{maxAB} \quad (8-65)$$

$$\text{candModeList}[1] = \text{INTRA_DC} \quad (8-66)$$

$$\text{candModeList}[2] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64) \quad (8-66)$$

$$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64) \quad (8-67)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64) \quad (8-68)$$

— De lo contrario, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModeList}[0] = \text{INTRA_DC} \quad (8-71)$$

$$\text{candModeList}[1] = \text{INTRA_ANGULAR50} \quad (8-72)$$

$$\text{candModeList}[2] = \text{INTRA_ANGULAR18} \quad (8-73)$$

$$\text{candModeList}[3] = \text{INTRA_ANGULAR46} \quad (8-74)$$

$$\text{candModeList}[4] = \text{INTRA_ANGULAR54} \quad (8-75)$$

(8-81)

..

4. $\text{IntraPredModeY}[xCb][yCb]$ se deriva aplicando el siguiente procedimiento:

~ Si $\text{intra_luma_mpm_flag}[xCb][yCb]$ es igual a 1, $\text{IntraPredModeY}[xCb][yCb]$ se establece igual a $\text{candModeList}[\text{intra_luma_mpm_idx}[xCb][yCb]]$.

... De lo contrario, $\text{IntraPredModeY}[xCb][yCb]$ se deriva aplicando las siguientes etapas ordenadas:

1. Cuando $\text{candModeList}[i]$ es mayor que $\text{candModeList}[j]$ ^{dado $i = 0, 1, 4$ y dado que cada $j = (i + 1) \dots 5$} , ambos valores se intercambian de la siguiente manera:

$$(\text{candModeList}[i], \text{candModeList}[j]) = \text{Swap}(\text{candModeList}[i], \text{candModeList}[j]) \quad (8-94)$$

2. $\text{IntraPredModeY}[xCb][yCb]$ se deriva a partir de las siguientes etapas ordenadas:

i. $\text{IntraPredModeY}[xCb][yCb]$ se establece igual a

$$\text{intra_luma_mpm_remainder}[xCb][yCb].$$

ii. Dado que i igual a 0 a 5, inclusive, cuando $\text{IntraPredModeY}[xCb][yCb]$ es mayor que o igual a $\text{candModeList}[i]$, el valor de $\text{IntraPredModeY}[xCb][yCb]$ se incrementa en uno.

La variable $\text{IntraPredModeY}[x][y]$ con $x = xCb \dots xCb + \text{cbWidth} - 1$, y

$y = yCb \dots yCb + \text{cbHeight} - 1$ se establece igual a $\text{IntraPredModeY}[xCb][yCb]$.

En un ejemplo, el proceso de decodificación para los intrabloques puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 11 a continuación.

8.4.4.1 Proceso de decodificación general para intrabloques

...

- Dado que $xPartIdx = 0..numPartsX - 1$ e $yPartIdx = 0..numPartsY - 1$, se aplica lo siguiente:

El proceso de intrapredicción demuestra general como se especifica en la cláusula 8.4.4.2.1 se invoca con la ubicación ($xTbCmp$, $yTbCmp$) establecida igual a ($xTb0 + nW * xPartIdx$, $yTb0 + nH * yPartIdx$), el modo de intrapredicción $predModelIntra$, el ancho de bloque de transformada $nTbW$ y la altura $nTbH$ establecidas iguales a nW y nH , el ancho de bloque de codificación $nCbW$ y la altura $nCbH$ establecidas iguales a $nTbW$ y $nTbH$, y la variable $cldx$ como entradas, y la salida es una matriz $(nTbW) \times (nTbH)$ $predSamples$.

En un ejemplo, la intrapredicción de muestra puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 12 a continuación.

Tabla 12

8.4.4.2.1 Intrapredicción demuestra general

El proceso de intrapredicción de muestra según $predModelIntra$ se aplica como sigue:

- Si $predModelIntra$ es igual a $INTRA_PLANAR$, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.5 se invoca con el ancho de bloque de transformada $nTbW$, y la altura de bloque de transformada $nTbH$, el índice de línea de referencia de intrapredicción $refIdx$, y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predicha $predSamples$.

- De lo contrario, si $predModelIntra$ es igual a $INTRA_DC$, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.6 se invoca con el ancho de bloque de transformada $nTbW$, la altura del bloque de transformada $nTbH$, el índice de línea de referencia de intrapredicción $refIdx$ y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predicha $predSamples$.

- De lo contrario, si $predModelIntra$ es igual a $INTRA_LT_CCLM$, $INTRA_L_CCLM$ o $INTRA_T_CCLM$, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.8 se invoca con el $predModelIntra$ de modo de intrapredicción, la ubicación de muestra ($xTbC$, $yTbC$) establecida igual a ($xTbCmp$, $yTbCmp$), el ancho de bloque de transformada $nTbW$ y la altura $nTbH$, y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predicha $predSamples$.

- De lo contrario, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.7 se invoca con el modo de intrapredicción $predModelIntra$, el índice de línea de referencia de intrapredicción $refIdx$, el ancho de bloque de transformada $nTbW$, la altura de bloque de transformada $nTbH$, el ancho de muestra de referencia $refW$, la altura de muestra de referencia $refH$, el ancho de bloque de codificación $nCbW$ y la altura $nCbH$, el índice de componente de color $cldx$ y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y el modo de intrapredicción modificado $predModelIntra$ y la matriz de muestras predicha $predSamples$ como salidas.

5

En un ejemplo, el modo intra planar, el modo intra DC y similares pueden basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 13 a continuación.

Tabla 13

8.4.4.2.5 Especificación de modo intrapredicción INTRA_PLANAREspecificación de modo intrapredicción INTRA_PLANAR

Las entradas a este proceso son:

- una variable nTbW que especifica el ancho de bloque de transformada,
- una variable nTbH que especifica la altura de bloque de transformada,

– una variable `refIdx` que especifica el índice de línea de referencia de intrapredicción,

– las muestras vecinas $p[x][y]$, con $x = -1 - \text{refIdx}$, $y = -1 - \text{refIdx}..nTbH - 1$ y $x = -\text{refIdx}..nTbW$, $y = -1 - \text{refIdx}$.

Salidas de este proceso son las muestras predichas $\text{predSamples}[x][y]$, con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

Las variables `nW` and `nH` se derivan de la siguiente manera:

$$nW = \text{Max}(nTbW, 2)$$

(8-116)

$$nH = \text{Max}(nTbH, 2)$$

(8-117)

Los valores de las muestras de predicción $\text{predSamples}[x][y]$, con $x = 0..nTbW - 1$ e

$$y = 0..nTbH - 1, \text{ se derivan de la siguiente manera: } \text{predV}[x][y] = ((nH - 1 - y) * p[x][-1 - \text{refIdx}] + (y + 1) * p[x][-1 - \text{refIdx}][nTbH - 1]) \ll \text{Log2}(nW)$$

(8-118)

$$\text{predH}[x][y] = ((nW - 1 - x) * p[-1 - \text{refIdx}][y] + (x + 1) * p[nTbW][-1 - \text{refIdx}]) \ll \text{Log2}(nH)$$

(8-119)

$$\text{predSamples}[x][y] = (\text{predV}[x][y] + \text{predH}[x][y] + nW * nH) \gg (\text{Log2}(nW) + \text{Log2}(nH) + 1)$$

(8-120)

8.4.4.2.6 Especificación de modo de intrapredicción INTRA_DC

Las entradas a este proceso son:

- una variable $nTbW$ que especifica el ancho de bloque de transformada,
- una variable $nTbH$ que especifica la altura de bloque de transformada,
- una variable $refIdx$ que especifica el índice de línea de referencia de intrapredicción,
- las muestras vecinas $p[x][y]$, con $x = -1 - refIdx$, $y = -1 - refIdx$, $nTbH - 1$ y $x = -refIdx$, $nTbW - 1$, $y = -1 - refIdx$.

Las salidas de este proceso son las muestras predichas $predSamples[x][y]$, con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

Los valores de las muestras de predicción $predSamples[x][y]$, con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$, se derivan por las siguientes etapas ordenadas:

1. Una variable $dcVal$ se deriva de la siguiente manera:

- Cuando $nTbW$ es igual a $nTbH$:

$$dcVal = \left(\sum_{x=-1-refIdx}^{nTbW-1} p[x][-1-refIdx] + \sum_{y=-1-refIdx}^{nTbH-1} p[-1-refIdx][y] + nTbW \right) \gg (\text{Log2}(nTbW) + 1) \quad (8-121)$$

- Cuando $nTbW$ es mayor que $nTbH$:

$$dcVal = \left(\sum_{x=-1-refIdx}^{nTbW-1} p[x][-1-refIdx] + (nTbW \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbW) \quad (8-122)$$

- Cuando $nTbW$ es menor que $nTbH$:

$$dcVal = \left(\sum_{y=-1-refIdx}^{nTbH-1} p[-1-refIdx][y] + (nTbH \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbH) \quad (8-123)$$

2. Las muestras de predicción $predSamples[x][y]$ se derivan de la siguiente manera:

$$predSamples[x][y] = dcVal, \text{ con } x = 0..nTbW - 1, y = 0..nTbH - 1 \quad (8-124)$$

En un ejemplo, un proceso para transformar coeficientes de transformada escalados y similares puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 14 a continuación.

Tabla 14

8.7.4.1 Proceso de transformada para coeficientes de transformada escalados

Table 8-15 –Especificación de **trTypeHor** y **trTypeVer** dependiendo de **predModeIntra**

predModeIntra	trTypeHor	trTypeVer
INTRA_PLANAR, INTRA_ANGULAR31, INTRA_ANGULAR32, INTRA_ANGULAR34, INTRA_ANGULAR36, INTRA_ANGULAR37	$(nTbW \geq 4 \ \&\& \ nTbW \leq 16) ?$ 1 : 0	$(nTbH \geq 4 \ \&\& \ nTbH \leq 16) ?$ 1 : 0
INTRA_DC, INTRA_ANGULAR33, INTRA_ANGULAR35	0	0
INTRA_ANGULAR2, INTRA_ANGULAR4,...,INTRA_ANGULAR28, INTRA_ANGULAR30, INTRA_ANGULAR39, INTRA_ANGULAR41,...,INTRA_ANGULAR63, INTRA_ANGULAR65	$(nTbW \geq 4 \ \&\& \ nTbW \leq 16) ?$ 1 : 0	0

INTRA_ANGULAR3, INTRA_ANGULAR5,..., INTRA_ANGULAR27, INTRA_ANGULAR29, INTRA_ANGULAR38, INTRA_ANGULAR40,...,INTRA_ANGULAR64, INTRA_ANGULAR66	0	(nTbH >= 4 && nTbH <= 16) ? 1 : 0
--	---	---

Tabla 9-5 - Asociación de `ctxIdxOffset` y elementos sintácticos para cada `initializationType` en el proceso de inicialización

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	ctxTable	initType		
			0	1	2
<code>coding_tree_unit()</code>	<code>alf_ctb_flag[] [] []</code>	Tabla 9-6	0	9	18

...

<code>coding_unit()</code>	<code>cu_skip_flag[] []</code>			0	3
	<code>pred_mode_ibc_flag</code>				
	<code>pred_mode_flag</code>				
	<code>intra_luma_ref_ids[] [] []</code>				
	<code>intra_subpartitions_mode_flag</code>				
	<code>intra_subpartition_split_flag</code>				
	<code>intra_luma_npm_flag[] [] []</code>				
	<code>intra_planar_flag[] []</code>				
	<code>intra_chroma_pred_mode[] [] []</code>				
	<code>merge_flag[] [] []</code>				

	inter_pred_idc[x0][y0]				
	inter_affine_flag[][]				
	cu_affine_type_flag[][]				
	ref_idx_l0[][]				
	mvp_l0_flag[][]				
	ref_idx_l1[][]				
	mvp_l1_flag[][]				
	avmr_flag[][]				
	amvr_precision_flag[][]				
	gbi_idx[][]				
	cu_cbf				
	cu_sbt_flag				
	cu_sbt_quad_flag				
	cu_sbt_horizontal_flag				
	cu_sbt_pos_flag				

Tabla 9.9 - Elementos sintácticos y binarizaciones asociadas

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	Binarización	
		Proceso	Parámetros de entrada
coding_unit ()	cu_skip_flag[][]	FL	cMax = 1
	pred_mode_ibc_flag	FL	cMax = 1
	pred_mode_flag	FL	cMax = 1
	pcm_flag[][]	FL	cMax = 1
	intra_luma_ref_idx[][]	TR	cMax = 2, cRiceParam = 0
	intra_subpartitions_mode_flag	FL	cMax = 1
	intra_subpartition_split_flag	FL	cMax = 1
	intra_luma_mpm_flag[][]	FL	cMax = 1
	intra_planar_flag[][]	FL	cMax = 1

intra_luma_mpm_idx[][]	TR	cMax = 4, cRiceParam = 0
intra_luma_mpm_remainder[][]	TB	cMax = 60
intra_chroma_pred_mode[][]	9.5.3.8	-
merge_flag[][]	FL	cMax = 1
inter_pred_idc[x0][y0]	9.5.3.9	cbWidth, cbHeight
inter_affine_flag[][]	FL	cMax = 1
cu_affine_type_flag[][]	FL	cMax = 1
ref_idx_0[][]	TR	cMax = NumRefIdxActive[0] - 1, cRiceParam = 0
mvp_0_flag[][]	FL	cMax = 1
ref_idx_1[][]	TR	cMax = NumRefIdxActive[1] - 1, cRiceParam = 0
mvp_1_flag[][]	FL	cMax = 1
avmr_flag[][]	FL	cMax = 1
amvr_precision_flag[][]	FL	cMax = 1
gbi_idx[][]	TR	cMax = NoBackwardPredFlag ? 4: 2
cu_cbf	FL	cMax = 1
cu_sbt_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_quad_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_horizontal_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_pos_flag	FL	cMax = 1

En un ejemplo, un ejemplo de asignación de ctxInc a elementos sintácticos que incluyen bins codificados por contexto puede basarse en la Tabla 15 a continuación.

Tabla 15

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
Intra_luma_ref_idx[][]	0	1	na	na	na	na
Intra_subpartitions_mode_flag	0	na	na	na	na	na
Intra_subpartition_split_flag	0	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_flag[][]	0	na	na	na	na	na
intra_planar_flag[][]	intra_luma_ref_idx!=0 ? 2: (intra_subpartitions_mode_flag ? 0: 1)	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_idx[][]	desviación	desviación	desviación	desviación	desviación	na

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
intra_luma_mpm_remainder[][]	desviación	desviación n	desviación n	desviación n	desviación n	desviación n
intra_chroma_pred_mode[][] sps_cclm_enabled_flag == 0	0	desviación n	desviación n	na	na	na

Con referencia a la Tabla 7, se puede confirmar que intra_planar_flag se decodifica en base al resultado de la decodificación de que el valor de intra_luma_mpm_flag es 1. El intra_luma_mpm_flag puede representar un ejemplo de un indicador de MPM, e intra_planar_flag puede representar un ejemplo de un indicador planar.

- 5 Con referencia a (8-10), (8-12) y (8-13) de la Tabla 10, se puede confirmar que entre los candidatos de MPM incluidos en la lista de MPM, candModelList [0] se determina como candIntraPredModeA que representa el modo de intrapredicción para el bloque vecino izquierdo del bloque actual, candModelList [1] se determina como $2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$ y candModelList [2] se determina como $2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$.

10 Con referencia a la Tabla 14, se puede confirmar que cMax que representa el valor máximo de intra_luma_mpm_idx se determina como 4.

15 Una realización a modo de ejemplo propone un método para llevar a cabo la predicción MPM integrada y un método para codificar y/o señalar información sobre modos de intrapredicción relacionados. Además, una realización a modo de ejemplo propone un método para derivar un núcleo de transformada. Según una realización a modo de ejemplo, la sintaxis de unidad de codificación expresada en las Tablas 16 a 24 a continuación puede configurarse/codificarse y señalarse al aparato de decodificación, y el aparato de decodificación puede derivar el modo de intrapredicción para el bloque actual (CU) basándose en la sintaxis de unidad de codificación y la lista de MPM.

20 Por ejemplo, según la presente realización a modo de ejemplo, el modo planar puede incluirse en la lista de MPM como modo candidato, y cuando el valor del indicador de MPM es 1, el indicador planar (intra_planar_flag) puede señalarse primero para indicar si el modo planar se usa como el modo de intrapredicción del bloque actual. Si el valor del indicador planar es 0, el índice de MPM (intra_luma_mpm_idx) puede señalarse para indicar uno de los candidatos de MPM restantes que no sea el modo planar. En este momento, en un ejemplo, la lista de MPM que incluye los candidatos restantes distintos del modo planar puede denominarse lista de MPM modificada.

25 Si el número total de candidatos de MPM que incluyen el modo planar es 6, el número total de candidatos en la lista de MPM modificada distinta del modo planar puede ser igual a 5, y en este caso, los valores del índice de MPM pueden ser de 0 a 4. Es decir, el valor máximo del índice de MPM puede establecerse como 4. En este momento, el valor máximo del índice MPM puede representarse como cMax del índice MPM. El bin del indicador planar puede codificarse regularmente basándose en un modelo de contexto como se describe más adelante en las Tablas 16 a 24, y como se describe más adelante en las Tablas 16 a 24, ctxInc para indicar el modelo de contexto i) puede usar solo un valor específico (por ejemplo, 0), ii) puede derivarse de manera variable basándose en si el bloque vecino izquierdo está disponible y/o si el bloque vecino superior está disponible y el valor del indicador planar (si está disponible), o iii) también puede tener el valor determinado de manera variable dependiendo de si se aplica la MRL o la ISP. Además, la presente realización a modo de ejemplo puede derivar un núcleo de transformada (núcleo de transformada vertical/núcleo de transformada horizontal) para el bloque actual en base al tamaño y/o tipo/modo de intrapredicción del bloque actual. Por ejemplo, como se describe más adelante en las Tablas 16 a 24, si la ISP no se aplica al bloque actual o no está disponible, el núcleo de transformada (núcleo de transformada vertical/núcleo de transformada horizontal) puede derivarse como un valor de 1 o 0 además con referencia al tamaño del bloque actual.

35 Según la presente realización a modo de ejemplo, si se aplica la intrapredicción MRL (es decir, si el índice MRL es mayor que 0), el modo planar o el modo DC se pueden aplicar al bloque actual, y si también se aplica la intrapredicción ISP, el modo planar o el modo DC se pueden aplicar al bloque actual. Por consiguiente, la lista de MPM puede configurarse basándose en la predicción de MPM integrada sin depender de si se aplica la MRL, la ISP o similares. Las Tablas 16 a 24 son como sigue, y los detalles de las Tablas 16 a 24 serán fácilmente comprendidos por las personas con experiencia en la técnica.

La Tabla 16 a continuación expresa un ejemplo de la sintaxis de la unidad de codificación.

Tabla 16

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
...	
si(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
si((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
si (intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&	
(cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) &&	
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
si(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 &&	
cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
si(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
si(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_planar_flag[x0][y0]	ae(v)
si (intra_planar_flag==0)	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
De lo contrario	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
...	
}	

La sintaxis de unidad de codificación de la Tabla 16 puede basarse, por ejemplo, en la semántica de la Tabla 17 a continuación.

`intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ], intra_planar_flag[ x0 ][ y0 ],`

`intra_luma_mpm_idx[ x0 ][ y0 ]` e `intra_luma_mpm_remainder[ x0 ][ y0 ]` especifican el modo de intrapredicción para muestras de luma. Los índices de matriz `x0`, `y0` especifican la ubicación (`x0`, `y0`) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de codificación considerado en relación con la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Cuando `intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]` es igual a 1, se analiza sintácticamente `intra_planar_flag`. Cuando `intra_planar_flag` es igual a 1, especifica que la variable `IntraPredModeY[ xCb ][ yCb ]` es igual a `INTRA_PLANAR`. Cuando `intra_planar_flag` es igual a 0, el modo de intrapredicción se infiere a partir de una unidad de codificación intrapredicha vecina según la cláusula 8.4.2.

Cuando `intra_luma_mpm_flag[ x0 ][ y0 ]` no está presente, se deduce que es igual a 1.

En un ejemplo, un proceso de decodificación para las unidades de codificación que se codifican en el modo de intrapredicción puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 18 a continuación.

Tabla 18

8.4.1 Proceso de decodificación general para codificar unidades codificadas en modo intrapredicción

– Si $\text{pcm_flag}[x\text{Cb}][y\text{Cb}]$ es igual a 0, lo siguiente es aplicable:

1. Si $\text{intra_planar_flag}[x0][y0]$ igual a 1, $\text{IntraPredModeY}[x\text{Cb}][y\text{Cb}]$ es igual a INTRA_PLANAR.
2. De lo contrario, el proceso de derivación para el modo de intrapredicción de luma según se especifica en la cláusula 8.4.4 se invoca con la ubicación de luma ($x\text{Cb}$, $y\text{Cb}$), el ancho del bloque de codificación actual en muestras de luma cbWidth y la altura del bloque de codificación actual en muestras de luma cbHeight como entrada.

La salida es $\text{IntraPredModeY}[x\text{Cb}][y\text{Cb}]$ que especifica el modo de intrapredicción de luma.

Con la derivación de $\text{IntraPredModeY}[x\text{Cb}][y\text{Cb}]$ en las etapas previas, el proceso de decodificación general para intrabloques como se especifica en la cláusula 8.4.4.1 se invoca con la ubicación de luma ($x\text{Cb}$, $y\text{Cb}$), el tipo de árbol treeType , la variable nTbW establecida igual a cbWidth , la variable nTbH establecida igual a cbHeight , la variable predModeIntra establecida igual a $\text{IntraPredModeY}[x\text{Cb}][y\text{Cb}]$, y la variable cidx establecida igual a 0 como entradas, y la salida es una imagen reconstruida modificada antes del filtrado en bucle.

<elementos sintácticos y binarizaciones asociadas>

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	Binarización	
		Proceso	Parámetros de entrada
$\text{coding_unit}()$	$\text{intra_planar_flag}[] []$	FL	$\text{cMax} = 1$

<Asignación de cbInlc a elementos sintácticos con bins codificados según contexto>

Caso 1

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	≥ 5
$\text{intra_planar_flag}[] []$	0	na	na	na	na	na

Caso II

La asignación de `ctxInc` se especifica de la siguiente manera con `condL` y `condA` especificados para el elemento sintáctico

`intra_planar_flag[ x0 ][ y0 ]`

`ctxInc = (condL && availableL) || (conA && availableA) o ctxInc = (condL && availableL) && (conA && availableA)`

- `condL == PLANAR ? 1 : 0`
- `condA == PLANAR ? 1 : 0`
- `availableL` que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.
- `availableA` que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.

Elemento sintáctico	bidx					
	0	1	2	3	4	>= 5
<code>intra_planar_flag[][]</code>	0, 1	na	na	na	na	na

Caso III

La asignación de `ctxInc` se especifica de la siguiente manera con `condL` y `condA` especificados para el elemento sintáctico

`intra_planar_flag[ x0 ][ y0 ]`

`ctxInc = (condL && availableL) + (conA && availableA)`

- `condL == PLANAR ? 1 : 0`
- `condA == PLANAR ? 1 : 0`

- *availableL*, que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.
- *availableA*, que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.

Elemento sintáctico	bInIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
<i>intra_planar_flag[][]</i>	0, 1, 2	na	na	na	na	na

La realización anterior (caso I, caso II y caso III) es solo un ejemplo práctico, el número de modelos de contexto puede determinarse de forma arbitraria.

En un ejemplo, un proceso de derivación para el modo de intrapredicción de luma puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 19 a continuación.

Tabla 19

8.4.2 Proceso de derivación para modo de intrapredicción de luma

Proceso de derivación para modo de intrapredicción de luma

Entradas a este proceso son:

- ... una ubicación de luma (x_{Cb} , y_{Cb}) que especifica la muestra superior izquierda del bloque de codificación de luma actual con respecto a la muestra de luma superior izquierda de la imagen actual,
- ... una variable $cbWidth$ que especifica el ancho del bloque de codificación actual en muestras de luma,
- ... una variable $cbHeight$ que especifica la altura del bloque de codificación actual en muestras de luma.

En este proceso, el modo de intrapredicción de luma $IntraPredModeY[x_{Cb}][y_{Cb}]$ se deriva.

Tabla 8-1 especifica el valor para el modo de intrapredicción $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ y los nombres asociados.

Tabla 8-1 – Especificación de modo de intrapredicción y nombres asociados

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

NOTA – Los modos de intrapredicción INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM y INTRA_T_CCLM son solo aplicables a componentes de croma.

$\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ se deriva por las siguientes etapas ordenadas:

1. Las ubicaciones vecinas (x_{NbA}, y_{NbA}) y (x_{NbB}, y_{NbB}) se establecen iguales a $(x_{Cb} - 1, y_{Cb} + \text{cbHeight} - 1)$ y $(x_{Cb} + \text{cbWidth} - 1, y_{Cb} - 1)$, respectivamente.

2. Dado que X se reemplaza por A o B, las variables $\text{candIntraPredModeX}$ se derivan de la siguiente manera:

– El proceso de derivación de disponibilidad para un bloque como se especifica en la cláusula 6.4.X [Ed. (BB)].

El proceso de verificación de disponibilidad de bloques vecinos $\text{fbd}[]$ se invoca con la ubicación

(x_{Curr}, y_{Curr}) establecida igual a (x_{Cb}, y_{Cb}) y la ubicación vecina (x_{NbY}, y_{NbY})

establecida igual a (x_{NbX}, y_{NbX}) como entradas, y la salida se asigna a avilabl por ejemplo.

– El modo de intrapredicción candidato $\text{candIntraPredModeX}$ se deriva de la siguiente manera:

Si una o más de las siguientes condiciones son verdaderas, $\text{candIntraPredModeX}$ se establece igual a INTRA_PLANAR .

- La variable availableX se establece igual a FALSA.
- $\text{CuPredMode}[xNbX][yNbX]$ no es igual a MODE_INTRA
- $\text{pcm_flag}[xNbX][yNbX]$ es igual a 1.
- X es igual a B e $yCb - 1$ es menor que $((yCb \gg CtbLog2SizeY) \ll CtbLog2SizeY)$.

De lo contrario, $\text{candIntraPredModeX}$ se establece igual a $\text{IntraPredModeY}[xNbX][yNbX]$.

3. $\text{candModeList}[x]$ con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

– Si $\text{candIntraPredModeB}$ es igual a $\text{candIntraPredModeA}$ y $\text{candIntraPredModeA}$ es mayor que INTRA_DC , $\text{candModeList}[x]$ con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

$$\text{candModeList}[0] = \text{candIntraPredModeA} \quad (8-10)$$

$$\text{candModeList}[1] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64) \quad (8-12)$$

$$\text{candModeList}[2] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64) \quad (8-13)$$

$$\text{candModeList}[3] = \text{INTRA_DC} \quad (8-11)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64) \quad (8-14)$$

De lo contrario si $\text{candIntraPredModeB}$ no es igual a $\text{candIntraPredModeA}$ y $\text{candIntraPredModeA} \geq \text{candIntraPredModeB}$ es mayor que INTRA_DC , lo siguiente es aplicable:

– Las variables minAB y maxAB se derivan de la siguiente manera:

$$\text{minAB} = \text{Min}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB}) \quad (8-24)$$

$$\text{maxAB} = \text{Max}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB}) \quad (8-25)$$

- Si $\text{candIntraPredModeA}$ y $\text{candIntraPredModeB}$ son ambos mayores que INTRA_DC ,

$\text{candModeList}[x]$ con $x = 0,4$ se deriva de la siguiente manera:

$$\text{candModeList}[0] = \text{candIntraPredModeA} \quad (8-27)$$

$$\text{candModeList}[1] = \text{candIntraPredModeB}$$

$$\text{candModeList}[2] = \text{INTRA_DC} \quad (8-29)$$

- Si $\text{maxAB} - \text{minAB}$ está en el rango de 2 a 62, inclusive, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64) \quad (8-30)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64) \quad (8-31)$$

- De lo contrario, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64) \quad (8-32)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB}) \% 64) \quad (8-33)$$

-De lo contrario ($\text{candIntraPredModeA}$ o $\text{candIntraPredModeB}$ es mayor que INTRA_DC),

$\text{candModeList}[x]$ con $x = 0,4$ se deriva de la siguiente manera:

$$\text{candModeList}[0] = \text{maxAB} \quad (8-65)$$

$$\text{candModeList}[1] = \text{INTRA_DC} \quad (8-66)$$

$$\text{candModeList}[2] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64) \quad (8-66)$$

$$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64) \quad (8-67)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64) \quad (8-68)$$

--De lo contrario, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModeList}[0] = \text{INTRA_DC} \quad (8-71)$$

$$\text{candModeList}[1] = \text{INTRA_ANGULAR50} \quad (8-72)$$

$$\text{candModeList}[2] = \text{INTRA_ANGULAR18} \quad (8-73)$$

$$\text{candModeList}[3] = \text{INTRA_ANGULAR46} \quad (8-74)$$

$$\text{candModeList}[4] = \text{INTRA_ANGULAR54} \quad (8-75)$$

(8-81)

...

4. $\text{IntraPredModeY}[\text{xCb}][\text{yCb}]$ se deriva aplicando el siguiente procedimiento:

-- Si $\text{intra_luma_mpm_flag}[\text{xCb}][\text{yCb}]$ es igual a 1, $\text{IntraPredModeY}[\text{xCb}][\text{yCb}]$ se establece igual a $\text{candModeList}[\text{intra_luma_mpm_idx}[\text{xCb}][\text{yCb}]]$.

-- De lo contrario, $\text{IntraPredModeY}[\text{xCb}][\text{yCb}]$ se deriva aplicando las siguientes etapas ordenadas:

1. Cuando $\text{candModeList}[i]$ es mayor que $\text{candModeList}[j]$ ^{donde $i = 0..4$ y dado que cada i , $j = (i + 1)..5$} , ambos valores se intercambian de la siguiente manera:

$(candModelList[i], candModelList[j]) = Swap(candModelList[i], candModelList[j])$	(8-94)
2. $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ se deriva por las siguientes etapas ordenadas:	
i. $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ se establece igual a	
$intra_huma_mpm_remainder[xCb][yCb]$.	
ii. Dado que i igual a 0 a 5, inclusive, cuando $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ es mayor que o igual a $candModelList[i]$, el valor de $IntraPredModeY[xCb][yCb]$ se incrementa en uno.	
La variable $IntraPredModeY[x][y]$ con $x = xCb, xCb + cbWidth - 1$ e $y = yCb, yCb + cbHeight - 1$ se establece igual a $IntraPredModeY[xCb][yCb]$.	

En un ejemplo, un proceso para decodificar los intrabloques puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 20 a continuación.

Tabla 20

8.4.4.1 Proceso de decodificación general para intrabloques
...
- Para $xPartIdx = 0..numPartsX - 1$ e $yPartIdx = 0..numPartsY - 1$, se aplica lo siguiente:
El proceso de intrapredicción de muestra general como se especifica en la cláusula 8.4.4.2.1 se invoca con la ubicación ($xTbCmp, yTbCmp$) establecida igual a ($xTb0 + nW * xPartIdx, yTb0 + nH * yPartIdx$), el modo de intrapredicción $predModelIntra$, el ancho de bloque de transformada $nTbW$ y la altura $nTbH$ establecidos iguales a nW y nH , el ancho de bloque de codificación $nCbW$ y la altura $nCbH$ establecidos iguales a $nTbW$ y $nTbH$, y la variable $cldx$ como entradas, y la salida es una matriz ($nTbW$) x ($nTbH$) $predSamples$.

5

En un ejemplo, la intrapredicción de muestra puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 21 a continuación.

Tabla 21

8.4.4.2.1 Intrapredicción de muestra general
El proceso de intrapredicción de muestra según $predModelIntra$ se aplica como sigue:
- Si $predModelIntra$ es igual a INTRA_PLANAR, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.5 se invoca con el ancho de bloque de transformada $nTbW$, y la altura de bloque de transformada $nTbH$, el índice de línea de referencia de intrapredicción $refIdx$, y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predichas $predSamples$.
- De lo contrario, si $predModelIntra$ es igual a INTRA_DC, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.6 se invoca con el ancho de bloque de transformada $nTbW$, la altura de bloque

8.4.4.2.1 Intrapredicción de muestra general

de transformada nTbH, el índice de línea de referencia de intrapredicción refIdx y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predichas predSamples.

- De lo contrario, si predModelIntra es igual a INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM o INTRA_T_CCLM, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.8 se invoca con el modo de intrapredicción predModelIntra, la ubicación de muestra (xTbC, yTbC) establecida igual a (xTbCmp, yTbCmp), el ancho de bloque de transformada nTbW y la altura nTbH, y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predichas predSamples.

- De lo contrario, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.7 se invoca con el modo de intrapredicción predModelIntra, el índice de línea de referencia de intrapredicción refIdx, el ancho de bloque de transformada nTbW, la altura de bloque de transformada nTbH, el ancho de muestra de referencia refW, la altura de muestra de referencia refH, el ancho de bloque de codificación nCbW y la altura nCbH, el índice de componente de color cldx y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y el modo de intrapredicción modificado predModelIntra y la matriz de muestras predichas predSamples como salidas.

En un ejemplo, el modo intra planar, el modo intra DC y similares pueden basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 22 a continuación.

Tabla 22

8.4.4.2.5 Especificación de modo de intrapredicción INTRA_PLANAR

Especificación de modo de intrapredicción INTRA_PLANAR

Las entradas a este proceso son:

- una variable $nTbW$ que especifica el ancho de bloque de transformada,
- una variable $nTbH$ que especifica la altura de bloque de transformada,
- una variable $refIdx$ que especifica el índice de línea de referencia de intrapredicción,
- las muestras vecinas $p[x][y]$, con $x = -1 - refIdx$, $y = -1 - refIdx..nTbH - 1$ y $x = -refIdx..nTbW - 1$, $y = -1 - refIdx$.

Las salidas de este proceso son las muestras predichas $predSamples[x][y]$, con $x = 0..nTbW - 1$,

$y = 0..nTbH - 1$.

Las variables nW y nH se derivan de la siguiente manera:

$$nW = \text{Max}(nTbW, 2)$$

(8-116)

$$nH = \text{Max}(nTbH, 2)$$

(8-117)

Los valores de las muestras de predicción $predSamples[x][y]$, con $x = 0..nTbW - 1$ e

$y = 0..nTbH - 1$, se derivan como sigue: $predV[x][y] = ((nH - 1 - y) * p[x][-1$

$-refIdx] + (y + 1) * p[-1 - refIdx][nTbH - 1]) << \text{Log2}(nW)$

(8-118)

$$\text{predH}[x][y] = ((nW - 1 - x) * p[-1 - \text{refIdx}[y]] + (x + 1) * p[nTbW - 1 - \text{refIdx}[y]]) << \text{Log2}(nH)$$

(8-119)

$$\text{predSamples}[x][y] = (\text{predV}[x][y] + \text{predH}[x][y] + nW * nH) >> (\text{Log2}(nW) + \text{Log2}(nH) + 1)$$

(8-120)

8.4.4.2.6 Especificación de modo de intrapredicción INTRA_DC

Las entradas a este proceso son:

- una variable `nTbW` que especifica el ancho de bloque de transformada,
- una variable `nTbH` que especifica la altura de bloque de transformada,
- una variable `refIdx` que especifica el índice de línea de referencia de intrapredicción,
- las muestras vecinas $p[x][y]$, con $x = -1 - \text{refIdx}$, $y = -1 - \text{refIdx} - nTbH - 1$ y $x = -\text{refIdx} - nTbW - 1$, $y = -1 - \text{refIdx}$.

Las salidas de este proceso son las muestras predichas `predSamples[x][y]`, con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

Los valores de las muestras de predicción `predSamples[x][y]`, con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$, se derivan por las siguientes etapas ordenadas:

1. Una variable `dcVal` se deriva de la siguiente manera:

- Cuando `nTbW` es igual a `nTbH`:

$$\text{dcVal} = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - \text{refldx}] + \sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - \text{refldx}][y'] + nTbW \right) \gg (\text{Log2}(nTbW) + 1) \quad (8-121)$$

– Cuando $nTbW$ es mayor que $nTbH$:

$$\text{dcVal} = \left(\sum_{x'=0}^{nTbW-1} p[x'][-1 - \text{refldx}] + (nTbW \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbW) \quad (8-122)$$

– Cuando $nTbW$ es menor que $nTbH$:

$$\text{dcVal} = \left(\sum_{y'=0}^{nTbH-1} p[-1 - \text{refldx}][y'] + (nTbH \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(nTbH) \quad (8-123)$$

2. Las muestras de predicción $\text{predSamples}[x][y]$ se derivan de la siguiente manera:

$$\text{predSamples}[x][y] = \text{dcVal}, \text{ con } x = 0, nTbW - 1, y = 0, nTbH - 1 \quad (8-124)$$

En un ejemplo, un proceso para transformar coeficientes de transformada escalados y similares puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 23 a continuación.

Tabla 23

8.7.4.1 Proceso de transformada para coeficientes de transformada escalados

Las entradas a este proceso son:

- una ubicación de luma($xTbY$, $yTbY$) que especifica la muestra superior izquierda del bloque de transformada de luma actual con respecto a la muestra de luma superior izquierda de la imagen actual,
- una variable $nTbW$ que especifica el ancho del bloque de transformada actual,
- una variable $nTbH$ que especifica la altura del bloque de transformada actual,
- una variable $cIdx$ que especifica el componente de color del bloque actual,

- una $(nTbW) \times (nTbH)$ matriz $d[x][y]$ de coeficientes de transformada escalados con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

La salida de este proceso es la $(nTbW) \times (nTbH)$ matriz $r[x][y]$ de muestras residuales con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

La variable `implicitMtsEnabled` se deriva de la siguiente manera:

- Si `sps_mts_enabled_flag` es igual a 1 y una de las siguientes condiciones es verdadera, `implicitMtsEnabled` se establece igual a 1:
 - `IntraSubPartitionsSplitType` no es igual a `ISP_NO_SPLIT`
 - `cu_sbt_flag` es igual a 1 y $\text{Max}(nTbW, nTbH)$ se menor que o igual a 32
 - `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag` y `sps_explicit_mts_inter_enabled_flag` son ambos iguales a 0 y `CuPredMode[xTbY][yTbY]` es igual a `MODE_INTRA`

-De lo contrario, `implicitMtsEnabled` se establece igual a 0.

La variable `trTypeHor` que especifica el núcleo de transformada horizontal y la variable `trTypeVer` que especifica el núcleo de transformada vertical se derivan de la siguiente manera:

- Si `ctxIdx` es mayor que 0, `trTypeHor` y `trTypeVer` se establecen iguales a 0.

-De lo contrario, si `implicitMtsEnabled` es igual a 1, lo siguiente es aplicable:

- Si `IntraSubPartitionsSplitType` no es igual a `ISP_NO_SPLIT` o
 (`sps_explicit_mts_intra_enabled_flag` y `sps_explicit_mts_inter_enabled_flag` son iguales a 0),
 `trTypeHor` and `trTypeVer` se derivan de la siguiente manera

$$\text{trTypeHor} = (nTbW \geq 4 \ \&\& \ nTbW \leq 16) ? 1 : 0 \quad (8-1028)$$

$$\text{trTypeVer} = (nTbH \geq 4 \ \&\& \ nTbH \leq 16) ? 1 : 0 \quad (8-1029)$$

De lo contrario, si `cu_sbt_flag` es igual a 1, `trTypeHor` y `trTypeVer` se especifican en la Tabla 8-14 dependiendo de `cu_sbt_horizontal_flag` y `cu_sbt_pos_flag`.

Tabla 9-5 - Asociación de `ctxIdxOffset` y elementos sintácticos para cada `initializationType` en el proceso de inicialización

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	ctxTable	initType		
			0	1	2
<code>coding_tree_unit()</code>	<code>alf_ctb_flag[] []</code>	Tabla 9-6	0	9	18

...

<code>coding_unit()</code>	<code>cu_skip_flag[] []</code>			0	3
	<code>pred_mode_ibc_flag</code>				
	<code>pred_mode_flag</code>				
	<code>intra_luma_ref_idx[] []</code>				
	<code>intra_subpartitions_mode_flag</code>				
	<code>intra_subpartition_split_flag</code>				
	<code>intra_luma_npm_flag[] []</code>				
	<code>intra_planar_flag[] []</code>				
	<code>intra_chroma_pred_mode[] []</code>				
	<code>merge_flag[] []</code>				
	<code>inter_pred_idc[x0[] y0[]]</code>				
	<code>inter_affine_flag[] []</code>				
	<code>cu_affine_type_flag[] []</code>				
	<code>ref_idx_l0[] []</code>				
	<code>mvp_l0_flag[] []</code>				
	<code>ref_idx_l1[] []</code>				

	mvp_l1_flag[][]				
	amvr_flag[][]				
	amvr_precision_flag[][]				
	gbi_idx[][]				
	cu_cbf				
	cu_sbt_flag				
	cu_sbt_quad_flag				
	cu_sbt_horizontal_flag				
	cu_sbt_pos_flag				

Tabla 9.9 - Elementos sintácticos y binarizaciones asociadas

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	Binarización	
		Proceso	Parámetros de entrada
coding_unit()	cu_skip_flag[][]	FL	cMax = 1
	pred_mode_ibc_flag	FL	cMax = 1
	pred_mode_flag	FL	cMax = 1
	pcm_flag[][]	FL	cMax = 1
	intra_luma_ref_idx[][]	TR	cMax = 2, cRiceParam = 0
	intra_subpartitions_mode_flag	FL	cMax = 1
	intra_subpartition_split_flag	FL	cMax = 1
	intra_luma_mpm_flag[][]	FL	cMax = 1
	intra_planar_flag[][]	FL	cMax = 1
	intra_luma_mpm_idx[][]	TR	cMax = 4, cRiceParam = 0
	intra_luma_mpm_remainder[][]	TB	cMax = 60
	intra_chroma_pred_mode[][]	9.5.3.8	-
	merge_flag[][]	FL	cMax = 1
	inter_pred_idc[x0][v0]	9.5.3.9	cbWidth, cbHeight
	inter_affine_flag[][]	FL	cMax = 1

cu_affine_type_flag[][]	FL	cMax = 1
ref_idx_0[][]	TR	cMax = NumRefIdxActive[0] - 1, cRiceParam = 0
mvp_l0_flag[][]	FL	cMax = 1
ref_idx_1[][]	TR	cMax = NumRefIdxActive[1] - 1, cRiceParam = 0
mvp_l1_flag[][]	FL	cMax = 1
amvr_flag[][]	FL	cMax = 1
amvr_precision_flag[][]	FL	cMax = 1
gbi_idx[][]	TR	cMax = NoBackwardPredFlag ? 4: 2
cu_cbf	FL	cMax = 1
cu_sbt_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_quad_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_horizontal_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_pos_flag	FL	cMax = 1

En un ejemplo, un ejemplo de asignación de ctxInc a elementos sintácticos que incluyen bins codificados por contexto puede basarse en la Tabla 24 a continuación.

Tabla 24

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
intra_luma_ref_idx[][]	0	1	na	na	na	na
intra_subpartitions_mode_flag	0	na	na	na	na	na
Intra_subpartition_split_flag	0	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_flag[][]	0	na	na	na	na	na
intra_planar_flag[][]	intra_luma_ref_idx!=0 ? 2: (intra_subpartitions_mode_flag ? 0: 1)	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_idx[][]	desviación	desviación	desviación	desviación	desviación	na
intra_luma_mpm_remainder[][]	desviación	desviación	desviación	desviación	desviación	desviación
intra_chroma_pred_mode[][] sps_cclm_enabled_flag == 0	0	desviación	desviación	na	na	na

Una realización a modo de ejemplo propone un método para llevar a cabo la predicción MPM integrada y un método para codificar y/o señalar la información sobre modos de intrapredicción relacionados. Además, una realización a modo de ejemplo propone un método para derivar un núcleo de transformada. Según una realización a modo de

ejemplo, la sintaxis de unidad de codificación expresada en las Tablas 16 a 24 puede configurarse/codificarse y señalizarse al aparato de decodificación, y el aparato de decodificación puede derivar el modo de intrapredicción para el bloque actual (CU) basándose en la sintaxis de unidad de codificación y la lista de MPM.

- 5 Por ejemplo, según la presente realización a modo de ejemplo, la lista de MPM puede incluir el modo planar como modo candidato, y si el valor del indicador de MPM es 1, el indicador planar (`intra_planar_flag`) puede señalizarse primero para indicar si el modo planar se usa como el modo de intrapredicción del bloque actual. Si el valor del indicador planar es 0, el índice de MPM (`intra_luma_mpm_idx`) puede señalizarse para indicar uno de los candidatos de MPM restantes que no sea el modo planar. En este momento, en un ejemplo, la lista de MPM que incluye los candidatos restantes distintos del modo planar puede denominarse lista de MPM modificada.
- 10 Si un número total de candidatos de MPM que incluyen el modo planar es 6, el número total de candidatos en la lista de MPM modificada distinta del modo planar puede ser igual a 5 y, en este caso, los valores del índice de MPM pueden ser de 0 a 4. Es decir, el valor máximo del índice de MPM puede establecerse como 4. En este momento, el valor máximo del índice MPM puede representarse como `cMAX` del índice MPM. El bin del indicador planar puede codificarse regularmente basándose en un modelo de contexto como se describe más adelante en las Tablas 25 a 33, y como se describe más adelante en las Tablas 25 a 33, `ctxInc` para indicar el modelo de contexto i) puede usar solo un valor específico (por ejemplo, 0), ii) puede derivarse de manera variable basándose en si el bloque vecino izquierdo y/o el bloque vecino superior están disponibles y el valor del indicador planar (si está disponible), o iii) también puede tener el valor determinado de manera variable dependiendo de si se aplica la MRL o la ISP. Además, según la presente realización a modo de ejemplo, un núcleo de transformada (núcleo de transformada vertical/núcleo de transformada horizontal) para el bloque actual puede derivarse en base al tamaño y/o tipo/modo de intrapredicción del bloque actual. Por ejemplo, como se describe más adelante en las Tablas 25 a 33 a continuación, si la ISP no se aplica al bloque actual o no está disponible, el núcleo de transformada (núcleo de transformada vertical/núcleo de transformada horizontal) puede derivarse como un valor de 1 o 0 además con referencia al tamaño del bloque actual.
- 20 Según la presente realización a modo de ejemplo, la lista de MPM puede configurarse basándose en la predicción de MPM integrada sin depender de si se aplica la MRL, la ISP o similares. Las Tablas 25 a 33 son como sigue, y los detalles de las Tablas 25 a 33 se entenderán fácilmente por las personas con experiencia en la técnica.
- 25

La Tabla 25 a continuación expresa un ejemplo de la sintaxis de la unidad de codificación.

Tabla 25

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
...	
si(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
si((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
si (intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&	
(cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) &&	
(cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
si(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 &&	
cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
si(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 &&	

intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] = 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
si(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]) {	
si (intra_luma_ref_idx[x0][y0] = 0)	
intra_planar_flag[x0][y0]	ae(v)
si (intra_planar_flag==0)	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
}	
De lo contrario	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
...	
}	

La sintaxis de unidad de codificación de la Tabla 25 puede basarse, por ejemplo, en la semántica de la Tabla 26 a continuación.

5 Tabla 26

intra_luma_mpm_flag[x0][y0], intra_planar_flag[x0][y0], intra_luma_mpm_idx[x0][y0] e intra_luma_mpm_remainder[x0][y0] especifican el modo de intrapredicción para muestras de luma.
Los índices de matriz x0, y0 especifican la ubicación (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de codificación considerado en relación con la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Cuando intra_luma_mpm_flag[x0][y0] es igual a 1, se analiza sintácticamente intra_planar_flag. Cuando intra_planar_flag es igual a 1, especifica que la variable IntraPredModeY[xCb][yCb] es igual a INTRA_PLANAR. Cuando intra_planar_flag es igual a 0, el modo de intrapredicción se infiere a partir de una unidad de codificación intrapredicha vecina según la cláusula 8.4.2.
Cuando intra_luma_mpm_flag[x0][y0] no está presente, se deduce que es igual a 1.

En un ejemplo, un proceso para decodificar la unidad de codificación que se codifica en el modo de intrapredicción puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 27 a continuación.

Tabla 27

8.4.1 Proceso de decodificación general para codificar unidades codificadas en el modo de intrapredicción

– Si $\text{pcm_flag}[xCb \parallel yCb]$ es igual a 0, se aplica lo siguiente:

1. Si $\text{intra_planar_flag}[x0 \parallel y0]$ es igual a 1, $\text{IntraPredModeY}[xCb \parallel yCb]$ es igual a INTRA_PLANAR.
2. De lo contrario, el proceso de derivación para el modo de intrapredicción de luma como se especifica en la cláusula 8.4.2 se invoca con la ubicación de luma (xCb , yCb), el ancho del bloque de codificación actual en muestras de luma $cbWidth$ y la altura del bloque de codificación actual en muestras de luma $cbHeight$ como entrada.

La salida es $\text{IntraPredModeY}[xCb \parallel yCb]$ que especifica el modo de intrapredicción de luma.

Con la derivación de $\text{IntraPredModeY}[xCb \parallel yCb]$ en las etapas previas, el proceso de decodificación general para intrabloques como se especifica en la cláusula 8.4.4.1 se invoca con la ubicación de luma (xCb , yCb), el tipo de árbol $treeType$, la variable $nTbW$ establecida igual a $cbWidth$, la variable $nTbH$ establecida igual a $cbHeight$, la variable $predModeIntra$ establecida igual a $\text{IntraPredModeY}[xCb \parallel yCb]$, y la variable $cidX$ establecida igual a 0 como entradas, y la salida es una imagen reconstruida modificada antes del filtrado en bucle.

<elementos sintácticos y binarizaciones asociadas>

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	Binarización	
		Proceso	Parámetros de entrada
coding_unit()	intra_planar_flag[][]	FL	cMax = 1

<Asignación de ctxInc a elementos sintácticos con bins codificados por contexto>

Caso I

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
intra_planar_flag[][]	0	na	na	na	na	na

Caso II

La asignación de ctxInc se especifica como sigue con condL y condA especificados para el elemento sintáctico `intra_planar_flag[ x0 ][ y0 ]`

$ctxInc = (condL \&\& availableL) \parallel (conA \&\& availableA) \circ ctxInc = (condL \&\& availableL) \&\& (conA \&\& availableA)$

- `condL == PLANAR ? 1 : 0`
- `condA == PLANAR ? 1 : 0`
- `availableL` que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual
- `availableA` que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual
-

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
intra_planar_flag[][]	0, 1	na	na	na	na	na

Caso III

La asignación de ctxInc se especifica como sigue con condL y condA especificados para el elemento sintáctico intra_planar_flag[x0][y0]

$$ctxInc = (condL \&\& availableL) + (condA \&\& availableA)$$

- condL == PLANAR ? 1 : 0
- condA == PLANAR ? 1 : 0
- availableL, que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.
- availableA, que especifica la disponibilidad del bloque ubicado directamente a la izquierda del bloque actual.

Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
intra_planar_flag[][]	0, 1, 2	na	na	na	na	na

Las realizaciones anteriores (caso I, caso II y caso III) es solo un ejemplo práctico, el número de modelos de contacto puede determinarse de manera arbitraria.

En un ejemplo, un proceso para decodificar el modo de intrapredicción de luma puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 28 a continuación.

Tabla 28

8.4.2 Proceso de derivación para modo de intrapredicción de luma

Proceso de derivación para modo de intrapredicción de luma

Las entradas a este proceso son:

- una ubicación de luma (x_{Cb} , y_{Cb}) que especifica la muestra superior izquierda del bloque de codificación de luma actual con respecto a la muestra de luma superior izquierda de la imagen actual,
- una variable $cbWidth$ que especifica el ancho del bloque de codificación actual en muestras de luma,
- una variable $cbHeight$ que especifica la altura del bloque de codificación actual en muestras de luma.

En este proceso, el modo de intrapredicción de luma $IntraPredModeY[x_{Cb} || y_{Cb}]$ se deriva.

Tabla 8-1 especifica el valor para el modo de intrapredicción $IntraPredModeY[x_{Cb} || y_{Cb}]$ y los nombres asociados.

Tabla 8-1 – Especificación de modo de intrapredicción y nombres asociados

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

NOTA – los modos de intrapredicción INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM y INTRA_T_CCLM son solo aplicables a componentes de croma.

$IntraPredModeY[x_{Cb} || y_{Cb}]$ se deriva por las siguientes etapas ordenadas:

1. Las ubicaciones vecinas $(xNbA, yNbA)$ y $(xNbB, yNbB)$ se establecen iguales a $(xCb - 1, yCb + cbHeight - 1)$ y $(xCb + cbWidth - 1, yCb - 1)$, respectivamente.
2. Para que X se reemplace por A o B, las variables `candIntraPredModeX` se derivan de la siguiente manera:

- El proceso de derivación de disponibilidad para un bloque según se especifica en la cláusula 6.4.X [Ed. (BB):

El proceso de verificación de disponibilidad de bloques vecinos [bd] se invoca con la ubicación $(xCurr, yCurr)$ establecida en (xCb, yCb) y la ubicación vecina $(xNbY, yNbY)$ establecida igual $(xNbX, yNbX)$ como entradas, y la salida se asigna a `available` por ejemplo,

- El modo de intrapredicción candidato `candIntraPredModeX` se deriva de la siguiente manera:

- Si una o más de las siguientes condiciones son verdaderas, `candIntraPredModeX` se establece

igual a `INTRA_PLANAR`.

- La variable `availableX` es igual a FALSA.

- `CuPredMode[xNbX][yNbX]` no es igual a `MODE_INTRA`

- `pcm_flag[xNbX][yNbX]` es igual a 1.

- X es igual a B e $yCb - 1$ es menor que

$((yCb \gg CtbLog2SizeY) \ll CtbLog2SizeY)$.

-De lo contrario, `candIntraPredModeX` se establece igual a `IntraPredModeY[xNbX][yNbX]`.

3. `candModeList[x]` con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

- Si `candIntraPredModeB` es igual a `candIntraPredModeA` y `candIntraPredModeA`

es mayor que `INTRA_DC`, `candModeList[x]` con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

`candModeList[0] = candIntraPredModeA` (8-10)

$$\text{candModelList}[1] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64) \quad (8-12)$$

$$\text{candModelList}[2] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64) \quad (8-13)$$

$$\text{candModelList}[3] = \text{INTRA_DC} \quad (8-14)$$

$$\text{candModelList}[4] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64) \quad (8-15)$$

--De lo contrario si $\text{candIntraPredModeB}$ no es igual a $\text{candIntraPredModeA}$ y $\text{candIntraPredModeA}$ o $\text{candIntraPredModeB}$ es mayor que INTRA_DC , lo siguiente es aplicable:

· Las variables minAB y maxAB se derivan de la siguiente manera:

$$\text{minAB} = \text{Min}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB}) \quad (8-24)$$

$$\text{maxAB} = \text{Max}(\text{candIntraPredModeA}, \text{candIntraPredModeB}) \quad (8-25)$$

--Si $\text{candIntraPredModeA}$ y $\text{candIntraPredModeB}$ son ambos mayores que INTRA_DC , $\text{candModelList}[x]$ con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

$$\text{candModelList}[0] = \text{candIntraPredModeA} \quad (8-26)$$

$$\text{candModelList}[1] = \text{candIntraPredModeB}$$

$$\text{candModelList}[2] = \text{INTRA_DC} \quad (8-27)$$

– Si $\text{maxAB} - \text{minAB}$ está en el rango de 2 a 62, inclusive, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModelList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64) \quad (8-28)$$

$$\text{candModelList}[4] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64) \quad (8-29)$$

– De lo contrario, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64) \quad (8-32)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB}) \% 64) \quad (8-33)$$

--De lo contrario ($\text{candIntraPredModeA}$ o $\text{candIntraPredModeB}$ es mayor que INTRA_DC).

$\text{candModeList}[x]$ con $x = 0..4$ se deriva de la siguiente manera:

$$\text{candModeList}[0] = \text{maxAB} \quad (8-65)$$

$$\text{candModeList}[1] = \text{INTRA_DC} \quad (8-66)$$

$$\text{candModeList}[2] = 2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64) \quad (8-66)$$

$$\text{candModeList}[3] = 2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64) \quad (8-67)$$

$$\text{candModeList}[4] = 2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64) \quad (8-68)$$

--De lo contrario, lo siguiente es aplicable:

$$\text{candModeList}[0] = \text{INTRA_DC} \quad (8-71)$$

$$\text{candModeList}[1] = \text{INTRA_ANGULAR50} \quad (8-72)$$

$$\text{candModeList}[2] = \text{INTRA_ANGULAR18} \quad (8-73)$$

$$\text{candModeList}[3] = \text{INTRA_ANGULAR46} \quad (8-74)$$

$$\text{candModeList}[4] = \text{INTRA_ANGULAR54} \quad (8-75)$$

$$(8-81)$$

—

4. $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ se deriva aplicando el siguiente procedimiento:

– Si $\text{intra_luma_nrm_flag}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ es igual a 1, $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ se establece igual a $\text{candModeList}[\text{intra_luma_nrm_idx}[x_{Cb}][y_{Cb}]]$.

– De lo contrario, $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ se deriva aplicando las siguientes etapas ordenadas:

1. Cuando $\text{candModeList}[i]$ es mayor que $\text{candModeList}[j]$ ^{cada vez que} $i = 0..4$ y dado que cada i , $j = (i + 1)..5$, ambos valores se intercambian de la siguiente manera:

$$(\text{candModeList}[i], \text{candModeList}[j]) = \text{Swap}(\text{candModeList}[i], \text{candModeList}[j]) \quad (8-94)$$

2. $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ se deriva por las siguientes etapas ordenadas:

i. $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ se establece igual a

$\text{intra_luma_nrm_remainder}[x_{Cb}][y_{Cb}]$.

ii. Dado que i igual a 0 a 5, inclusive, cuando $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ es mayor que o igual a $\text{candModeList}[i]$, el valor de

$\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$ se incrementa en uno.

La variable $\text{IntraPredModeY}[x][y]$ con $x = x_{Cb}..x_{Cb} + \text{cbWidth} - 1$ e

$y = y_{Cb}..y_{Cb} + \text{cbHeight} - 1$ se establece igual a $\text{IntraPredModeY}[x_{Cb}][y_{Cb}]$.

En un ejemplo, un proceso para decodificar los intrabloques puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 29 a continuación.

8.4.4.1 Proceso de decodificación general para intrabloques

...

- Dado que $xPartIdx = 0..numPartsX - 1$ e $yPartIdx = 0..numPartsY - 1$, se aplica lo siguiente:

El proceso de intrapredicción de muestra general como se especifica en la cláusula 8.4.4.2.1 se invoca con la ubicación ($xTbCmp$, $yTbCmp$) establecida igual a ($xTb0 + nW * xPartIdx$, $yTb0 + nH * yPartIdx$), el modo de intrapredicción $predModelIntra$, el ancho de bloque de transformada $nTbW$ y la altura $nTbH$ establecidos iguales a nW y nH , el ancho de bloque de codificación $nCbW$ y la altura $nCbH$ establecidos iguales a $nTbW$ y $nTbH$, y la variable $cldx$ como entradas, y la salida es una matriz $(nTbW) \times (nTbH)$ $predSamples$.

En un ejemplo, la intrapredicción de muestra puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 30 a continuación.

Tabla 30

8.4.4.2.1 Intrapredicción de muestra general

El proceso de intrapredicción de muestra según $predModelIntra$ se aplica como sigue:

- Si $predModelIntra$ es igual a $INTRA_PLANAR$, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.5 se invoca con el ancho de bloque de transformada $nTbW$, y la altura de bloque de transformada $nTbH$, el índice de línea de referencia de intrapredicción $refIdx$, y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predichas $predSamples$.

- De lo contrario, si $predModelIntra$ es igual a $INTRA_DC$, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.6 se invoca con el ancho de bloque de transformada $nTbW$, la altura de bloque de transformada $nTbH$, el índice de línea de referencia de intrapredicción $refIdx$ y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predichas $predSamples$.

- De lo contrario, si $predModelIntra$ es igual a $INTRA_LT_CCLM$, $INTRA_L_CCLM$ o $INTRA_T_CCLM$, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.8 se invoca con el modo de intrapredicción $predModelIntra$, la ubicación de muestra ($xTbC$, $yTbC$) se establece igual a ($xTbCmp$, $yTbCmp$), el ancho $nTbW$ y la altura $nTbH$ de bloque de transformada, y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y la salida es la matriz de muestras predichas $predSamples$.

- De lo contrario, el proceso de modo de intrapredicción correspondiente especificado en la cláusula 8.4.4.2.7 se invoca con el modo de intrapredicción $predModelIntra$, el índice de línea de referencia de intrapredicción $refIdx$, el ancho de bloque de transformada $nTbW$, la altura de bloque de transformada $nTbH$, el ancho de muestra de referencia $refW$, la altura de muestra de referencia $refH$, el ancho de bloque de codificación $nCbW$ y la altura $nCbH$, el índice de componente de color $cldx$, y la matriz de muestras de referencia p como entradas, y el modo de intrapredicción modificado $predModelIntra$ y la matriz de muestras predichas $predSamples$ como salidas.

5

En un ejemplo, el modo intra planar, el modo intra DC y similares pueden basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 31 a continuación.

Tabla 31

8.4.4.2.5 Especificación de modo de intrapredicción INTRA_PLANAREspecificación de modo de intrapredicción INTRA_PLANAR

Las entradas a este proceso son:

- una variable $nTbW$ que especifica el ancho de bloque de transformada,
- una variable $nTbH$ que especifica la altura de bloque de transformada,
- una variable $refIdx$ que especifica el índice de líneas de referencia de intrapredicción,
- las muestras vecinas $p[x][y]$, con $x = -1-refIdx$, $y = -1-refIdx..nTbH-1$ y $x = -refIdx..nTbW-1$, $y = -1-refIdx$.

Las salidas de este proceso son las muestras predichas $\text{predSamples}[x][y]$, con $x = 0..nTbW - 1$,

$$y = 0..nTbH - 1.$$

Las variables nW y nH se derivan de la siguiente manera:

$$nW = \text{Max}(nTbW, 2)$$

(8-116)

$$nH = \text{Max}(nTbH, 2)$$

(8-117)

Los valores de las muestras de predicción $\text{predSamples}[x][y]$, con $x = 0..nTbW - 1$ e

$$y = 0..nTbH - 1, \text{ se derivan como sigue: } \text{predV}[x][y] = ((nH - 1 - y) * p[x][nTbH - 1 - \text{refIdx}]) + (y + 1) * p[x][nTbH - 1 - \text{refIdx}][nTbH] \ll \text{Log2}(nW)$$

(8-118)

$$\text{predH}[x][y] = ((nW - 1 - x) * p[nTbW - 1 - \text{refIdx}][y]) + (x + 1) * p[nTbW - 1 - \text{refIdx}][y][nTbW] \ll \text{Log2}(nH)$$

(8-119)

$$\text{predSamples}[x][y] = (\text{predV}[x][y] + \text{predH}[x][y] + nW * nH) \gg (\text{Log2}(nW) + \text{Log2}(nH) + 1)$$

(8-120)

8.4.4.2.6 Especificación de modo de intrapredicción INTRA_DC

Las entradas a este proceso son:

- una variable $nTbW$ que especifica el ancho de bloque de transformada,
- una variable $nTbH$ que especifica la altura de bloque de transformada,
- una variable refIdx que especifica el índice de línea de referencia de intrapredicción.

... las muestras vecinas $p[x][y]$, con $x = -1 - \text{refldx}$, $y = -1 - \text{refldx} \cdot \text{nTbH} - 1$ y
 $x = -\text{refldx} \cdot \text{nTbW} - 1$, $y = -1 - \text{refldx}$.

Las salidas de este proceso son las muestras predichas $\text{predSamples}[x][y]$, con $x = 0.. \text{nTbW} - 1$,
 $y = 0.. \text{nTbH} - 1$.

Los valores de las muestras de predicción $\text{predSamples}[x][y]$, con $x = 0.. \text{nTbW} - 1$, $y = 0.. \text{nTbH} - 1$,
se derivan por las siguientes etapas ordenadas:

1. Una variable dcVal se deriva de la siguiente manera:

– Cuando nTbW es igual a nTbH :

$$\text{dcVal} = \left(\sum_{x'=-1}^{\text{nTbW}-1} p[x'][-1 - \text{refldx}] + \sum_{y'=-1}^{\text{nTbH}-1} p[-1 - \text{refldx}][y'] + \text{nTbW} \right) \gg$$

$$(\text{Log2}(\text{nTbW}) + 1)$$

(8-121)

– Cuando nTbW es mayor que nTbH :

$$\text{dcVal} = \left(\sum_{x'=-1}^{\text{nTbW}-1} p[x'][-1 - \text{refldx}] + (\text{nTbW} \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(\text{nTbW}) \quad (8-122)$$

– Cuando nTbW es menor que nTbH :

$$\text{dcVal} = \left(\sum_{y'=-1}^{\text{nTbH}-1} p[-1 - \text{refldx}][y'] + (\text{nTbH} \gg 1) \right) \gg \text{Log2}(\text{nTbH}) \quad (8-123)$$

2. Las muestras de predicción $\text{predSamples}[x][y]$ se derivan de la siguiente manera:

$$\text{predSamples}[x][y] = \text{dcVal}, \text{ con } x = 0.. \text{nTbW} - 1, y = 0.. \text{nTbH} - 1 \quad (8-124)$$

En un ejemplo, un proceso para transformar los coeficientes de transformada escalados y similares puede basarse en el algoritmo (o especificación) de la Tabla 32 a continuación.

Tabla 32

8.7.4.1 Proceso de transformada para coeficientes de transformada escalados

Las entradas a este proceso son:

- una ubicación de luma ($xTbY$, $yTbY$) que especifica la muestra superior izquierda del bloque de transformada de luma actual con respecto a la muestra de luma superior izquierda de la imagen actual,
- una variable $nTbW$ que especifica el ancho del bloque de transformada actual,
- una variable $nTbH$ que especifica la altura del bloque de transformada actual,
- una variable $cIdx$ que especifica el componente de color del bloque actual,
- una $(nTbW) \times (nTbH)$ matriz $d[x][y]$ de coeficientes de transformada escalados con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

La salida de este proceso es la $(nTbW) \times (nTbH)$ matriz $r[x][y]$ de muestras residuales con $x = 0..nTbW - 1$, $y = 0..nTbH - 1$.

La variable `implicitMtsEnabled` se deriva de la siguiente manera:

- Si `sps_mts_enabled_flag` es igual a 1 y una de las siguientes condiciones es verdadera, `implicitMtsEnabled` se establece igual a 1:
 - `IntraSubPartitionsSplitType` no es igual a `ISP_NO_SPLIT`
 - `cu_sbt_flag` es igual a 1 y $\text{Max}(nTbW, nTbH)$ es menor que o igual a 32
 - `sps_explicit_mts_intrm_enabled_flag` y `sps_explicit_mts_intcr_enabled_flag` son ambos iguales a 0 y `CuPredMode[xTbY][yTbY]` es igual a `MODE_INTRA`

– De lo contrario, `implicitMtsEnabled` se establece igual a 0.

La variable `trTypeHor` que especifica el núcleo de transformada horizontal y la variable `trTypeVer` que especifica el núcleo de transformada vertical se derivan de la siguiente manera:

- Si `cIdx` es mayor que 0, `trTypeHor` y `trTypeVer` se establecen iguales a 0.

-De lo contrario, si `implicitMtsEnabled` es igual a 1, lo siguiente es aplicable:

... Si `IntraSubPartitionsSplitType` no es igual a `ISP_NO_SPLIT` o
(`sps_explicit_mts_intra_enabled_flag` y `sps_explicit_mts_inter_enabled_flag` son iguales a 0),
`trTypeHor` y `trTypeVer` se derivan de la siguiente manera

... $trTypeHor = (nTbW \geq 4 \ \&\& \ nTbW \leq 16) ? 1 : 0$ (8-1028)

... $trTypeVer = (nTbH \geq 4 \ \&\& \ nTbH \leq 16) ? 1 : 0$ (8-1029)

De lo contrario, si `cu_sbt_flag` es igual a 1, `trTypeHor` y `trTypeVer` se especifican en la Tabla 8-14 dependiendo de `cu_sbt_horizontal_flag` y `cu_sbt_pos_flag`.

Tabla 9-5 - Asociación de `ctxIdxOffset` y elementos sintácticos para cada `initializationType` en el proceso de inicialización

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	ctxTable	initType		
			0	1	2
<code>coding_tree_unit()</code>	<code>alf_ctb_flag[] [] []</code>	Tabla 9-6	0	9	18

...

<code>coding_unit()</code>	<code>cu_skip_flag[] []</code>			0	3
	<code>pred_mode_ibc_flag</code>				
	<code>pred_mode_flag</code>				
	<code>intra_luma_ref_idx[] []</code>				
	<code>intra_subpartitions_mode_flag</code>				
	<code>intra_subpartition_split_flag</code>				
	<code>intra_luma_rpm_flag[] []</code>				

intra_planar_flag[][]				
intra_chroma_pred_mode[][]				
merge_flag[][]				
inter_pred_idc[x0][y0]				
inter_affine_flag[][]				
cu_affine_type_flag[][]				
ref_idx_l0[][]				
mvp_l0_flag[][]				
ref_idx_l1[][]				
mvp_l1_flag[][]				
avmr_flag[][]				
amvr_precision_flag[][]				
gbi_idx[][]				
cu_cbf				
ctt_sbt_flag				
cu_sbt_quad_flag				
cu_sbt_horizontal_flag				
cu_sbt_pos_flag				

Tabla 9.9 - Elementos sintácticos y binarizaciones asociadas

Estructura sintáctica	Elemento sintáctico	Binarización	
		Proceso	Parámetros de entrada
coding_unit()	cu_skip_flag[][]	FL	cMax = 1
	pred_mode_ibc_flag	FL	cMax = 1
	pred_mode_flag	FL	cMax = 1
	pcm_flag[][]	FL	cMax = 1
	intra_luma_ref_idx[][]	TR	cMax = 2, cRiceParam = 0
	intra_subpartitions_mode_flag	FL	cMax = 1

intra_subpartition_split_flag	FL	cMax = 1
intra_luma_mpm_flag[][]	FL	cMax = 1
intra_planar_flag[][]	FL	cMax = 1
intra_luma_mpm_idx[][]	TR	cMax = 4, cRiceParam = 0
intra_luma_mpm_remainder[][]	TB	cMax = 60
intra_chroma_pred_mode[][]	9.5.3.8	-
merge_flag[][]	FL	cMax = 1
inter_pred_idc[x0][y0]	9.5.3.9	cbWidth, cbHeight
inter_affine_flag[][]	FL	cMax = 1
cu_affine_type_flag[][]	FL	cMax = 1
ref_idx_0[][]	TR	cMax = NumRefIdxActive[0] - 1, cRiceParam = 0
mvp_0_flag[][]	FL	cMax = 1
ref_idx_1[][]	TR	cMax = NumRefIdxActive[1] - 1, cRiceParam = 0
mvp_1_flag[][]	FL	cMax = 1
avmr_flag[][]	FL	cMax = 1
avmr_precision_flag[][]	FL	cMax = 1
gbi_idx[][]	TR	cMax = NoBackwardPredFlag ? 4: 2
cu_cbf	FL	cMax = 1
cu_sbt_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_quad_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_horizontal_flag	FL	cMax = 1
cu_sbt_pos_flag	FL	cMax = 1

En un ejemplo, un ejemplo de asignación de ctxInc a elementos sintácticos que incluyen los bins codificados por contexto puede basarse en la Tabla 33 a continuación.

Tabla 33

9.5.4.2.1 de espec VVC

Tabla 9-15 – Asignación de ctxInc a elementos sintácticos con bins codificados por contexto						
Elemento sintáctico	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
intra_luma_ref_idx[][]	0	1	na	na	na	na
intra_subpartitions_mode_flag	0	na	na	na	na	na
intra_subpartition_split_flag	0	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_flag[][]	0	na	na	na	na	na
intra_planar_flag[][]	intra_luma_ref_idx!=0 ? 2: (intra_subpartitions_mode_flag ? 0: 1)	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_idx[][]	desviación	desviación	desviación	desviación	desviación	na
intra_luma_mpm_remainder[][]	desviación	desviación	desviación	desviación	desviación	desviación
intra_chroma_pred_mode[][]	0	desviación	desviación	na	na	na
sps_ccim_enabled_flag == 0						

Con referencia a la Tabla 25, se puede confirmar que intra_planar_flag se comprueba basándose en el resultado de la comprobación de que el valor de intra_luma_ref_idx es 0. Intra_luma_ref_idx puede representar un ejemplo del índice de línea de referencia múltiple (MRL), e intra_planar_flag puede representar un ejemplo del indicador planar.

Con referencia a la Tabla 27, se puede confirmar que el valor del índice de contexto (ctxInc o ctxIdx) para un bin relacionado con intra_planar_flag es 0 o 1. Es decir, se puede confirmar que el valor del índice de contexto para el bin relacionado con intra_planar_flag puede ser uno de dos números enteros diferentes.

- 5 Con referencia a la Tabla 33, se puede confirmar que el índice de contexto para el bin relacionado con intra_planar_flag se basa en el valor de intra_subpartitions_mode_flag. Intra_subpartitions_mode_flag puede representar un ejemplo de un indicador de la ISP que indica si el modo de intrasubpartición (ISP) se aplica al bloque actual.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación del aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo, y la Figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo.

- 10 El aparato de codificación según las Figuras 11 y 12 puede llevar a cabo operaciones correspondientes al aparato de decodificación según las Figuras 13 y 14. Por consiguiente, las operaciones del aparato de decodificación que se describirán más adelante con referencia a las Figuras 13 y 14 también pueden aplicarse al aparato de codificación según las Figuras 11 y 12.

- 15 Cada etapa ilustrada en la Figura 11 puede llevarse a cabo por el aparato 200 de codificación ilustrado en la Figura 2. Además, las operaciones según E1100 y E1110 se basan en algunos de los contenidos descritos con referencia a las Figuras 4 a 10. Por consiguiente, se omitirán o simplificarán descripciones detalladas que se solapan con las descritas anteriormente con referencia a las Figuras 2 y 4 a 10.

- 20 Como se ilustra en la Figura 12, el aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo puede incluir un predictor 220 y un codificador 240 de entropía. Sin embargo, en algunos casos, no todos los componentes ilustrados en la Figura 12 pueden no ser componentes esenciales del aparato de codificación, y el aparato de codificación puede implementarse mediante más o menos componentes que los componentes ilustrados en la Figura 12.

En el aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo, el predictor 220 y el codificador 240 de entropía pueden implementarse como chips separados, o al menos dos componentes también pueden implementarse a través de un chip.

- 25 El aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo puede generar al menos una de la información de indicador de MPM que representa si codificar el modo de intrapredicción basándose en los candidatos de MPM para el bloque actual o la información de indicador planar que representa si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como el modo planar, basándose en el modo de intrapredicción para el bloque actual (E1100).

- 30 Por ejemplo, el aparato de codificación puede derivar un modo de intrapredicción para el bloque actual, generar información de indicador de MPM que representa si codificar el modo de intrapredicción basándose en candidatos de MPM para el bloque actual, y generar la información de indicador planar basándose en el MPM que representa que la información de indicador de MPM está relacionada con la información de indicador planar que representa si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como el modo planar.

- 35 El aparato de codificación según una realización a modo de ejemplo puede codificar información de imagen que incluye al menos una de la información de indicador de MPM o la información de indicador planar (E1110). Más específicamente, el codificador 240 de entropía del aparato de codificación puede codificar información de imagen que incluye al menos una de la información de indicador de MPM o la información de indicador planar.

- 40 En una realización a modo de ejemplo, basándose en el caso donde el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva como el modo planar, la información de indicador planar puede representar que el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva como el modo planar.

En una realización a modo de ejemplo, la información de intrapredicción puede incluir además información de índice de MPM relacionada con uno de los candidatos de MPM distinto del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual. El método de codificación de imágenes puede incluir además generar la información de índice de MPM basándose en un caso donde el modo de intrapredicción para el bloque actual no se deriva como el modo planar.

- 45 En una realización a modo de ejemplo, el número total de candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual puede ser igual a 5.

- 50 En una realización a modo de ejemplo, la información de índice de MPM incluye un 0ésimo candidato de MPM, un 1.º candidato de MPM, un 2.º candidato de MPM, un 3.º candidato de MPM o un 4.º candidato de MPM que se incluye en los candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual. Basándose en un caso donde el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual y el modo de intrapredicción del bloque vecino superior del bloque actual son iguales y el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo es mayor que el modo intra DC, el modo de intrapredicción para el 0ésimo candidato de MPM puede ser el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual, el modo de intrapredicción para el 1.º candidato de MPM puede ser $2 + ((\text{modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual} + 61) \% 64)$, y el modo de intrapredicción para el 2.º candidato de MPM puede ser $2 + ((\text{modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual} - 1) \% 64)$.
- 55

En una realización a modo de ejemplo, la información de índice de MPM puede representar el 0ésimo candidato de MPM, el 1.º candidato de MPM, el 2.º candidato de MPM, el 3.º candidato de MPM o el 4.º candidato de MPM que se incluye en los candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual. Basándose en un caso donde el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual y el modo de intrapredicción del bloque vecino superior del bloque actual no son iguales y el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo es menor que o igual al modo intra DC, y el modo de intrapredicción del bloque vecino superior es menor que o igual al modo intra DC, el modo de intrapredicción para el 0ésimo candidato de MPM puede ser el modo intra DC, el modo de intrapredicción para el 1.º candidato de MPM puede ser un 50ésimo modo de intrapredicción, el modo de intrapredicción para el 2.º candidato de MPM puede ser un 18ésimo modo de intrapredicción, el modo de intrapredicción para el 3.º candidato de MPM puede ser un 46ésimo modo de intrapredicción y el modo de intrapredicción para el 4.º candidato de MPM puede ser un 54ésimo modo de intrapredicción.

En una realización a modo de ejemplo, la información de índice de MPM puede basarse en un proceso de binarización de Rice truncado (TR, por sus siglas en inglés).

En una realización a modo de ejemplo, cMax que representa el valor máximo de la información de índice de MPM puede ser igual a 4.

Según el aparato de codificación y el método para operar el aparato de codificación ilustrado en las Figuras 11 y 12, el aparato de codificación puede generar al menos una de la información de indicador de MPM que representa si codificar el modo de intrapredicción basándose en candidatos de MPM para el bloque actual o la información de indicador planar que representa si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como el modo planar basándose en el modo de intrapredicción para el bloque actual (E1100), y codificar la información de imagen que incluye al menos una de la información de indicador de MPM o la información de indicador planar (E1110).

Es decir, la presente descripción puede mejorar la eficiencia de codificación de imágenes basándose en la intrapredicción usando la lista de MPM para el bloque actual. Alternativamente, la presente descripción puede mejorar la eficiencia de la intrapredicción basándose en la lista de MPM basándose en la información de indicador planar que representa si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como el modo planar. Alternativamente, la presente descripción puede configurar eficientemente la lista de MPM para el bloque actual. Alternativamente, la presente descripción puede codificar eficientemente el índice MPM.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un funcionamiento del aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo, y la Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo.

Cada etapa ilustrada en la Figura 13 puede ser llevada a cabo por el aparato 300 de decodificación ilustrado en la Figura 3. Por consiguiente, se omitirán o simplificarán descripciones detalladas que se solapan con los contenidos antes descritos.

Como se ilustra en la Figura 14, el aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo puede incluir el decodificador 310 de entropía, el predictor 330 y el sumador 340. Sin embargo, en algunos casos, todos los componentes ilustrados en la Figura 14 pueden no ser componentes esenciales del aparato de decodificación, y el aparato de decodificación puede implementarse mediante más o menos componentes que los componentes ilustrados en la Figura 14.

En el aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo, el decodificador 310 de entropía, el predictor 330 y el sumador 340 pueden implementarse como chips separados, respectivamente, o al menos dos o más componentes también pueden implementarse a través de un chip.

El aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo puede recibir la información de intrapredicción que incluye al menos una de la información de indicador de MPM que representa si derivar el modo de intrapredicción para el bloque actual basándose en los candidatos de modo más probable (MPM) para el bloque actual o la información de indicador planar que representa si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como el modo más probable de modo planar (E1300).

En un ejemplo, la información de intrapredicción puede incluirse en la sintaxis de la unidad de codificación.

En un ejemplo, la información de indicador de MPM puede representarse como `intra_luma_mpm_flag`, y la información de indicador planar puede representarse como `intra_luma_not_planar_flag`. Si el valor de `intra_luma_not_planar_flag` es 1, se puede determinar que el modo de intrapredicción para el bloque actual no es el modo planar, y si el valor de `intra_luma_not_planar_flag` es 0, se puede determinar que el modo de intrapredicción para el bloque actual es el modo planar.

En otro ejemplo, la información de indicador planar también puede representarse como `intra_luma_planar_flag` o `intra_planar_flag`. Si el valor de `intra_luma_planar_flag` es 1, se puede determinar que el modo de intrapredicción para el bloque actual es el modo planar, y si el valor de `intra_luma_planar_flag` es 0, se puede determinar que el modo de intrapredicción para el bloque actual no es el modo planar.

En un ejemplo, el aparato de decodificación puede determinar que el valor de la información de indicador de MPM está relacionado con la decodificación de la información de indicador planar, basándose en la determinación de que el valor de la información de indicador de MPM es 1. Es decir, el aparato de decodificación puede decodificar la información de indicador planar basándose en la determinación de que el valor de la información de indicador de MPM es 1.

El aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo puede derivar el modo de intrapredicción para el bloque actual basándose en la información de indicador de MPM y la información de indicador planar (E1310).

El aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo puede derivar un bloque predicho para el bloque actual en base al modo de intrapredicción para el bloque actual (E1320).

El aparato de decodificación según una realización a modo de ejemplo puede generar una imagen reconstruida basándose en el bloque predicho (E1330).

En una realización a modo de ejemplo, la información de indicador planar puede incluirse en la información de intrapredicción, basándose en el caso donde la información de indicador de MPM representa que el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva basándose en los candidatos de MPM.

En una realización a modo de ejemplo, la derivación del modo de intrapredicción para el bloque actual puede incluir derivar el modo de intrapredicción para el bloque actual como el modo planar, basándose en un caso donde la información de indicador planar representa que el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva como el modo planar.

En una realización a modo de ejemplo, la información de intrapredicción puede incluir además información de índice de MPM relacionada con uno de los candidatos de MPM distinto del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual. La información de índice de MPM puede incluirse en la información de intrapredicción basándose en un caso donde la información de indicador planar representa que el modo de intrapredicción para el bloque actual no se deriva como el modo planar. El método de decodificación de imágenes se caracteriza por que el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva basándose en la información de índice de MPM. En un ejemplo, el aparato de decodificación puede comprobar la información de índice de MPM basándose en el resultado de la comprobación de que el valor de `intra_luma_not_planar_flag` es 1.

En una realización a modo de ejemplo, el número de candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual puede ser igual a 5. En un ejemplo, los candidatos de MPM pueden incluir los candidatos de MPM 1.º a 5.º. El 1.º candidato de MPM puede estar relacionado con un índice 0 de MPM, el 2.º candidato de MPM puede estar relacionado con un índice 1 de MPM, el 3.º candidato de MPM puede estar relacionado con un índice 2 de MPM, el 4.º candidato de MPM puede estar relacionado con un índice 3 de MPM, y el 5.º candidato de MPM puede estar relacionado con un índice 4 de MPM.

En una realización a modo de ejemplo, la información de índice de MPM puede representar el 0ésimo candidato de MPM, el 1.º candidato de MPM, el 2.º candidato de MPM, el 3.º candidato de MPM o el 4.º candidato de MPM que se incluye en los candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual. En un ejemplo, basado en un caso donde el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual es el mismo que el modo de intrapredicción del bloque vecino superior del bloque actual, y el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo es mayor que el modo `intra_DC`, el modo de intrapredicción para el 0ésimo candidato de MPM puede ser el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual, el modo de intrapredicción para el 1.º candidato de MPM puede ser $2 + ((\text{la intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual}) + 61) \% 64$, y el modo de intrapredicción para el 2.º candidato de MPM puede ser $2 + ((\text{el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual} - 1) \% 64)$.

En un ejemplo, la información de índice de MPM puede representarse como `intra_luma_mpm_idx` y el 0ésimo candidato de MPM al 4.º candidato de MPM correspondiente al índice de MPM 0 al índice de MPM 4 puede representarse como `candModeList [0]`, `candModeList [1]`, `candModeList [2]`, `candModeList [3]` y `candModeList [4]`, respectivamente.

En un ejemplo, si el modo de intrapredicción para el bloque vecino izquierdo del bloque actual es `candIntraPredModeA` el modo de intrapredicción para el bloque vecino superior del bloque actual es `candIntraPredModeB`, `candIntraPredModeA` y `candIntraPredModeB` son iguales, y `candIntraPredModeA` es mayor que `INTRA_DC`, el 0ésimo candidato de MPM, el 1.º candidato de MPM y el 2.º candidato de MPM entre los candidatos de MPM que configuran la lista de MPM se pueden determinar de la siguiente manera.

Ecuación 1

$$\text{candModeList}[0] = \text{candIntraPredModeA}$$

$$\text{candModeList}[1] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$$

$$\text{candModeList}[2] = 2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$$

En otro ejemplo, basado en un caso donde el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo del bloque actual y el modo de intrapredicción del bloque vecino superior del bloque actual no son iguales, el modo de intrapredicción del bloque vecino izquierdo es menor que o igual al modo intra DC, y el modo de intrapredicción del bloque vecino superior es menor que o igual al modo intra DC, el modo de intrapredicción para el 0ésimo candidato de MPM puede ser el modo intra DC, el modo de intrapredicción para el 1.º candidato de MPM puede ser el 50ésimo modo de intrapredicción, el modo de intrapredicción para el 2.º candidato de MPM puede ser el 18ésimo modo de intrapredicción, el modo de intrapredicción para el 3.º candidato de MPM puede ser el 46ésimo modo de intrapredicción y el modo de intrapredicción para el 4.º candidato de MPM puede ser el 54ésimo modo de intrapredicción.

En una realización a modo de ejemplo, la información de índice de MPM puede basarse en un proceso de binarización de Rice truncado (TR).

En una realización a modo de ejemplo, cMax que indica el valor máximo de la información de índice de MPM puede ser igual a 4.

Según el aparato de decodificación y el método para operar el aparato de decodificación ilustrado en las Figuras 13 y 14, el aparato de decodificación puede recibir información de intrapredicción que incluye al menos una de información de indicador de MPM que representa si derivar un modo de intrapredicción para el bloque actual basándose en candidatos de modo más probable (MPM) para el bloque actual o información de indicador planar que representa si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como un modo planar (E1300), derivar el modo de intrapredicción para el bloque actual basándose en la información de indicador de MPM y la información de indicador planar (E1310), derivar un bloque predicho para el bloque actual basándose en el modo de intrapredicción para el bloque actual (E1320), y generar una imagen reconstruida basándose en el bloque predicho (E1330). En este momento, basándose en un caso donde la información de indicador de MPM representa que el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva basándose en los candidatos de MPM, la información de indicador planar puede incluirse en la información de intrapredicción.

Es decir, la presente descripción puede mejorar la eficiencia de la intrapredicción basándose en la lista de MPM basándose en la información de indicador planar que representa si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como el modo planar. Alternativamente, la presente descripción puede mejorar la eficiencia de codificación de imágenes determinando si señalar la información de indicador planar basándose en la información de índice de MRL. Alternativamente, la presente descripción puede configurar eficientemente la lista de MPM para el bloque actual. Alternativamente, la presente descripción puede determinar el valor del índice de contexto para el bin relacionado con la información de indicador planar basándose en si el modo ISP se aplica al bloque actual.

En las realizaciones descritas anteriormente, aunque los métodos se describen basándose en los diagramas de flujo mostrados como una serie de etapas o bloques, la presente descripción no se limita al orden de las etapas, y una determinada etapa puede ocurrir en un orden diferente de o simultáneamente con una etapa diferente de la descrita anteriormente. Además, las personas con experiencia en la técnica entenderán que las etapas mostradas en el diagrama de flujo no son excluyentes, y pueden incluirse otras etapas o pueden eliminarse una o más etapas en los diagramas de flujo sin afectar al alcance de la presente descripción.

El método descrito anteriormente según la presente descripción puede implementarse en forma de software, y el aparato de codificación y/o el aparato de decodificación según la presente descripción pueden incluirse en el aparato para llevar a cabo el procesamiento de imágenes de, por ejemplo, un televisor, un ordenador, un teléfono inteligente, un decodificador, un dispositivo de visualización y similares.

Cuando las realizaciones en la presente descripción se implementan en software, el método descrito anteriormente puede implementarse como un módulo (proceso, función y similares) para llevar a cabo la función descrita anteriormente. El módulo puede almacenarse en una memoria y ejecutarse por un procesador. La memoria puede estar situada dentro o fuera del procesador, y puede estar acoplada al procesador por diversos medios conocidos. El procesador puede incluir circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC, por sus siglas en inglés), otros conjuntos de chips, circuitos lógicos y/o dispositivos de procesamiento de datos. La memoria puede incluir una memoria de solo lectura (ROM, por sus siglas en inglés), una memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés), una memoria flash, una tarjeta de memoria, un medio de almacenamiento y/u otros dispositivos de

almacenamiento. Es decir, las realizaciones descritas en la presente descripción pueden llevarse a cabo implementándose en un procesador, un microprocesador, un controlador o un chip. Por ejemplo, las unidades funcionales ilustradas en cada dibujo pueden llevarse a cabo implementándose en el ordenador, el procesador, el microprocesador, el controlador o el chip. En este caso, la información para la implementación (por ejemplo, información sobre instrucciones) o algoritmo puede almacenarse en un medio de almacenamiento digital.

Además, el aparato de decodificación y el aparato de codificación a los que se aplica la presente descripción pueden incluirse en un transceptor de radiodifusión 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 comunicación de vídeo, un dispositivo de comunicación en tiempo real como, por ejemplo, comunicación de vídeo, un dispositivo de transmisión móvil en continuo, un medio de almacenamiento, una videocámara, un proveedor de servicios de vídeo bajo demanda (VoD, por sus siglas en inglés), un dispositivo de vídeo *over the top* (vídeo OTT, por sus siglas en inglés), un proveedor de servicios de transmisión continua de Internet, un dispositivo de vídeo tridimensional (3D), un dispositivo de realidad virtual (VR), un dispositivo de realidad aumentada (AR), un dispositivo de vídeo de videotelefonía, un terminal de transporte (por ejemplo, terminal de vehículo (incluido un vehículo autónomo), terminal de avión, terminal de barco o similares), y un dispositivo de vídeo médico, y similares, y pueden usarse para procesar señales de vídeo o señales de datos. Por ejemplo, el dispositivo de vídeo OTT puede incluir una consola de juegos, un reproductor de Blu-ray, un TV conectado a Internet, un sistema de cine en casa, un teléfono inteligente, un ordenador personal tipo tableta, un grabador de vídeo digital (DVR, por sus siglas en inglés) y similares.

Además, el método de procesamiento al que se aplica la presente descripción puede producirse en forma de un programa ejecutado por un ordenador, y puede almacenarse en un medio de grabación legible por ordenador. Los datos multimedia que tienen una estructura de datos según la presente descripción también pueden almacenarse en el medio de grabación legible por ordenador. El medio de grabación legible por ordenador incluye todo tipo de dispositivos de almacenamiento y dispositivos de almacenamiento distribuidos en los cuales se almacenan datos legibles por ordenador. El medio de grabación legible por ordenador puede incluir, por ejemplo, un disco Blu-ray (BD), un bus universal en serie (USB, por sus siglas en inglés), una ROM, una PROM, una EPROM, una EEPROM, una RAM, un CD-ROM, una cinta magnética, un disquete y un dispositivo de almacenamiento de datos óptico. Además, el medio de grabación legible por ordenador incluye medios implementados en forma de una onda portadora (por ejemplo, transmisión a través de Internet). Además, el flujo de bits generado por el método de codificación puede almacenarse en el medio de grabación legible por ordenador o transmitirse a través de redes de comunicación cableadas/inalámbricas.

Además, las realizaciones de la presente descripción pueden implementarse como un producto de programa informático mediante un código de programa, y el código de programa puede ejecutarse en el ordenador según las realizaciones de la presente descripción. El código de programa puede almacenarse en una portadora legible por ordenador.

Este documento se refiere a la codificación de vídeo/imagen. Por ejemplo, un método/realización descrita en este documento puede aplicarse a un método descrito en el estándar de codificación de vídeo versátil (VVC, por sus siglas en inglés), el estándar de codificación de vídeo esencial (EVC, por sus siglas en inglés), el estándar de Vídeo de AOMedia 1 (AV1), el estándar de codificación de vídeo de audio de 2.ª generación (AVS2) o el estándar de codificación de vídeo/imagen de próxima generación (p. ej., H.267, H.268, o similares).

En este documento, se puede proveer una variedad de realizaciones relacionadas con la codificación de vídeo/imagen y, a menos que se especifique lo contrario, las realizaciones se pueden combinar entre sí y se pueden llevar a cabo.

En este documento, un vídeo puede referirse a una serie de imágenes a lo largo del tiempo. Una imagen se refiere generalmente a la unidad que representa una imagen en un marco de tiempo particular, y un segmento/mosaico se refiere a la unidad que constituye la imagen en términos de codificación. Un segmento/mosaico puede incluir una o más unidades de árbol de codificación (CTU). Una imagen puede consistir en uno o más segmentos/mosaicos. Una imagen puede consistir en uno o más grupos de mosaicos. Un grupo de mosaicos puede incluir uno o más mosaicos. Un ladrillo puede representar una región rectangular de filas de CTU dentro de un mosaico en una imagen. Un mosaico puede dividirse en múltiples ladrillos, cada uno de los cuales consiste en una o más filas de CTU dentro del mosaico. Un mosaico que no está dividido en múltiples ladrillos también puede denominarse ladrillo. Un escaneo de ladrillos es un orden secuencial específico de CTU que dividen una imagen donde las CTU se ordenan consecutivamente en un escaneo de trama de CTU en un ladrillo, los ladrillos dentro de un mosaico se ordenan consecutivamente en un escaneo de trama de los ladrillos del mosaico, y los mosaicos en una imagen se ordenan consecutivamente en un escaneo de trama de los mosaicos de la imagen. Un mosaico es una región rectangular de CTU dentro de una columna de mosaicos particular y una fila de mosaicos particular en una imagen. La columna de mosaicos es una región rectangular de CTU que tiene una altura igual a la altura de la imagen y un ancho especificado por los elementos sintácticos en el conjunto de parámetros de imagen. La fila de mosaicos es una región rectangular de CTU que tiene una altura especificada por elementos sintácticos en el conjunto de parámetros de imagen y un ancho igual al ancho de la imagen. Un escaneo de mosaicos es un orden secuencial especificado de CTU que dividen una imagen donde las CTU se ordenan consecutivamente en un escaneo de trama de CTU en un mosaico, mientras que los mosaicos en una imagen se ordenan consecutivamente en un escaneo de trama de los mosaicos de la imagen. Un segmento incluye un número entero de ladrillos de una imagen que puede estar contenida exclusivamente en una única unidad

NAL. Un segmento puede consistir en un cierto número de mosaicos completos o solamente una secuencia consecutiva de ladrillos completos de un mosaico. En este documento, un grupo de mosaicos y un segmento pueden usarse indistintamente. Por ejemplo, en este documento, grupo de mosaicos/encabezado de grupo de mosaicos también puede denominarse segmento/encabezado de segmento.

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

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

- 15 En este documento, debe interpretarse que el término "/" y ";" indica "y/o". Por ejemplo, la expresión "A/B" puede significar "A y/o B". Además, "A, B" puede significar "A y/o B". Además, "A/B/C" puede significar "al menos uno de A, B y/o C". Asimismo, "A/B/C" puede significar "al menos uno de A, B y/o C".

Además, en el documento, debe interpretarse que el término "o" indica "y/o". Por ejemplo, la expresión "A o B" puede comprender 1) solo A, 2) solo B, y/o 3) tanto A como B. En otras palabras, debe interpretarse que el término "o" en este documento indica "de manera adicional o alternativa".

- 20 La Figura 15 representa un ejemplo de un sistema de transmisión continua de contenido al que se puede aplicar la descripción del presente documento.

Con referencia a la Figura 15, el sistema de transmisión continua de contenido al que se aplica la presente descripción puede incluir en gran medida un servidor de codificación, un servidor de transmisión continua, un servidor web, un almacenamiento de medios, un dispositivo de usuario y un dispositivo de entrada multimedia.

- 25 El servidor de codificación funciona para comprimir a datos digitales los contenidos introducidos desde los dispositivos de entrada multimedia como, por ejemplo, el teléfono inteligente, la cámara, la videocámara y similares, para generar un flujo de bits, y para transmitirlo al servidor de transmisión continua. Como otro ejemplo, en un caso donde el teléfono inteligente, la cámara, la videocámara o similar generan directamente un flujo de bits, el servidor de codificación puede omitirse.

- 30 El flujo de bits puede generarse mediante un método de codificación o un método de generación de flujo de bits al que se aplica la presente descripción. Y el servidor de transmisión continua puede almacenar temporalmente el flujo de bits en un proceso para transmitir o recibir el flujo de bits.

- 35 El servidor de transmisión continua transmite datos multimedia al equipo de usuario basándose en una solicitud del usuario a través del servidor web, que funciona como un instrumento que informa a un usuario qué servicio hay. Cuando el usuario solicita un servicio que desea, el servidor web lo transfiere al servidor de transmisión continua, y el servidor de transmisión continua transmite datos multimedia al usuario. A este respecto, el sistema de transmisión continua de contenidos puede incluir un servidor de control separado y, en este caso, el servidor de control funciona para controlar comandos/respuestas entre equipos respectivos en el sistema de transmisión continua de contenidos.

- 40 El servidor de transmisión continua puede recibir contenidos del almacenamiento de medios y/o del servidor de codificación. Por ejemplo, en un caso donde los contenidos se reciben del servidor de codificación, los contenidos pueden recibirse en tiempo real. En este caso, el servidor de transmisión continua puede almacenar el flujo de bits durante un período predeterminado para proveer el servicio de transmisión continua sin problemas.

- 45 Por ejemplo, el equipo de usuario puede incluir un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un terminal de radiodifusión digital, un asistente digital personal (PDA, por sus siglas en inglés), un reproductor multimedia portátil (PMP, por sus siglas en inglés), una navegación, un PC de pizarra, un PC de tableta, un *ultrabook*, un dispositivo ponible (p. ej., un terminal tipo reloj (reloj inteligente), un terminal tipo gafas (gafas inteligentes), una pantalla montada en la cabeza (HMD, por sus siglas en inglés)), un TV digital, un ordenador de sobremesa, una señalización digital o similares.

- 50 Cada uno de los servidores en el sistema de transmisión continua de contenidos puede ser operado como un servidor distribuido y, en este caso, los datos recibidos por cada servidor pueden ser procesados de manera distribuida.

REIVINDICACIONES

1. Un método de decodificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de decodificación, comprendiendo el método:

5 recibir (E1300) información de intrapredicción que comprende información de indicador de modo más probable (MPM) relacionada con si derivar un modo de intrapredicción para un bloque actual basándose en candidatos de MPM para el bloque actual, información de indicador planar relacionada con si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como un modo planar, e información de índice de MPM relacionada con uno de 5 candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual;

10 derivar (E1310) el modo de intrapredicción para el bloque actual basándose en al menos uno de un valor de la información de indicador de MPM, un valor de la información de indicador planar y un valor de la información de índice de MPM;

derivar (E1320) un bloque predicho para el bloque actual basándose en el modo de intrapredicción para el bloque actual; y

generar (E1330) una imagen reconstruida basándose en el bloque predicho,

15 en donde la información de indicador de MPM se analiza sintácticamente en una sintaxis de unidad de codificación para el bloque actual,

en donde, cuando el valor de la información de indicador de MPM es igual a 1, la información de indicador planar se analiza sintácticamente en la sintaxis de unidad de codificación,

20 en donde, cuando el valor de la información de indicador planar representa que el modo de intrapredicción para el bloque actual no es el modo planar, la información de índice de MPM se analiza sintácticamente en la sintaxis de unidad de codificación, y

en donde la información de indicador planar se señala después de la información de indicador de MPM y antes de la información de índice de MPM.

25 2. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 1, en donde, basándose en que el valor de la información de indicador de MPM es igual a 0, la información de modo de intrapredicción restante se analiza sintácticamente en la sintaxis de unidad de codificación, y

en donde el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva basándose en un valor de la información de modo de intrapredicción restante.

30 3. El método de decodificación de imágenes de la reivindicación 1, en donde la información de índice MPM se basa en un proceso de binarización de Rice truncado (TR), y

cMax que representa un valor máximo de la información de índice de MPM es igual a 4.

4. Un método de codificación de imágenes llevado a cabo por un aparato de codificación, comprendiendo el método:

derivar un modo de intrapredicción para un bloque actual;

35 generar (E1100) información de indicador de modo más probable (MPM), información de indicador planar e información de índice de MPM basándose en el modo de intrapredicción derivado, en donde la información de indicador de MPM está relacionada con si el modo de intrapredicción para el bloque actual se deriva basándose en candidatos de MPM para el bloque actual, la información de indicador planar está relacionada con si determinar el modo de intrapredicción para el bloque actual como un modo planar, y la información de índice de MPM está relacionada con uno de 5 candidatos de MPM distintos del modo planar entre los candidatos de MPM para el bloque actual; y

40 codificar (E1110) información de imagen que comprende la información de indicador de MPM, la información de indicador planar y la información de índice de MPM,

en donde una sintaxis de unidad de codificación está configurada de manera que la información de indicador de MPM debe analizarse en la sintaxis de unidad de codificación para el bloque actual,

45 en donde la sintaxis de unidad de codificación está configurada de manera que la información de indicador planar debe analizarse en la sintaxis de unidad de codificación cuando un valor de la información de indicador de MPM es igual a 1,

en donde la sintaxis de unidad de codificación está configurada de manera que la información de índice de MPM debe analizarse en la sintaxis de unidad de codificación cuando un valor de la información de indicador planar representa que el modo de intrapredicción para el bloque actual no es el modo planar, y

en donde la información de indicador planar se señala después de la información de indicador de MPM y antes de la información de índice de MPM.

- 5 El método de codificación de imágenes de la reivindicación 4, en donde, basándose en que el valor de la información de indicador de MPM es igual a 0, la información de modo de intrapredicción restante se codifica en la sintaxis de unidad de codificación, y

en donde la información de modo de intrapredicción restante se codifica para indicar el modo de intrapredicción para el bloque actual.

6. El método de codificación de imágenes de la reivindicación 4, en donde la información de índice MPM se basa en un proceso de binarización de Rice truncado (TR), y

- 10 cMax que representa un valor máximo de la información de índice de MPM es igual a 4.

7. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena un flujo de bits de información de imagen codificada generada por el método de codificación de imágenes de la reivindicación 4.

8. Un método de transmisión de datos que comprende un flujo de bits de información de imagen codificada generada por el método de codificación de imágenes de la reivindicación 4.

15

FIG. 1

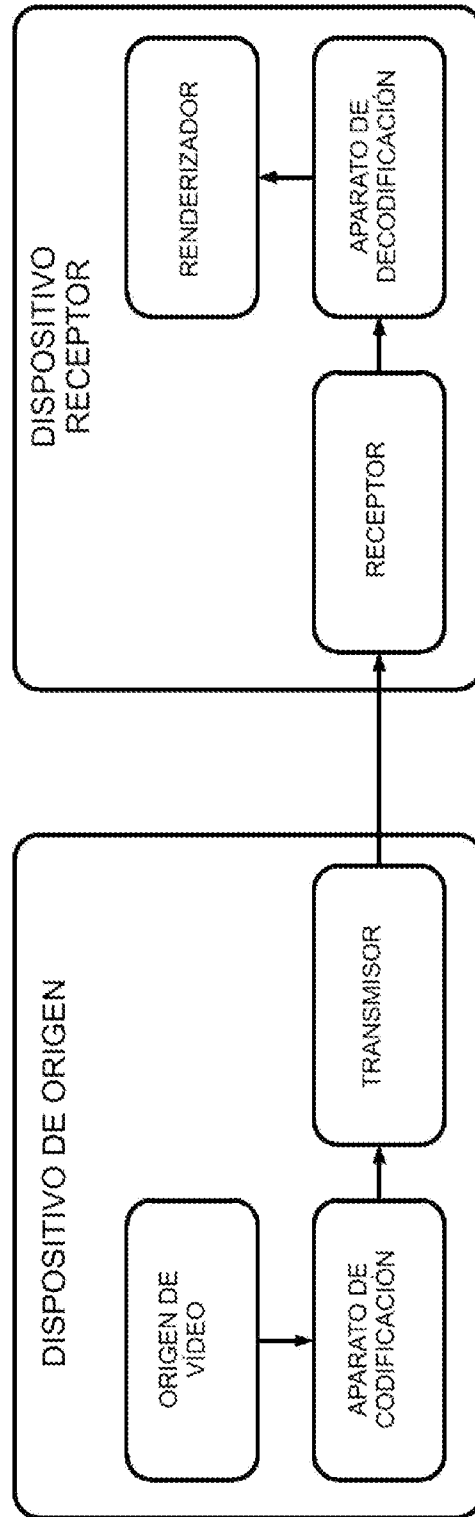


FIG. 2

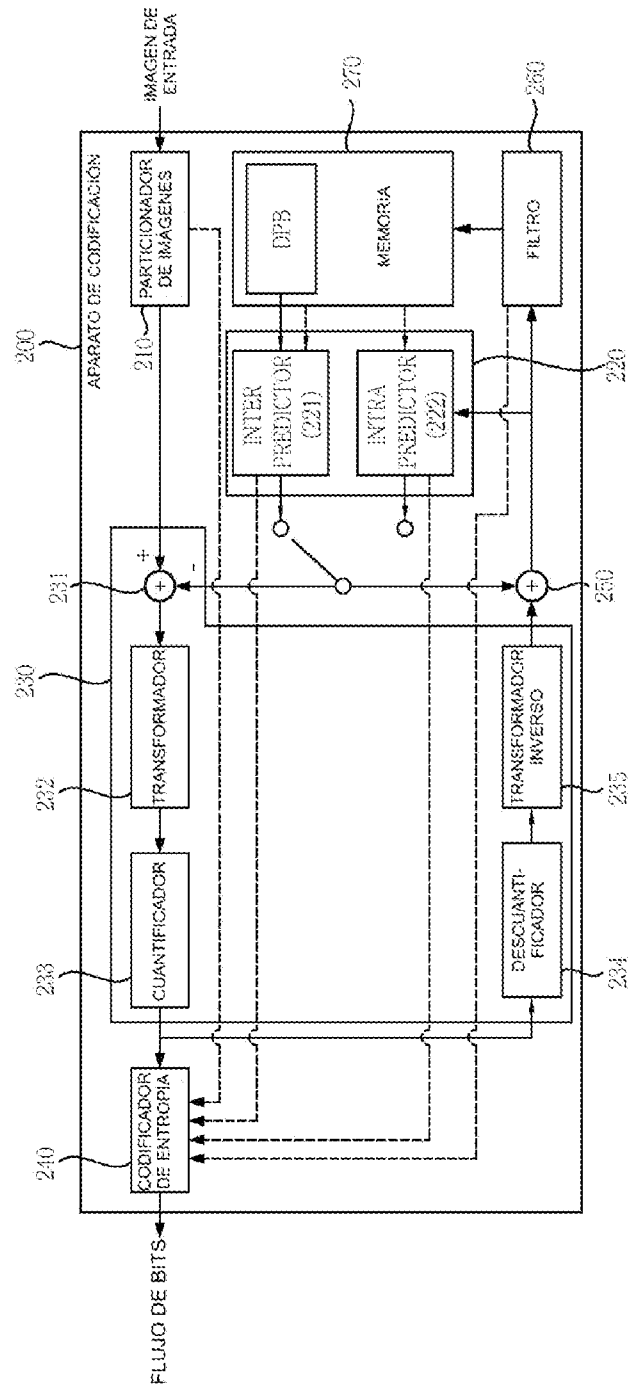


FIG. 3

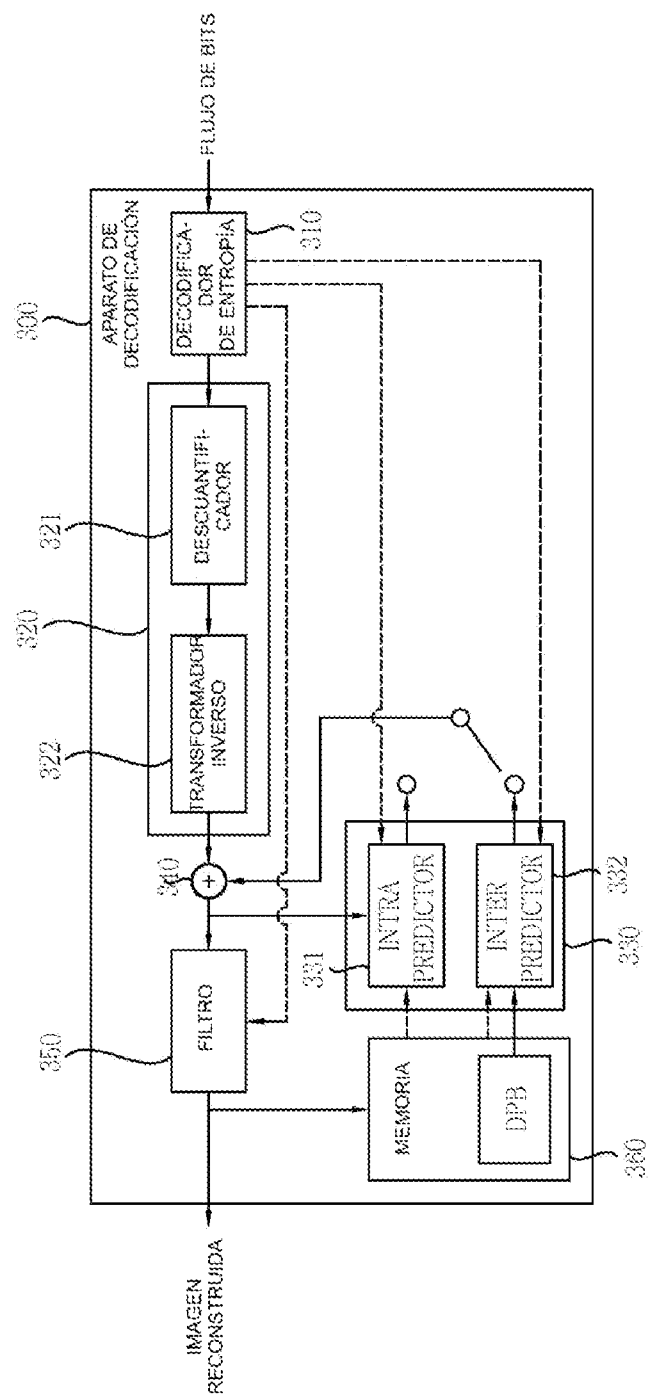


FIG. 4A

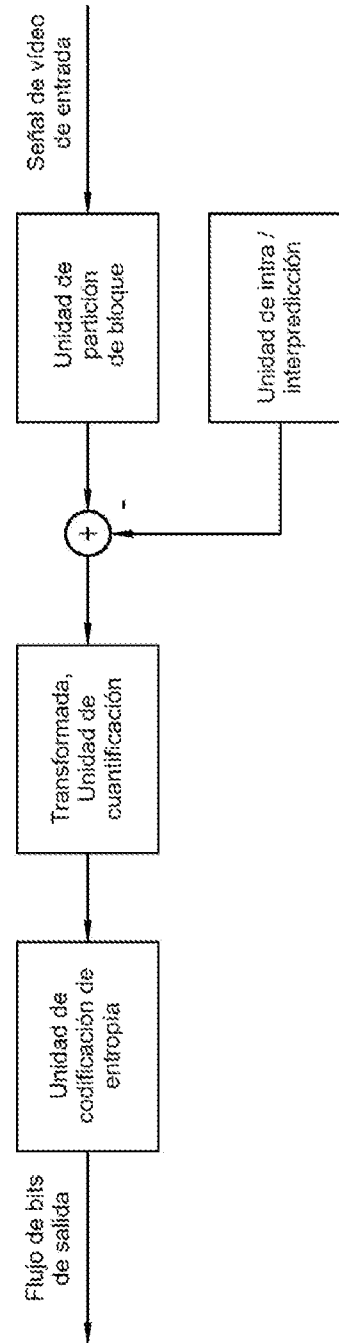


FIG. 4B

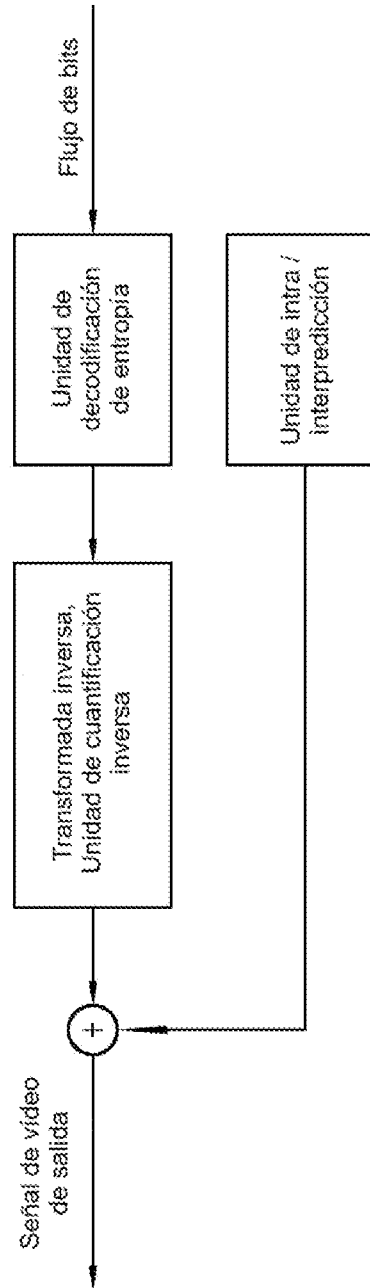


FIG. 5

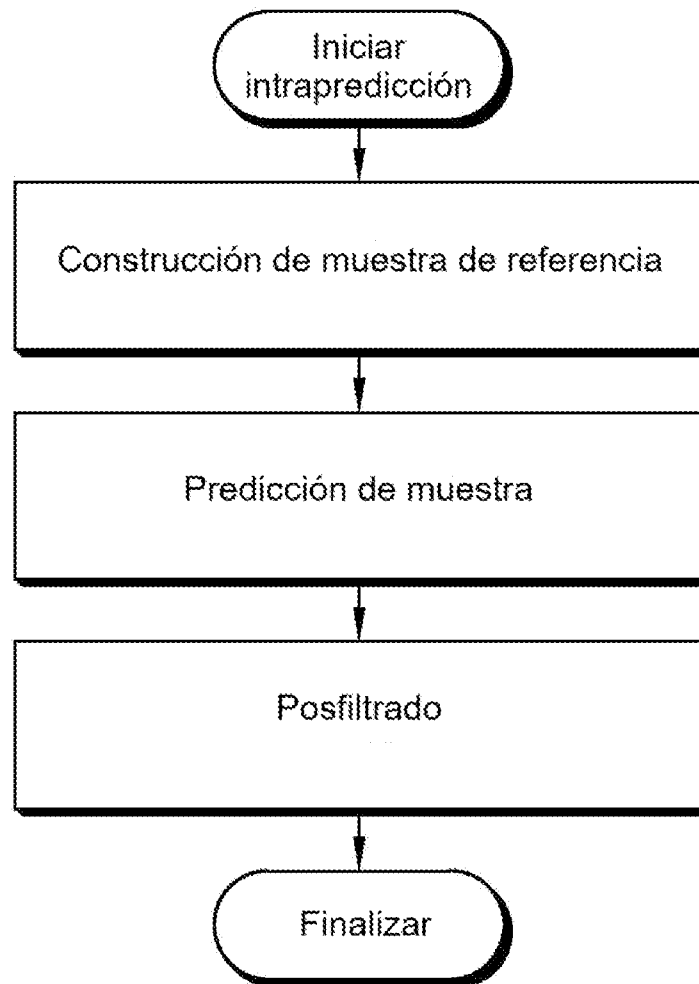


FIG. 6

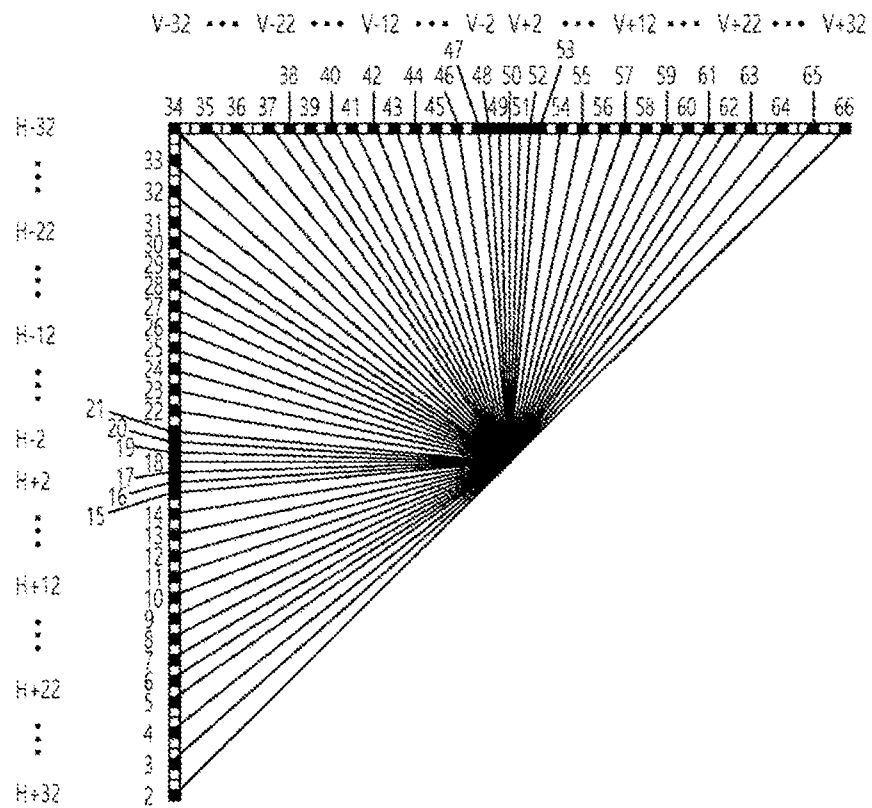


FIG. 7

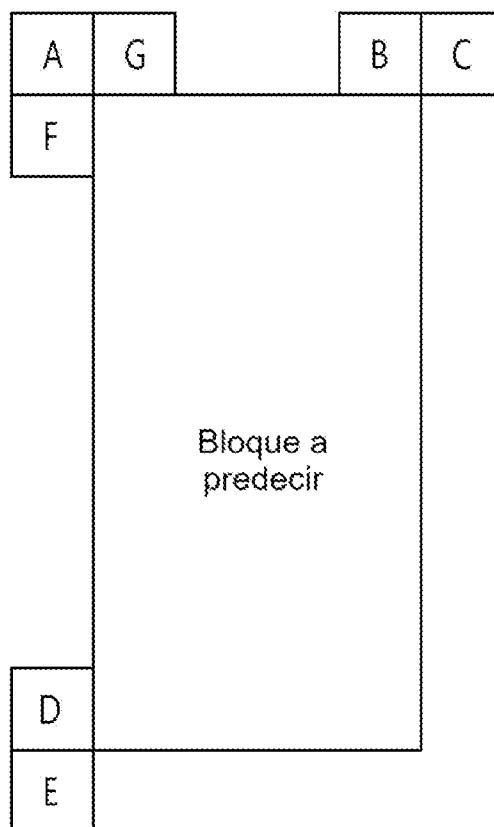


FIG. 8

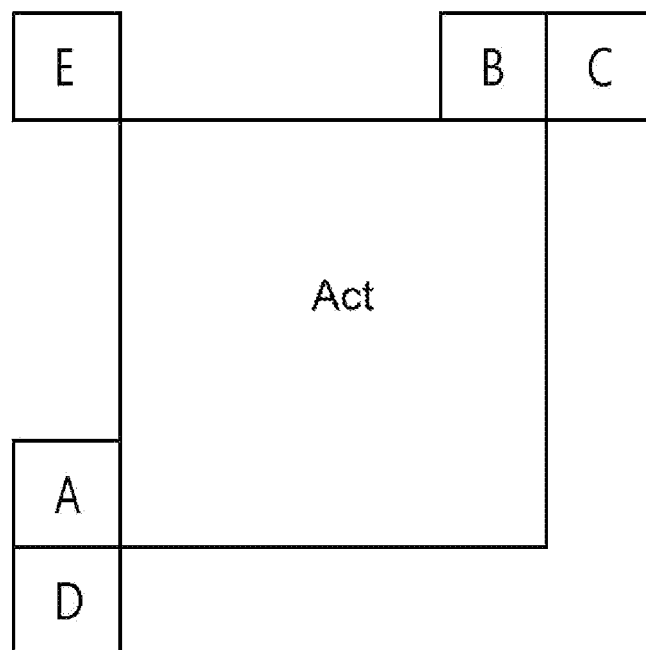


FIG. 9

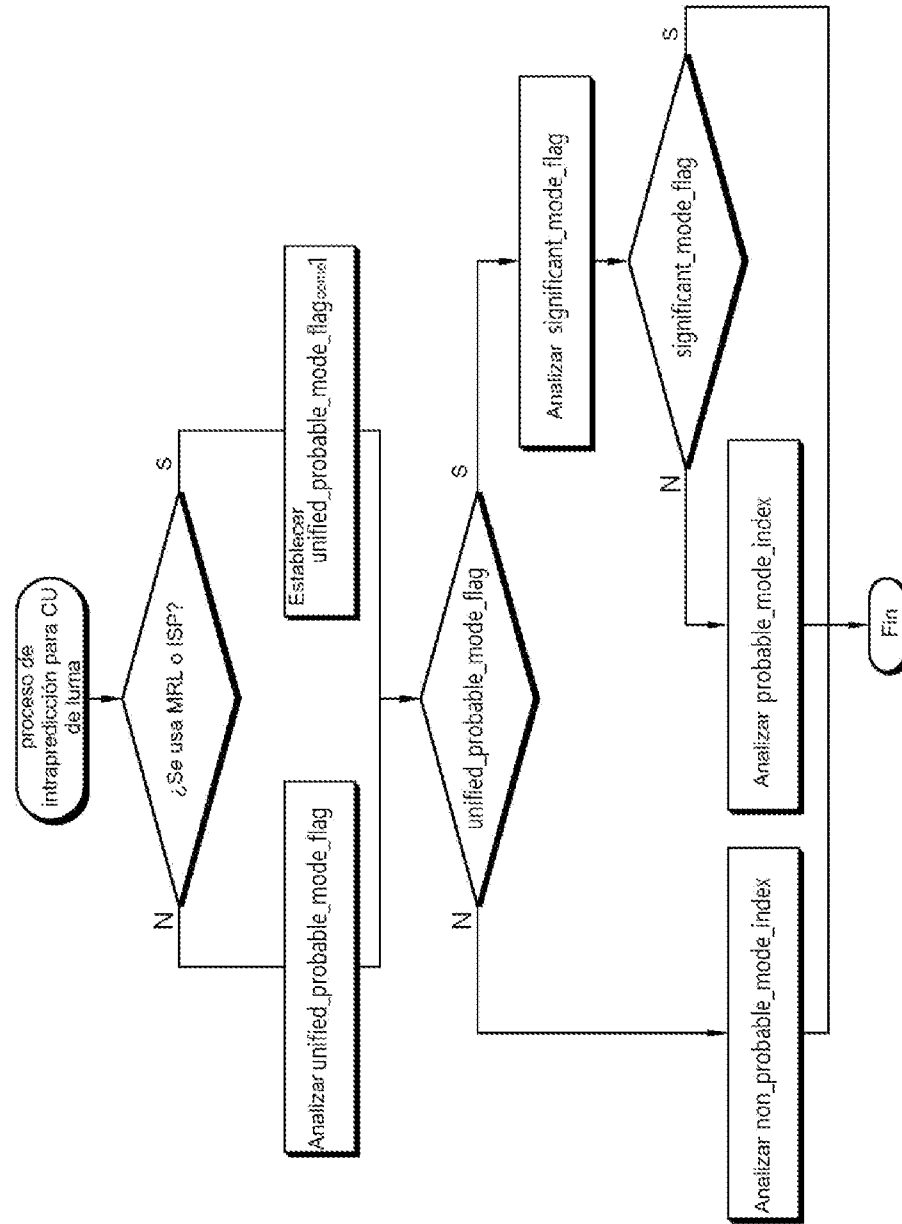


FIG. 10

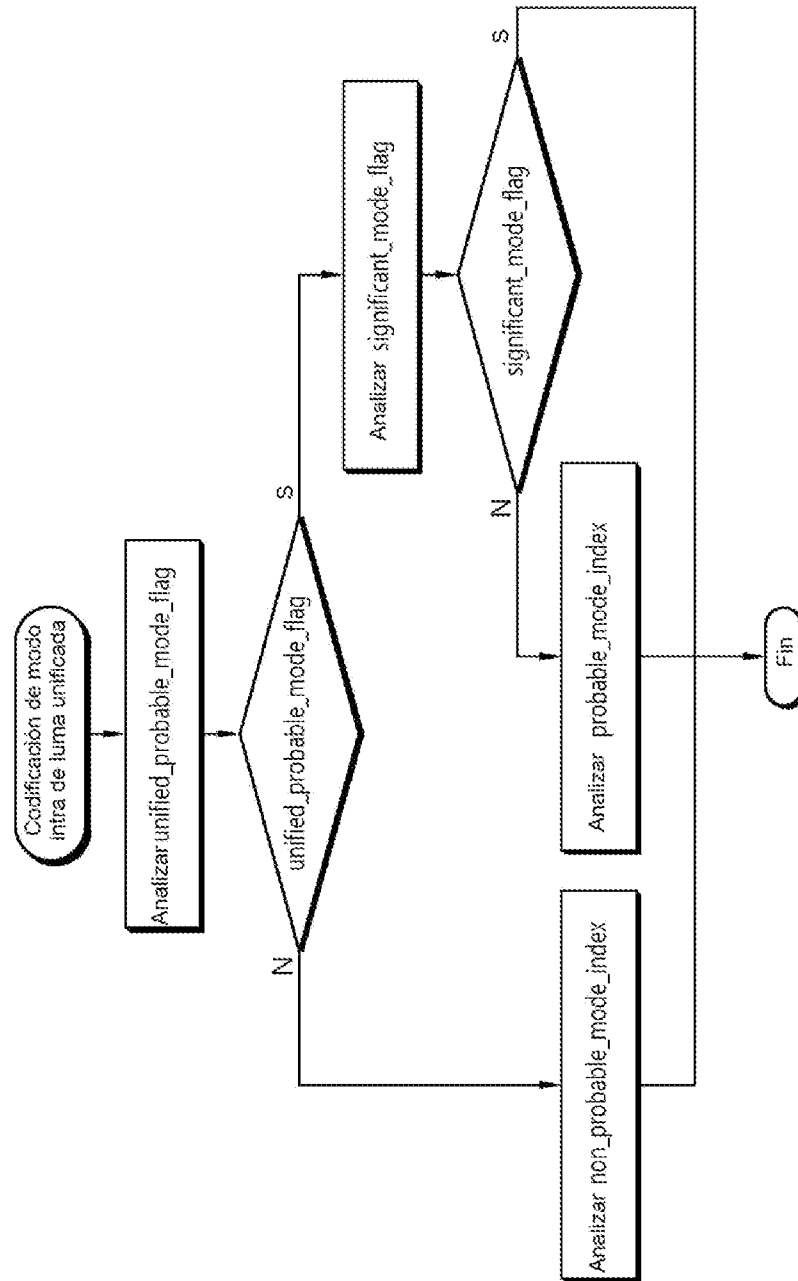


FIG. 11

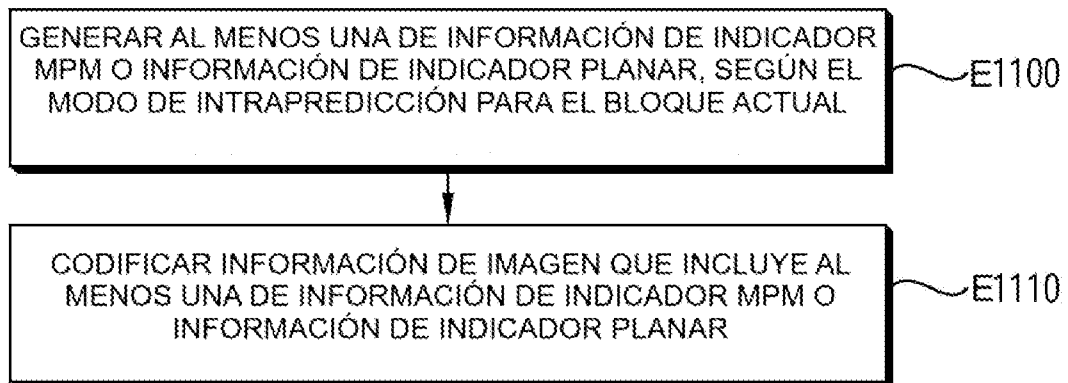


FIG. 12

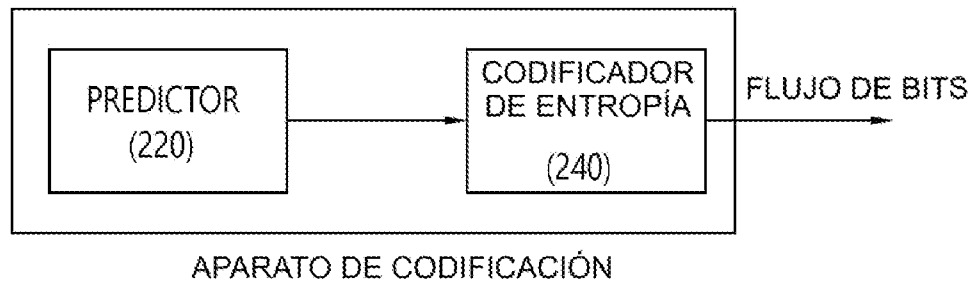


FIG. 13

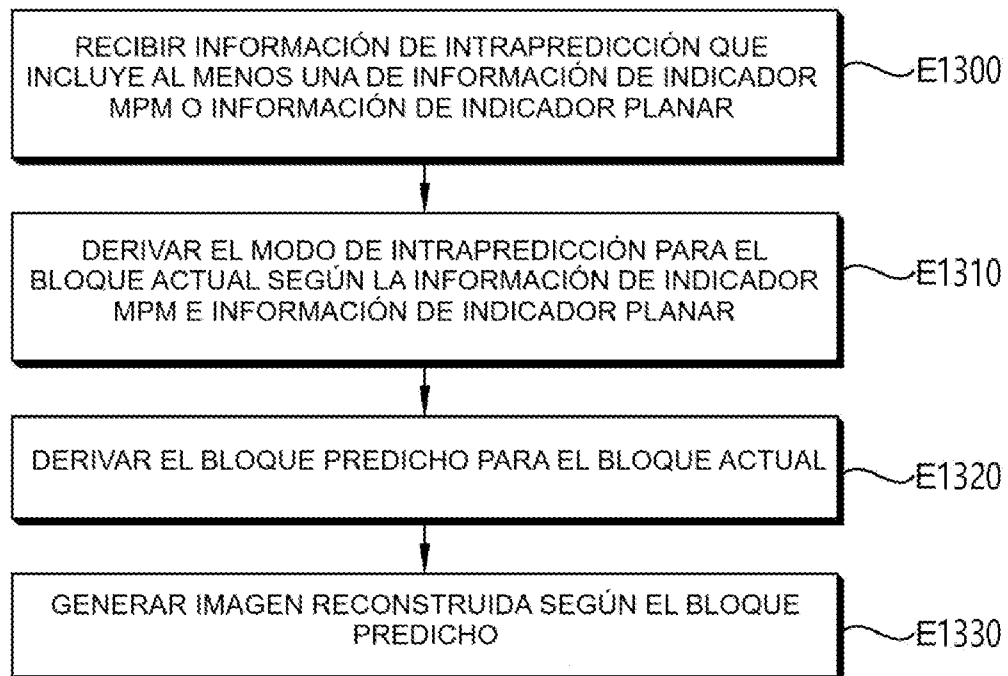


FIG. 14

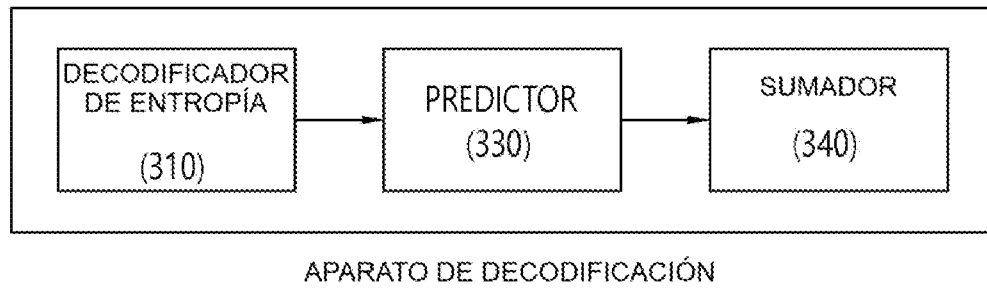


FIG. 15

