

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 030**

51 Int. Cl.:

H04N 19/172 (2014.01)

H04N 19/46 (2014.01)

H04N 19/122 (2014.01)

H04N 19/157 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2012 PCT/US2012/047066**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO13012864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2012 E 12740268 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2732629**

54 Título: **Señalización del tamaño de la imagen en la codificación de vídeo**

30 Prioridad:

17.07.2011 US 201161508659 P

02.09.2011 US 201161530819 P

20.10.2011 US 201161549480 P

16.07.2012 US 201213550384

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

25.10.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

CHEN, YING;

KARCZEWICZ, MARTA y

WANG, YE-KUI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 639 030 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

Señalización del tamaño de la imagen en la codificación de vídeo

5 **Campo técnico**

Esta divulgación se refiere al campo de la codificación de vídeo.

Antecedentes

10 Las capacidades del vídeo digital pueden incorporarse en una amplia gama de dispositivos, incluyendo televisores digitales, sistemas de difusión directa digital, sistemas de difusión inalámbrica, asistentes digitales personales (PDA), ordenadores portátiles o de escritorio, ordenadores de tableta, lectores de libros electrónicos, cámaras digitales, dispositivos de grabación digital, reproductores de medios digitales, dispositivos de vídeo-juegos, consolas de vídeo-juegos, teléfonos celulares o de radio por satélite, los denominados teléfonos "inteligentes", dispositivos de vídeo-conferencia, dispositivos de transmisión por flujo de vídeo y similares. Los dispositivos de vídeo digital implementan técnicas de compresión de vídeo, tales como las descritas en las normas definidas por MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Parte 10, Codificación Avanzada de Vídeo (AVC) (H.264/AVC), la norma de Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC) actualmente en desarrollo y las extensiones de tales normas. Los dispositivos de vídeo pueden transmitir, recibir, codificar, decodificar y/o almacenar información de vídeo digital más eficazmente, implementando tales técnicas de compresión de vídeo.

25 Las técnicas de compresión de vídeo llevan a cabo la predicción espacial (intra-imagen) y/o la predicción temporal (entre imágenes) para reducir o eliminar la redundancia intrínseca en las secuencias de vídeo. Para la codificación de vídeo basada en bloques, un fragmento de vídeo (por ejemplo, una trama de vídeo o una parte de una trama de vídeo) puede dividirse en bloques de vídeo, que también pueden denominarse bloques arbolados, unidades de codificación (CU) y/o nodos de codificación. Los bloques de vídeo en un fragmento intra-codificado (I) de una imagen son codificados usando la predicción espacial con respecto a muestras de referencia en bloques vecinos en la misma imagen. Los bloques de vídeo de un fragmento inter-codificado (P o B) de una imagen pueden usar la predicción espacial con respecto a muestras de referencia en bloques vecinos en la misma imagen, o la predicción temporal con respecto a muestras de referencia en otras imágenes de referencia. Las imágenes pueden denominarse tramas, y las imágenes de referencia pueden denominarse tramas de referencia.

35 La predicción espacial o temporal da como resultado un bloque predictivo para un bloque a codificar. Los datos residuales representan diferencias de píxeles entre el bloque original a codificar y el bloque predictivo. Un bloque inter-codificado se codifica según un vector de movimiento que apunta a un bloque de muestras de referencia que forman el bloque predictivo, y los datos residuales que indican la diferencia entre el bloque codificado y el bloque predictivo. Un bloque intra-codificado se codifica según una modalidad de intra-codificación y los datos residuales. Para una mayor compresión, los datos residuales pueden transformarse desde el dominio de píxeles a un dominio de transformación, dando como resultado coeficientes de transformación residuales, los cuales pueden cuantizarse posteriormente. Los coeficientes de transformación cuantizados, inicialmente dispuestos en una matriz bidimensional, pueden examinarse a fin de producir un vector unidimensional de coeficientes de transformación, y puede aplicarse codificación por entropía para lograr aún más compresión.

45 Los artículos: de MARTIN WINKEN Y OTROS: "Codificación de vídeo de alta eficacia basada en estructuras de árbol cuádruple, compensación mejorada del movimiento y codificación por entropía de división de intervalos de probabilidad", 14ª CONFERENCIA DE ITG SOBRE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA DE MULTIMEDIOS (CEMT) de 2011, IEEE, 23 de marzo de 2011 (2011-03-23), páginas 1 a 6, XP031953985, ISBN: 978-1-4577-1269-2, de C-W HSU Y OTROS: "Sintaxis para fragmentos alineados de unidades de codificación de hojas", 95ª REUNIÓN SOBRE MPEG; 24-1-2011 a 28-1-2011; DAEGU; (GRUPO DE EXPERTOS EN IMÁGENES EN MOVIMIENTO O ISO/IEC JTC1/SC29/WG11), nº m18879, 23 de enero de 2011 (2011-01-23), XP030047448 y de STEPHAN WENGER; THOMAS STOCKHAMMER: "Entorno de H.26L sobre IP y H.324", H264, 18 de septiembre de 2001 (2001-09-18), XP040416672, proporcionan antecedentes al campo de la invención.

55 El documento US 2006/072669 describe el relleno repetitivo eficaz para la secuencia de vídeo híbrido con una resolución arbitraria.

Resumen

60 La presente invención se define en la reivindicación a la que se dirige ahora la referencia.

65 En general, esta divulgación describe técnicas para la codificación de los datos de vídeo incluidos en imágenes o tramas de una secuencia de vídeo. En particular, esta divulgación describe técnicas en las que un tamaño de imagen, para un grupo de imágenes en la secuencia de vídeo, se puede codificar en base a un tamaño de unidad de codificación alineada para la secuencia de vídeo. El tamaño de la unidad de codificación alineada para la secuencia de vídeo se puede seleccionar a partir de varios tamaños posibles de unidad de codificación con soporte por parte

del esquema de codificación de vídeo. Las técnicas de la presente divulgación incluyen la señalización de un tamaño de unidad de codificación alineada, para una o más de las imágenes en la secuencia de vídeo, y la codificación de un tamaño para las una o más imágenes como un múltiplo de la unidad de codificación más pequeña.

5 Los detalles de uno o más ejemplos se exponen en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción. Otras características, objetivos y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

10 La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de codificación y decodificación de vídeo.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador de vídeo ejemplar que puede implementar las técnicas descritas en esta divulgación.

15 La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica ejemplar para la codificación de datos de vídeo según las técnicas de esta divulgación.

20 La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra un decodificador de vídeo ejemplar que puede implementar las técnicas descritas en esta divulgación.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica ejemplar para la decodificación de datos de vídeo según las técnicas de esta divulgación.

Descripción detallada

Una secuencia de vídeo puede incluir un grupo de imágenes. Cada imagen en el grupo de imágenes puede tener el tamaño de la unidad de codificación más pequeña. En un ejemplo, el tamaño de la unidad de codificación más pequeña puede ser un rectángulo o un cuadrado con una de las siguientes dimensiones de píxel o de muestra: 30 cuatro píxeles, ocho píxeles, 16 píxeles, 32 píxeles y 64 píxeles. Con el fin de aumentar la eficacia de la codificación de la secuencia de vídeo, puede ser útil la determinación del tamaño de unidad de codificación más pequeña para la secuencia de vídeo y la especificación de un tamaño de imagen para el grupo de imágenes en el que el tamaño de la imagen es un múltiplo del mínimo tamaño de unidad de codificación más pequeña para la secuencia de vídeo.

35 La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un sistema de codificación y decodificación de vídeo 10 que puede implementar técnicas de esta divulgación. Como se muestra en la FIG. 1, el sistema 10 incluye un dispositivo de origen 12 que transmite vídeo codificado a un dispositivo de destino 16 a través de un canal de comunicación 15. El dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 16 pueden comprender cualquiera entre una amplia gama de dispositivos. En algunos casos, el dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 16 pueden 40 comprender equipos manuales de dispositivos de comunicación inalámbrica, tales como los denominados radiotelefonos celulares o por satélite. Sin embargo, las técnicas de esta divulgación, que en general se aplican a la codificación y decodificación, se pueden aplicar a dispositivos no inalámbricos que incluyan capacidades de codificación y/o decodificación de vídeo. El dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 16 son solo ejemplos de dispositivos de codificación que pueden dar soporte a las técnicas descritas en el presente documento.

45 En el ejemplo de la FIG. 1, el dispositivo de origen 12 puede incluir un origen de vídeo 20, un codificador de vídeo 22, un modulador/demodulador (módem) 23 y un transmisor 24. El dispositivo de destino 16 puede incluir un receptor 26, un módem 27, un decodificador de vídeo 28 y un dispositivo de visualización 30.

50 El origen de vídeo 20 puede incluir un dispositivo de captura de vídeo, tal como una cámara de vídeo, un archivo de vídeo que contiene vídeo capturado previamente y un suministro de vídeo procedente de un proveedor de contenidos de vídeo u otro origen de vídeo. Como una alternativa adicional, el origen de vídeo 20 puede generar datos basados en gráficos de ordenador como el vídeo de origen, o una combinación de vídeo en directo, vídeo de un archivo y vídeo generado por ordenador. En algunos casos, si el origen de vídeo 20 es una vídeo-cámara, el 55 dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 16 pueden formar los denominados teléfonos con cámara o vídeo-telefonos. En cada caso, el vídeo capturado, pre-capturado o generado por ordenador puede codificarse mediante el codificador de vídeo 22.

60 En algunos ejemplos (pero no en todos los casos), una vez que el codificador de vídeo 22 codifica los datos de vídeo, la información de vídeo codificada puede entonces modularse mediante el módem 23 de acuerdo a un estándar de comunicación, por ejemplo, tal como el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), el Multiplexado por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) o cualquier otra norma o técnica de comunicación. Los datos codificados y modulados se pueden transmitir entonces al dispositivo de destino 16 a través del transmisor 24. El módem 23 puede incluir varios mezcladores, filtros, amplificadores u otros componentes diseñados para la 65 modulación de señales. El transmisor 24 puede incluir circuitos diseñados para transmitir datos, incluyendo amplificadores, filtros y una o más antenas. El receptor 26 del dispositivo de destino 16 recibe información por el

canal 15, y el módem 27 desmodula la información. El proceso de decodificación de vídeo realizado por el decodificador de vídeo 28 puede incluir técnicas recíprocas a las técnicas de codificación realizadas por el codificador de vídeo 22.

5 El canal de comunicación 15 puede comprender cualquier medio de comunicación inalámbrico o cableado, tal como un espectro de radiofrecuencia (RF) o una o más líneas de transmisión física, o cualquier combinación de medios inalámbricos y cableados. El canal de comunicación 15 puede formar parte de una red basada en paquetes, tal como una red de área local, una red de área extensa o una red global tal como Internet. El canal de comunicación 15 representa generalmente cualquier medio de comunicación adecuado, o un conjunto de diferentes medios de comunicación, para transmitir datos de vídeo desde el dispositivo de origen 12 hasta el dispositivo de destino 16. Una vez más, la FIG. 1 es solo un ejemplo y las técnicas de esta divulgación se pueden aplicar a configuraciones de codificación de vídeo (por ejemplo, la codificación de vídeo o la decodificación de vídeo) que no incluyen necesariamente cualquier comunicación de datos entre los dispositivos de codificación y decodificación. En otros ejemplos, los datos podrían recuperarse de una memoria local, enviarse por una red, o similares. Un dispositivo de codificación puede codificar y almacenar datos en memoria, y/o un dispositivo de decodificación puede recuperar y decodificar los datos de la memoria. En muchos casos, la codificación y la decodificación se llevan a cabo por medio de dispositivos no relacionados que no se comunican entre sí, sino que simplemente codifican los datos en la memoria y/o recuperan y decodifican los datos de la memoria. Por ejemplo, después de que los datos de vídeo se han codificado, los datos de vídeo se pueden disponer en paquetes para su transmisión o almacenamiento. Los datos de vídeo se pueden montar en un fichero de vídeo conforme a cualquiera entre una variedad de normas, tales como el formato básico de fichero de medios de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y extensiones del mismo, tales como la AVC.

En algunos casos, el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden funcionar esencialmente según una norma de compresión de vídeo, tal como la norma HEVC emergente. Sin embargo, las técnicas de esta divulgación también se pueden aplicar en el contexto de una variedad de otras normas de codificación de vídeo, incluyendo algunas normas antiguas, o normas nuevas o emergentes. Aunque no se muestra en la FIG. 1, en algunos casos, el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden estar ambos integrados con un codificador y decodificador de audio, y pueden incluir unidades adecuadas de multiplexado y demultiplexado, u otro hardware y software, para gestionar la codificación, tanto de audio como de vídeo, en un flujo de datos común o en flujos de datos individuales. Si procede, las unidades de multiplexado y demultiplexado pueden adaptarse al protocolo de multiplexado ITU H.223 o a otros protocolos, tales como el protocolo de datagramas de usuario (UDP).

Tanto el codificador de vídeo 22 como el decodificador de vídeo 28 se pueden implementar como uno o más microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), lógica discreta, software, hardware, firmware o combinaciones de los mismos. Cada uno entre el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 puede estar incluido en uno o más codificadores o decodificadores, donde cualquiera de los mismos puede estar integrado como parte de un codificador/decodificador (CODEC) combinado en un respectivo dispositivo móvil, dispositivo de abonado, dispositivo de difusión, servidor o similar. En esta divulgación, el término codificador se refiere a un codificador, un decodificador o CODEC, y los términos codificador, decodificador y CODEC se refieren todos a máquinas específicas diseñadas para la codificación (codificación y/o decodificación) de datos de vídeo compatibles con la presente divulgación. En esta divulgación, el término "codificación" puede referirse a la codificación, a la decodificación o a ambas.

En algunos casos, el dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 16 pueden funcionar de manera esencialmente simétrica. Por ejemplo, el dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 16 pueden incluir componentes de codificación y decodificación de vídeo. Por tanto, el sistema 10 puede dar soporte a una transmisión de vídeo unidireccional o bidireccional entre el dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 16, por ejemplo, para el flujo continuo de vídeo, la reproducción de vídeo, la difusión de vídeo o la vídeo-telefonía.

El codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden realizar una codificación predictiva, en la que un bloque de vídeo que se está codificando se compara con uno o más candidatos predictivos con el fin de identificar un bloque predictivo. Pueden existir bloques de vídeo dentro de tramas o imágenes de vídeo individuales (u otras unidades de vídeo definidas de forma independiente, tales como los fragmentos). Las tramas, los fragmentos, las partes de tramas, los grupos de imágenes, u otras estructuras de datos, se pueden definir como unidades de información de vídeo que incluyen bloques de vídeo. El proceso de codificación predictiva puede ser intra (en cuyo caso los datos predictivos se generan en base a los datos intra vecinos dentro de la misma trama o fragmento de vídeo) o inter (en cuyo caso los datos predictivos se generan en base a los datos de vídeo en tramas o fragmentos anteriores o posteriores). El codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden dar soporte a varias modalidades diferentes de codificación predictiva. El codificador de vídeo 22 puede seleccionar una modalidad deseable de codificación de vídeo. En la codificación predictiva, tras la identificación de un bloque predictivo, se codifican las diferencias entre el bloque de vídeo actual que está siendo codificado y el bloque predictivo, como un bloque residual, y se utiliza la sintaxis de predicción (tal como un vector de movimiento en el caso de la inter-codificación, o una modalidad predictiva en el caso de la intra-codificación) para identificar el bloque predictivo. En algunos casos, el bloque residual se puede transformar y cuantizar. Las técnicas de transformación pueden

comprender un proceso de DCT o un proceso conceptualmente similar, las transformaciones enteras, las transformaciones de ondículas u otros tipos de transformaciones. Como un ejemplo, en un proceso de DCT, el proceso de transformación convierte un conjunto de valores de píxeles (por ejemplo, valores de píxeles residuales) en coeficientes de transformación, que pueden representar la energía de los valores de píxel en el dominio de la frecuencia. El codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden aplicar la cuantización a los coeficientes de transformación. La cuantización generalmente implica un proceso que limita el número de bits asociados a cualquier coeficiente de transformación dado.

Tras la transformación y la cuantización, el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden llevar a cabo la codificación por entropía sobre los bloques de vídeo residuales cuantizados y transformados. El codificador de vídeo 22 puede generar elementos sintácticos como parte del proceso de codificación, que serán utilizados por el decodificador de vídeo 28 en el proceso de decodificación. El codificador de vídeo 22 también puede codificar por entropía los elementos sintácticos e incluir elementos sintácticos en el flujo de bits codificado. En general, la codificación por entropía comprende uno o más procesos que comprenden colectivamente una secuencia de coeficientes de transformación cuantizados y/u otra información sintáctica. El codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden llevar a cabo técnicas de escaneo sobre los coeficientes de transformación cuantizados, con el fin de definir uno o más vectores unidimensionales serializados de coeficientes a partir de los bloques de vídeo bidimensionales. De este modo, los coeficientes escaneados se pueden codificar luego por entropía junto con cualquier información sintáctica, por ejemplo, mediante la codificación de longitud variable adaptativa al contenido (CAVLC), la codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC) u otro proceso de codificación por entropía.

En algunos ejemplos, como parte del proceso de codificación, el codificador de vídeo 22 puede decodificar los bloques de vídeo codificados con el fin de generar los datos de vídeo que se utilizan para la posterior codificación, basada en predicción, de los bloques de vídeo posteriores. Esto a menudo se denomina bucle de decodificación del proceso de codificación, y generalmente imita la decodificación que es realizada por un dispositivo decodificador. En el bucle de decodificación de un codificador o un decodificador, se pueden utilizar técnicas de filtrado para mejorar la calidad del vídeo y, por ejemplo, allanar los límites de los píxeles y posiblemente eliminar distorsiones del vídeo decodificado. Este filtrado se puede realizar en-bucle o post-bucle. Con el filtrado en-bucle, el filtrado de los datos de vídeo reconstruidos se produce en el bucle de codificación, lo que significa que un codificador o un decodificador almacenan los datos filtrados para su posterior uso en la predicción de los datos de imagen posteriores. Por el contrario, con el filtrado post-bucle, el filtrado de los datos de vídeo reconstruidos se produce fuera del bucle de codificación, lo que significa que un codificador o un decodificador almacena versiones no filtradas de los datos para su posterior uso en la predicción de los datos de imagen posteriores. El filtrado en bucle a menudo sigue un proceso independiente de filtrado de desbloqueo, que normalmente aplica el filtrado a los píxeles que están en, o cerca de, los límites de los bloques de vídeo adyacentes, con el fin de eliminar las distorsiones de pixelado que se manifiestan en los límites de los bloques de vídeo.

Actualmente se están realizando esfuerzos para desarrollar una nueva norma de codificación de vídeo, denominada actualmente Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC). La inminente norma también se conoce como H.265. Un borrador reciente de la norma HEVC, denominado "Borrador 3 de trabajo de la HEVC" o "WD3", se describe en el documento JCTVC-E603, de Wiegand y col., titulado "High Efficiency video Coding (HEVC) Text Specification Draft 3" ["Especificación textual de la Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC), Borrador 3"], Equipo de Colaboración Conjunta en Codificación de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Quinta Conferencia: Ginebra, CH, 16 al 23 de marzo de 2011, que se incorpora aquí por referencia en su totalidad. Los esfuerzos de normalización se basan en un modelo de un dispositivo de codificación de vídeo denominado modelo de prueba de la HEVC (HM). El HM supone varias capacidades de los dispositivos de codificación de vídeo con respecto a los dispositivos configurados para la codificación de datos de vídeo conforme a la ITU-T H.264/AVC. Por ejemplo, mientras la norma H.264 proporciona nueve modalidades de codificación de intra-predicción, el HM proporciona hasta treinta y cuatro modalidades de codificación de intra-predicción. El codificador de vídeo 22 puede operar sobre bloques de datos de vídeo compatibles con la norma HEVC y el modelo de prueba de la HEVC.

La norma HEVC incluye términos y tamaños de bloque específicos para los bloques de datos de vídeo. En particular, la HEVC incluye los términos: unidad de codificación más grande (LCU), unidad de codificación (CU), unidad de predicción (PU) y unidad de transformación (TU). Las LCU, CU, PU y TU son todas bloques de vídeo en el sentido de esta divulgación. Esta divulgación también usa el término bloque para referirse a cualquiera entre una LCU, una CU, una PU o una TU. En la HEVC, los elementos sintácticos se pueden definir a nivel de LCU, a nivel de CU, a nivel de PU y a nivel de TU. En la HEVC, una LCU se refiere a la unidad de codificación de tamaño más grande, que es la unidad de codificación más grande en términos del número de píxeles con soporte en una situación dada. En general, en la HEVC una CU tiene un propósito similar a un macro-bloque de H.264, excepto que una CU no tiene una distinción de tamaño. Por tanto, una CU se puede dividir en sub-CU y una LCU se puede dividir en CU más pequeñas. Además, las CU se pueden ser dividir en unidades de predicción (PU) con fines de predicción. Una PU puede representar la totalidad o una parte de la CU correspondiente, y puede incluir datos para recuperar una muestra de referencia para la PU. Las PU pueden ser cuadradas o rectangulares. Las TU representan un conjunto de valores de diferencias de píxeles o píxeles residuales que se pueden transformar para producir coeficientes de transformación, que se pueden cuantizar. En la norma HEVC las transformaciones no son fijas, sino que se definen

en función de los tamaños de las unidades de transformación (TU), que pueden ser del mismo tamaño que una CU dada o, posiblemente, más pequeñas.

En la HEVC, una LCU se puede asociar a una estructura de datos de árbol cuádruple. Además, en algunos ejemplos, las muestras residuales correspondientes a una CU se pueden subdividir en unidades más pequeñas utilizando un esquema de partición de árbol cuádruple que incluye una estructura de árbol cuádruple conocida como "árbol cuádruple residual" (RQT). En general, una estructura de datos de árbol cuádruple incluye un nodo por CU, donde un nodo raíz puede corresponder a la LCU. Por ejemplo, la CU₀ puede referirse a la LCU, y las CU₁ a CU₄ pueden comprender las sub-CU de la LCU. Si una CU se divide en cuatro sub-CU, el nodo correspondiente a la CU incluye cuatro nodos hoja, cada uno de los cuales corresponde a una de las sub-CU. Cada nodo de la estructura de datos de árbol cuádruple puede proporcionar datos sintácticos para la CU correspondiente. Por ejemplo, un nodo en el árbol cuádruple puede incluir un indicador de división en la sintaxis de nivel de CU, para indicar si la CU correspondiente al nodo está dividida o no en varias sub-CU. Los elementos sintácticos de una CU pueden definirse de manera recursiva y pueden depender de si la CU está dividida o no en varias sub-CU. Si una CU no está dividida adicionalmente, se denomina una CU hoja. En esta divulgación, cuatro sub-CU de una CU hoja también se pueden denominar CU hojas, aunque no haya ninguna división explícita de la CU hoja original. Por ejemplo, si una CU con un tamaño de 16x16 no se divide adicionalmente, las cuatro sub-CU de tamaño 8x8 también se denominarán CU hojas, aunque la CU de tamaño 16x16 no se haya dividido nunca.

Los nodos hojas o CU hojas del RQT pueden corresponder a las TU. Es decir, una CU hoja puede incluir un árbol cuádruple que indica cómo la CU hoja está dividida en varias TU. Una CU hoja puede incluir una o más unidades de transformación (TU). Esta divulgación puede hacer referencia al árbol cuádruple indicando cómo una LCU está dividida como un árbol cuádruple de CU, e indicando el árbol cuádruple cómo una CU hoja está dividida en varias TU como un árbol cuádruple de TU. El nodo raíz de un árbol cuádruple de TU corresponde generalmente a una CU hoja, mientras que el nodo raíz de un árbol cuádruple de CU corresponde generalmente a una LCU. Las TU del árbol cuádruple de TU que no están divididas se denominan TU hojas. Un indicador de división puede indicar si una CU hoja está dividida o no en cuatro unidades de transformación. Después, cada unidad de transformación se puede dividir adicionalmente en cuatro sub-TU. Cuando una TU no está dividida adicionalmente, se puede denominar una TU hoja.

Además, los nodos hojas o las CU hojas pueden incluir una o más unidades de predicción (PU). Por ejemplo, cuando la PU está codificada en inter-modalidad, la PU puede incluir datos que definen un vector de movimiento para la PU. Los datos que definen el vector de movimiento pueden describir, por ejemplo, un componente horizontal del vector de movimiento, un componente vertical del vector de movimiento, una resolución para el vector de movimiento (por ejemplo, precisión de un cuarto de píxel o precisión de un octavo de píxel), una trama de referencia a la que apunta el vector de movimiento y/o una lista de referencia (por ejemplo, la Lista 0 o la Lista 1) para el vector de movimiento. Los datos de la CU hoja que definen la(s) PU también pueden describir, por ejemplo, una división de la CU en una o más PU. Las modalidades de división pueden diferir en función de si la CU está sin codificar, codificada en la modalidad de intra-predicción o codificada en la modalidad de inter-predicción. Para la intra-codificación, una PU puede tratarse del mismo modo que una unidad de transformación de hoja, descrita a continuación.

Generalmente, en lo que respecta a la intra-codificación en la HEVC, todas las TU hojas que pertenecen a una CU hoja comparten la misma modalidad de intra-predicción. Es decir, la misma modalidad de intra-predicción se aplica generalmente para calcular valores predichos para todas las TU de una CU hoja. En lo que respecta a la intra-codificación, el codificador de vídeo 22 puede calcular un valor residual para cada TU hoja usando la modalidad de intra-predicción, como una diferencia entre la parte de los valores predictivos correspondientes a la TU y el bloque original. El valor residual puede transformarse, cuantizarse y escanearse. En lo que respecta a la inter-codificación en la HEVC, un codificador de vídeo 22 puede llevar a cabo la predicción en el nivel de PU y puede calcular un valor residual para cada PU. Los valores residuales correspondientes a una CU hoja pueden transformarse, cuantizarse y escanearse. En lo que respecta a la inter-codificación, una TU hoja puede ser mayor o menor que una PU. En lo que respecta a la intra-codificación, una PU puede estar co-situada con una TU hoja correspondiente. En algunos ejemplos, el tamaño máximo de una TU hoja puede ser el tamaño de la CU hoja correspondiente.

Como se ha descrito anteriormente, la norma HEVC admite transformaciones según las unidades de transformación (TU), que pueden ser distintas para distintas CU. Las TU son habitualmente dimensionadas en base al tamaño de las PU dentro de una CU dada, definida para una LCU dividida, aunque esto puede no ser siempre el caso. Las TU tienen habitualmente el mismo tamaño, o un tamaño más pequeño, que las PU. Los valores de diferencias de píxeles asociados a las TU pueden transformarse para producir coeficientes de transformación, que pueden cuantizarse. Además, la cuantización se puede aplicar de acuerdo a un parámetro de cuantización (QP) definido en el nivel de LCU. En consecuencia, el mismo nivel de cuantización se puede aplicar a todos los coeficientes de transformación en las TU asociadas a diferentes PU de las CU en una LCU. Sin embargo, en lugar de señalar el propio QP, se puede señalar un cambio o diferencia (es decir, un delta) en el QP con la LCU para indicar el cambio en el QP con respecto al de una LCU anterior.

El codificador de vídeo 22 puede realizar la codificación de vídeo de imágenes, tramas, fragmentos, partes de

tramas, grupos de imágenes u otros datos de vídeo mediante el uso de las LCU, CU, PU y TU definidas de acuerdo a la norma HEVC como unidades de información de codificación de vídeo.

Por ejemplo, el codificador de vídeo 22 puede codificar una o más imágenes de datos de vídeo que comprenden las unidades de codificación (LCU) más grandes, en donde las LCU se dividen en un conjunto de unidades codificadas (CU) de tamaño de bloque, de acuerdo a un esquema de división de árbol cuádruple. El codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden utilizar las CU de tamaños variables, compatibles con la norma HEVC. Por ejemplo, el codificador de vídeo 22 puede utilizar posibles tamaños de CU de 64x64, 32x32, 16x16, 8x8 y 4x4 píxeles. Para una secuencia de vídeo determinada, el codificador de vídeo 22 puede utilizar un tamaño máximo de CU de 64x64 píxeles para todas las imágenes en la secuencia de vídeo, mientras que algunas imágenes en la secuencia de vídeo se pueden codificar utilizando el tamaño de CU más pequeño posible de 4x4 píxeles, mientras que otras imágenes en la secuencia de vídeo se pueden codificar usando el tamaño de CU más pequeño de 8x8 píxeles.

Como se ha descrito anteriormente, las referencias en esta divulgación a una CU pueden referirse a la unidad de codificación más grande de una imagen o a una sub-CU de una LCU. El codificador de vídeo 22 puede dividir una LCU en varias sub-CU y cada sub-CU puede dividirse adicionalmente en varias sub-CU. El codificador de vídeo 22 puede incluir datos sintácticos para un flujo de bits definido, para indicar un número máximo de veces en que se divide una LCU. El número de veces en que se divide una LCU se puede denominar la profundidad de la CU.

Además, el codificador de vídeo 22 también puede definir una unidad de codificación más pequeña (SCU) para cada imagen en una secuencia de vídeo. Una SCU se puede referir al tamaño de la unidad de codificación más pequeña, utilizado para codificar una imagen cuando están disponibles varios tamaños de CU posibles. Por ejemplo, el codificador de vídeo 22 puede estar configurado para utilizar uno de los posibles tamaños de CU de 64x64, 32x32, 16x16, 8x8 y 4x4 píxeles para codificar las imágenes en una secuencia de vídeo. En un ejemplo, todas las imágenes en la secuencia de vídeo se pueden codificar utilizando el mismo tamaño de SCU, por ejemplo, 4x4 píxeles u 8x8 píxeles. En otros ejemplos, algunas imágenes en la secuencia de vídeo se pueden codificar utilizando un tamaño de SCU de 4x4 píxeles, mientras que otras imágenes en la secuencia de vídeo se pueden codificar utilizando un tamaño de SCU de 8x8 píxeles. Por lo tanto, en este ejemplo, las imágenes en la secuencia de vídeo pueden tener SCU respectivas de 4x4 píxeles y 8x8 píxeles, es decir, el tamaño de la SCU puede cambiar entre tramas. El codificador de vídeo 22 puede determinar una SCU mínima o una SCU máxima para una secuencia de vídeo. En este ejemplo, la SCU mínima sería de 4x4, mientras que la SCU máxima sería de 8x8.

El codificador de vídeo 22 puede incluir varios niveles de datos sintácticos dentro de un flujo de bits que define los tamaños de las LCU, las CU, las PU, las TU y las SCU. Por ejemplo, el codificador de vídeo 22 puede indicar el tamaño de la LCU utilizando la sintaxis de nivel de secuencia.

Además de la señalización del tamaño de las CU utilizadas para codificar una imagen en una secuencia de vídeo, el codificador de vídeo 22 puede usar diversas técnicas para señalar el tamaño de una imagen en la secuencia de vídeo. El tamaño de una imagen asociada a una secuencia de vídeo puede ser igual a un tamaño de imagen de una imagen decodificada almacenada en una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB). Las imágenes pueden tener un tamaño unitario, tal como un bloque de una altura y anchura seleccionadas. El tamaño de la imagen puede ser uno de los tamaños de imagen con soporte de la HEVC u otra norma de vídeo, por ejemplo, los tamaños de imagen pueden incluir 320x240, 1.920x1.080 y 7.680x4.320. Además, el codificador de vídeo 22 puede señalar elementos sintácticos para la codificación de los componentes de vista de textura en una cabecera de fragmento. Por lo tanto, el codificador de vídeo 22 puede señalar el tamaño de una imagen asociada a una secuencia de vídeo y/o un tamaño mínimo de unidad de codificación más pequeña, asociado a la secuencia de vídeo, utilizando varios elementos sintácticos. Del mismo modo, el decodificador de vídeo 28 puede obtener varios elementos sintácticos que indiquen el tamaño de una imagen asociada a una secuencia de vídeo codificada y/o un tamaño mínimo de unidad de codificación más pequeña, asociado a la secuencia de vídeo codificada, y utilizar dichos elementos sintácticos en la decodificación de la secuencia de vídeo codificada. En un ejemplo, el codificador de vídeo 22 puede señalar el tamaño mínimo de unidad de codificación más pequeña y el tamaño de una imagen asociada a una secuencia de vídeo en la información de la sintaxis de nivel de secuencia, en donde el tamaño de la imagen es un múltiplo del tamaño mínimo de unidad de codificación más pequeña. En un ejemplo, el decodificador de vídeo 28 puede obtener una secuencia de vídeo codificada que incluya una o más imágenes codificadas y un tamaño mínimo de unidad de codificación más pequeña para la secuencia de vídeo, en la información de la sintaxis de nivel de secuencia. El decodificador de vídeo 28 puede decodificar las imágenes codificadas en la secuencia de vídeo codificado y almacenar las imágenes decodificadas en una memoria intermedia de imágenes decodificadas, con un tamaño de imagen igual a un múltiplo del tamaño mínimo de unidad de codificación más pequeña.

En algunas técnicas de compresión de vídeo que utilizan macro-bloques de tamaño fijo (por ejemplo, de 16x16), el tamaño de una imagen se puede señalar en la unidad de macro-bloques. Cuando la anchura o la altura no es igual a un múltiplo del macro-bloque de tamaño fijo, se puede utilizar una ventana de recorte. Por ejemplo, una imagen de 1.920x1.080 se puede codificar como de 1.920x1.088 en el flujo de bits, pero la ventana de recorte señala la ventana real para que la imagen se muestre como de 1.920x1.080. En otras técnicas, el tamaño de una imagen se puede indicar en la unidad de píxel. En la norma HEVC se proporciona un ejemplo de señalización del tamaño de

una imagen en la unidad de píxel.

En un ejemplo, el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden codificar datos de vídeo, donde el tamaño de una imagen codificada en una secuencia de imágenes se define en términos de un tipo particular de unidad codificada (CU). Los tipos particulares de bloques codificados pueden ser una LCU, una SCU, una mínima CU más pequeña o una máxima CU más pequeña de cada imagen en la secuencia de imágenes, como se ha descrito anteriormente. Más específicamente, el codificador de vídeo 22 puede indicar una unidad que se utiliza para señalar un tamaño de una imagen con respecto a un tamaño de una unidad de codificación (CU) de la imagen. En un ejemplo, la unidad puede ser igual al tamaño de la CU más pequeña que se admite en la secuencia de vídeo codificado. En algunos casos, el tamaño de la CU más pequeña es el mismo para todas las imágenes de la secuencia de vídeo. En otros casos, el tamaño de la CU más pequeña de cada imagen en la secuencia de vídeo puede ser diferente. En ese caso, el tamaño de la CU más pequeña para cada imagen en una secuencia de vídeo no puede ser menor que el tamaño de la CU más pequeña posible para la secuencia de vídeo. En otro ejemplo, la unidad indicada por el codificador de vídeo 22 puede ser igual a un tamaño de la unidad de codificación más grande (LCU) para un grupo de imágenes. En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 22 o el decodificador de vídeo 28 pueden aplicar una ventana de recorte a la imagen para reducir el tamaño de la imagen. La ventana de recorte puede recortar al menos uno entre el lado derecho y el lado inferior de una imagen, por ejemplo.

En otro ejemplo, el codificador de vídeo 22 puede señalar un tamaño de la imagen con respecto a un tamaño de CU alineada (ACU). Un tamaño de CU alineada puede ser un tamaño de CU que se utiliza para especificar un tamaño de imagen de una imagen decodificada almacenada en una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB). Dicho tamaño de imagen puede tener una anchura y altura que sean ambas múltiplos de la anchura y la altura del tamaño de la CU alineada. Del mismo modo, la altura de la imagen puede ser un múltiplo de una altura de una CU alineada. El tamaño (anchura y altura) de la CU alineada se puede señalar del mismo modo que en las otras alternativas. Por ejemplo, el codificador de vídeo 22 puede señalar una CU alineada en varios niveles sintácticos.

Un tamaño de ACU se puede definir conforme a los siguientes ejemplos: si todas las imágenes en una secuencia de vídeo tienen el mismo tamaño de SCU, la ACU se puede definir como el tamaño de la SCU. Si, por el contrario, las imágenes en la secuencia de vídeo tienen diferentes tamaños de SCU, la ACU se puede definir como el tamaño de la SCU máxima o mínima entre todas las imágenes. Independientemente de cómo se defina la ACU, el codificador de vídeo 22 puede señalar explícitamente el tamaño de la ACU en un conjunto de parámetros de secuencia (SPS) o en un conjunto de parámetros de imagen (PPS), asociado a la secuencia de vídeo. En algunos casos, el tamaño de la ACU puede estar limitado de tal modo que sea igual o menor que el tamaño de la LCU para una secuencia de vídeo, e igual o mayor que un tamaño de la SCU para una secuencia de vídeo.

Además, en algunos ejemplos, el codificador de vídeo 22 puede señalar un tamaño de imagen en una unidad de LCU o en una unidad de SCU. En algunos ejemplos, la unidad utilizada para señalar un tamaño de una imagen codificada se puede señalar en un SPS. Esta unidad puede ser igual al tamaño de la CU más pequeña que se admite para la secuencia de vídeo codificado. En el PPS, el codificador de vídeo 22 puede señalar el tamaño relativo del tamaño de la CU más pequeña para las imágenes referidas a este PPS. En el caso de que todas las imágenes en una secuencia de vídeo tengan el mismo tamaño de la SCU, puede no ser necesaria una señalización adicional del tamaño relativo de la CU más pequeña en el PPS. En el caso de que el tamaño de la CU más pequeña varíe entre las imágenes de una secuencia de vídeo, se puede señalar en el PPS un tamaño relativo de la CU más pequeña para una parte de las imágenes en la secuencia de vídeo, donde el tamaño relativo de la CU más pequeña es mayor que la mínima CU más pequeña para la secuencia de vídeo. El tamaño relativo de la CU más pequeña se puede señalar en el PPS como una diferencia entre el tamaño relativo de la CU más pequeña para la parte de las imágenes y el tamaño mínimo de la CU más pequeña para la secuencia de vídeo.

Como alternativa, el codificador de vídeo 22 puede señalar el tamaño de la imagen con una unidad de LCU en el SPS. Sin embargo, como el codificador de vídeo 22 puede señalar además la ventana de recorte, el uso de la ventana de recorte puede ayudar al decodificador de vídeo a identificar el tamaño de la imagen, siempre que se conozca el tamaño de la ACU.

Como alternativa, cuando el tamaño de la SCU varía para las imágenes en la secuencia de vídeo, la unidad puede ser igual al tamaño de la máxima CU más pequeña, permitido en las imágenes de la secuencia de vídeo codificado. En un ejemplo en el que el tamaño de la CU máxima es de 64x64 píxeles, y algunas imágenes tienen un tamaño de la CU de 4x4 píxeles, mientras que otras tienen un tamaño de la CU más pequeña de 8x8 píxeles, la unidad del tamaño de la imagen puede ser de 8x8 píxeles. En este ejemplo, si una imagen tiene un tamaño de 64x65 píxeles, el tamaño de la imagen sería, según lo señalado por el codificador de vídeo 22, de 8 veces 8 píxeles por 9 veces 8 píxeles. Los píxeles en una imagen que sobrepasen el tamaño de píxel de 64x65 se pueden recortar utilizando los elementos sintácticos de recorte de tramas.

En algunos ejemplos, un tamaño máximo de CU es de 64x64 píxeles y algunas imágenes tienen el tamaño de la CU más pequeña posible de 4x4 píxeles, mientras que otras tienen el tamaño de la CU más pequeña de 8x8 píxeles. Para este ejemplo, si el tipo particular de CU es la mínima CU más pequeña posible, la unidad para el tamaño de la

imagen es de 4x4 píxeles. Continuando con el ejemplo, si el tipo particular de CU es la máxima CU más pequeña posible, la unidad para el tamaño de la imagen es de 8x8 píxeles.

5 Las tablas 1 a 7 a continuación ofrecen sintaxis ejemplar que se puede implementar mediante el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 para llevar a cabo las técnicas descritas en el presente documento. La sintaxis ejemplar se puede implementar mediante el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28, usando hardware, software, firmware, o cualquier combinación de los mismos.

10 Como se ha descrito anteriormente, el codificador de vídeo 22 puede señalar la unidad utilizada para señalar el tamaño de la imagen codificada en el SPS (conjunto de parámetros de secuencia). En un ejemplo, esta unidad puede ser igual al tamaño de la CU más pequeña que se admite en la secuencia de vídeo codificado. En este ejemplo, si el tamaño de la CU más pequeña puede variar en un flujo de bits codificado entre las imágenes en un grupo de imágenes, el tamaño de la CU más pequeña no será menor que el tamaño de esta unidad. La tabla 1 a continuación proporciona un ejemplo de la sintaxis de la carga útil de la secuencia de octetos en bruto del SPS (RBSP), utilizada para señalar el tamaño mínimo de la CU más pequeña para la imagen codificada en la secuencia de vídeo. En el conjunto de parámetros de imagen (PPS) se puede señalar el tamaño relativo del tamaño de la CU más pequeña para las imágenes referidas a este PPS.

20 **Tabla 1: sintaxis de la RBSP del conjunto de parámetros de secuencia**

rbsp_de_conjunto_de_parámetros_de_secuencia () {	Descriptor
perfil_idc	u(8)
8bits_cero_reservados /* igual a 0 */	u(8)
nivel_idc	u(8)
id_conjunto_de_parámetros_de_secuencia	ue(v)
máx_capas temporales menos1	u(3)
anchura_de_imagen_en_muestras_luma	u(16)
altura_de_imagen_en_muestras_luma	u(16)
profundidad_de_bits_luma_menos8	ue(v)
profundidad_de_bits_croma_menos8	ue(v)
profundidad_de_bits_pcm_luma_menos1	u(4)
profundidad_de_bits_pcm_croma_menos1	u(4)
log2_número_de_tramas_máximo_menos4	ue(v)
tipo_de_contador_de_orden_de_imagen	ue(v)
si (tipo_de_contador_de_orden_de_imagen = = 0)	
log2_máx_contador_de_orden_de_imagen_lsb_menos4	ue(v)
en caso contrario, si (tipo_de_contador_de_orden_de_imagen = = 1) {	
indicador_de_orden_de_imagen_delta_siempre_cero	u(l)
desplazamiento_para_imagen_no_de_referencia	se(v)
núm_tramas_de_referencia_en_ciclo_contador_de_orden_de_imágenes	ue(v)
para(i = 0; i < núm_tramas_de_referencia_en_ciclo_contador_de_orden_de_imágenes; i++)	
desplazamiento_para_trama_de_referencia[i]	se(v)
}	
máx_núm_tramas_de_referencia	ue(v)
indicador_de_valor_numérico_permitido_de_huecos_en_trama	u(l)
log2 tamaño mín de bloque de codificación máx menos3	ue(v)
log2_diferencia_entre_imagen_alineada_máx_y_tamaño_mín_de_bloque_de_codificación	ue(v)
log2_diferencia_máxima_tamaño_de_bloque_de_codificación_mín	ue(v)
log2_tamaño_bloque_de_transformación_mín_menos2	ue(v)
log2_diferencia_máxima_tamaño_de_bloque_de_transformación_mín	ue(v)
log2_pcm_tamaño_bloque_de_codificación_mín_menos3	ue(v)
inter_profundidad_jerarquía_de_transformación_máx	ue(v)
intra_profundidad_jerarquía_de_transformación_máx	ue(v)
indicador_de_predicción_croma_a_partir_de_luma_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_entre_fragmentos	u(1)
indicador_activo_de_desplazamiento_adaptativo_muestra	u(1)
indicador_activo_de_filtro_de_bucle_adaptativo	u(1)
indicador_no_activo_de_filtro_de_bucle_pcm	u(1)
Indicador_activo_de_delta_qp_cu	u(1)

indicador_de_anidamiento_id_temporal	u(1)
bits_cola_rbsp ()	
}	

En la Tabla 1, el elemento sintáctico **log2_tamaño_máximo_de_bloque_de_codificación_menos3** puede especificar el tamaño máximo de un bloque de codificación. Una variable Log2MaxCUTamaño puede ser igual a:

log2_tamaño_máximo_de_bloque_de_codificación_menos3 + 3.

En la Tabla 1, el elemento sintáctico

log2_diferencia_entre_imagen_alineada_máx_y_tamaño_de_bloque_de_codificación_mín puede especificar la diferencia entre el tamaño mínimo de un bloque de codificación en toda la secuencia codificada de vídeo y el tamaño máximo de un bloque de codificación. En algunos casos, se puede definir un grupo de imágenes de tal manera que una imagen en un grupo de imágenes no tenga un tamaño de CU de codificación más pequeña menor que el valor de la diferencia.

Una variable Log2SecMinCUTamaño puede fijarse igual a

log2_tamaño_de_bloque_de_codificación_máx_mín_menos3 + 3 -

log2_diferencia_entre_imagen_alineada_máx_y_tamaño_de_bloque_de_codificación_mín.

Este valor puede variar de 0 a log2_tamaño_máximo_de_bloque_de_codificación_menos3.

El codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 pueden utilizar las variables Log2MaxCUTamaño y Log2SecMinCUTamaño para procesar la codificación de vídeo.

Se debería observar que la Tabla 1 incluye los elementos sintácticos **anchura_de_imagen_en_muestras_luma**, **altura_de_imagen_en_muestras_luma** y **log2_tamaño_mínimo_de_bloque_de_codificación_menos3**, que aparecen en la Tabla 1 tachados. Estos elementos sintácticos representan un ejemplo alternativo en el que el codificador de vídeo 22 puede señalar el tamaño de una imagen en la unidad de píxel. En un ejemplo, en el que un tamaño de la imagen tiene una anchura y una altura que son ambas múltiplos de la anchura y la altura del tamaño de la ACU, donde el tamaño de la ACU es igual a la SCU mínima de una secuencia de vídeo, tal como se ha descrito anteriormente, el decodificador de vídeo 28 puede determinar si un flujo de bits cumple o no la norma, basándose en una condición de que los valores de **anchura_de_imagen_en_muestras_luma**, **altura_de_imagen_en_muestras_luma**, sean múltiplos enteros de **log2_tamaño_mínimo_de_bloque_de_codificación_menos3**.

La Tabla 2, a continuación, proporciona otro ejemplo de una sintaxis de la RBSP del SPS, de acuerdo a las técnicas que se pueden realizar mediante el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28.

Tabla 2: Sintaxis de la RBSP del conjunto de parámetros de secuencia

rbbsp_de_conjunto_de_parámetros_de_secuencia () {	Descriptor
perfil_idc	u(8)
8bits_cero_reservados* igual a 0 */	u(8)
nivel_idc	u(8)
id_conjunto_de_parámetros_de_secuencia	ue(v)
máx_capas_temporales_menos1	u(3)
anchura_de_imagen_en_scu_alineada	ue(v)
altura_de_imagen_en_scu_alineada	ue(v)
profundidad_de_bits_luma_menos8	ue(v)
profundidad_de_bits_croma_menos8	ue(v)
profundidad_de_bits_pcm_luma_menos1	u(4)
profundidad_de_bits_pcm_croma_menos1	u(4)
log2_máximo_número_de_tramas_menos4	ue(v)
tipo_de_contador_de_orden_de_imagen	ue(v)
si (tipo_de_contador_de_orden_de_imagen == 0)	
log2_contador_de_orden_de_imagen_máx_lsb_menos4	ue(v)
en caso contrario, si (tipo_de_contador_de_orden_de_imagen == 1) {	
indicador_de_orden_de_imagen_delta_siempre_cero	u(1)
desplazamiento_para_imagen_no_de_referencia	se(v)

núm_tramas_de_referencia_en_ciclo_contador_de_orden_de_imágenes	ue(v)
para(i = 0; i < núm_tramas_de_referencia_en_ciclo_contador_de_orden_de_imágenes; i++)	
desplazamiento_para_trama_de_referencia[i]	se(v)
}	
máx_núm_tramas_de_referencia	ue(v)
indicador_de_valor_numérico_permitido_de_huecos_en_trama	u(1)
log2_tamaño_de_bloque_de_codificación_máx_menos3	ue(v)
log2_diferencia_entre_imagen_alineada_máx_y_tamaño_de_bloque_de_codificación_mín	ue(v)
log2_tamaño_mín_bloque_de_transformación_menos2	ue(v)
log2_diferencia_tamaño_de_bloque_de_transformación_mín_máx	ue(v)
log2_pcm_tamaño_bloque_de_codificación_mín_menos3	ue(v)
inter_profundidad_jerarquía_de_transformación_máx	ue(v)
intra_profundidad_jerarquía_de_transformación_máx	ue(v)
indicador_de_predicción_croma_a_partir_de_luma_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_entre_fragmentos	u(1)
Indicador activo de desplazamiento adaptativo muestra	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_adaptativo_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_pcm_no_activo	u(1)
Indicador activo de delta qp_cu	u(1)
indicador_de_anidamiento_id_temporal	u(1)
bits_cola_rbsp ()	
}	

Según la Tabla 2, el codificador de vídeo 22 puede indicar una anchura y altura de una imagen con respecto a una anchura y altura de una CU alineada. Como se ha descrito anteriormente, una CU alineada puede ser una CU que es utilizada por el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 para especificar un tamaño de imagen. Es decir, la anchura de la imagen puede ser un múltiplo de una anchura de una CU alineada. Como se ha descrito anteriormente, el tamaño de la CU alineada puede ser un tamaño utilizado para especificar un tamaño de la imagen de una imagen decodificada almacenada en una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB). En algunos ejemplos, una imagen puede contener una o más CU alineadas completas. En algunos ejemplos, la CU alineada es una CU más pequeña (SCU) alineada.

La Tabla 2 especifica una altura de una imagen como **altura_de_imagen_en_scu_alineada** y una anchura de la imagen como **anchura_de_imagen_en_scu_alineada**. La **anchura_de_imagen_en_cu_alineada** puede especificar la anchura de las imágenes en la secuencia de vídeo codificado en una unidad de las CU alineadas. La **altura_de_imagen_en_cu_alineada** puede especificar la altura de las imágenes en la secuencia de vídeo codificado en una unidad de las CU alineadas.

El **log2_tamaño_de_bloque_de_codificación_máx_menos3** puede especificar el tamaño máximo de un bloque de codificación. Una variable **Log2MaxCUTamaño** puede fijarse igual a **log2_tamaño_de_bloque_de_codificación_máx_menos3 + 3**.

El **log2_diferencia_entre_imagen_alineada_máx_y_tamaño_de_bloque_de_codificación_mín** puede especificar una diferencia entre un tamaño mínimo de un bloque de codificación en toda la secuencia de vídeo codificado y un tamaño máximo de un bloque de codificación. En algunos ejemplos, cualquier imagen puede no tener un tamaño de la CU de codificación más pequeña inferior a dicho valor.

La Tabla 3 a continuación proporciona elementos sintácticos adicionales para la RBSP del PPS que se pueden implementar mediante el codificador de vídeo 22 y el decodificador de vídeo 28 conjuntamente con la RBSP del SPS proporcionada en la Tabla 1 o en la Tabla 2.

Tabla 3: Sintaxis de la RBSP del conjunto de parámetros de imagen

rbsp_del_conjunto_de_parámetros_de_imagen () {	Descriptor
id_de_conjunto_de_parámetros_de_imagen	ue(v)
id_de_conjunto_de_parámetros_de_secuencia	ue(v)
indicador_de_modalidad_de_codificación_por_entropía	u(1)
indicadores_de_num_punto_de_cambio_de_capa_temporal	ue(v)

para(i = 0; i <= indicadores_de_num_punto_de_cambio_de_capa_temporal; i++)	
indicador_de_punto_de_cambio_de_capa_temporal [i]	u(1)
num_ref_idx_l0_predeterminado_activo_menos1	ue(v)
num_ref_idx_l1_predeterminado_activo_menos1	ue(v)
qp_inicio_imagen_menos26 /* relativo a 26 */	se(v)
delta_tamaño_scu_imagen	ue(v)
indicador_predicción_intra_limitada	u(1)
granularidad_de_fragmento	u(2)
indicador_info_pps_compartida_activo	u(1)
si (indicador_info_pps_compartida_activo)	
si (indicador_filtro_de_bucle_adaptativo_activo)	
alf_param ()	
si (indicadorcuqpdeltaactivo)	
profundidad_delta_qp_cu_máx	u(4)
bitsCola_rbsp ()	
}	

5 En la Tabla 3, el **delta tamaño scu imagen** puede especificar un tamaño mínimo de una unidad de codificación de las imágenes que se refieren a este conjunto de parámetros de imagen. Este valor puede variar de 0 a **log2_diferencia_entre_imagen_alineada_máx_y_tamaño_de_bloque_de_codificación_mín**.

10 La variable **Log2MinCUTamaño** puede fijarse igual a **Log2SecMinCUTamaño + delta tamaño scu imagen**. Como alternativa, si el tamaño de la CU alineada es un máximo de los tamaños de las CU más pequeñas de todas las imágenes, la variable **Log2MinCUTamaño** puede ser igual a **Log2SecMinCUTamaño - delta tamaño scu imagen**. Como alternativa, si el tamaño de la CU alineada puede ser de cualquier tamaño de CU posible, en este caso, **delta tamaño scu imagen** puede ser un valor con signo (se(v)) y la variable **Log2MinCUTamaño** puede fijarse igual a **Log2SecMinCUTamaño - delta tamaño scu imagen**.

15 Además de los ejemplos descritos anteriormente, en un ejemplo, un tamaño de la LCU para una secuencia de vídeo se puede definir como N por N y el tamaño de la ACU, seleccionado de acuerdo a uno de los ejemplos descritos anteriormente, se puede definir como M por M. En este caso, el codificador de vídeo 22 puede señalar el tamaño de la imagen en la unidad de tamaño de la LCU definida como WL por HL. Por lo tanto, el decodificador de vídeo 28 puede obtener el tamaño de la imagen con respecto al tamaño de la CU alineada, de acuerdo a la siguiente ecuación:

20 $(WL * N - \text{desplazamiento_de_recorte_derecho} + M - 1) / M * M$ por $(HL * N - \text{desplazamiento_de_recorte_inferior} + M - 1) / M * M$, en donde el codificador de vídeo 22 señala el **desplazamiento_de_recorte_derecho** y el **desplazamiento_de_recorte_inferior** en la ventana de recorte, y son los números de píxeles recortados, respectivamente, desde el límite derecho y el inferior. Cabe señalar que WL puede ser el valor de la anchura de imagen en LCU y WH es el valor de la altura de imagen en LCU en la Tabla 5 a continuación. También hay que señalar que las operaciones (por ejemplo, las divisiones) en la ecuación anterior pueden ser cálculos de enteros.

30 La Tabla 4 a continuación proporciona otro ejemplo de elementos sintácticos adicionales para la **rbsp_de_conjunto_de_parámetros_de_secuencia ()**. En este ejemplo, el codificador de vídeo 22 puede señalar los tamaños de una o más imágenes con respecto a un tamaño de una unidad de codificación más grande (LCU). El codificador de vídeo 22 puede señalar los tamaños de las una o más imágenes en el conjunto de parámetros de secuencia, por ejemplo.

35 El codificador de vídeo 22 también puede señalar el tamaño de la imagen con un **num_desplazamiento_derecho_ACU** y un **num_desplazamiento_inferior_ACU**, por lo que el tamaño de la imagen es $(WL * N - \text{num_desplazamiento_derecho_ACU})$ por $(HL * N - M * \text{num_desplazamiento_inferior_ACU})$. Estos dos parámetros se pueden señalar en el SPS o en el PPS. La imagen decodificada ha de almacenarse en la memoria intermedia de imágenes decodificadas con una imagen con respecto a la CU alineada, que es $(WL * N - \text{num_recorte_acu_derecho} * M)$ por $(HL * N - \text{num_recorte_acu_derecho} * M)$.

45 En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 22 puede señalar adicionalmente una ventana de recorte. Una ventana de recorte puede definir al menos un lado derecho o un lado inferior de una imagen u otro elemento a recortar. Sin embargo, como la ventana de recorte se puede señalar adicionalmente, la ventana de recorte se puede utilizar para identificar el tamaño de la imagen cuando se conoce el tamaño de la CU alineada.

Tabla 4: sintaxis de la Rbsp del conjunto de parámetros de secuencia

rbbsp_de_conjunto_de_parámetros_de_secuencia () {	Descriptor
perfil_idc	u(8)
8bits_cero_reservados /* igual a 0 */	u(8)
nivel_idc	u(8)
id_conjunto_de_parámetros_de_secuencia	ue(v)
máx_capas_temporales_menos1	u(3)
anchura_de_imagen_en_LCU	ue(v)
altura_de_imagen_en_LCU	ue(v)
num_recorte_acu_derecho	ue(v)
num_recorte_acu_inferior	ue(v)
profundidad_de_bits_luma_menos8	ue(v)
profundidad_de_bits_croma_menos8	ue(v)
profundidad_de_bits_pcm_luma_menos1	u(4)
profundidad_de_bits_pcm_croma_menos1	u(4)
log2_número_de_tramas_máximo_menos4	ue(v)
tipo_de_contador_de_orden_de_imagen	ue(v)
si (tipo_de_contador_de_orden_de_imagen == 0)	
log2_contador_de_orden_de_imagen_máx_lsb_menos4	ue(v)
en caso contrario, si (tipo_de_contador_de_orden_de_imagen == 1) {	
indicador_de_orden_de_imagen_delta_siempre_cero	u(l)
desplazamiento_para_imagen_no_de_referencia	se(v)
núm_tramas_de_referencia_en_ciclo_contador_de_orden_de_imágenes	ue(v)
para(i = 0; i < núm_tramas_de_referencia_en_ciclo_contador_de_orden_de_imágenes; i++)	
desplazamiento_para_trama_de_referencia[i]	se(v)
}	
máx_núm_tramas_de_referencia	ue(v)
indicador_de_valor_número_permitido_de_huecos_en_trama	u(1)
log2_tamaño_de_bloque_de_codificación_máx_menos3	ue(v)
log2_diferencia_entre_imagen_alineada_máx_y_tamaño_de_bloque_de_codificación_mín	ue(v)
log2_tamaño_bloque_de_transformación_mín_menos2	ue(v)
log2_diferencia_tamaño_de_bloque_de_transformación_mín_máx	ue(v)
log2_pcm_tamaño_bloque_de_codificación_mín_menos3	ue(v)
inter_profundidad_jerarquía_de_transformación_máx	ue(v)
intra_profundidad_jerarquía_de_transformación_máx	ue(v)
indicador_de_predicción_croma_a_partir_de_luma_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_entre_fragmentos	u(1)
indicador_de_desplazamiento_adaptativo_muestra_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_adaptativo_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_pcm_no_activo	u(1)
indicador_de_delta_qp_cu_activo	u(1)
indicador_de_anidamiento_id_temporal	u(1)
indicador_de_recorte_de_trama	u(1)
si (indicador_de_recorte_de_trama) {	
desplazamiento_izquierdo_de_recorte_de_trama	ue(v)
desplazamiento_derecho_de_recorte_de_trama	ue(v)
desplazamiento_superior_de_recorte_de_trama	ue(v)
desplazamiento_inferior_de_recorte_de_trama	ue(v)
}	
bitsColaRbsp ()	
}	

En el ejemplo mostrado en la Tabla 4, se proporciona un tamaño de la imagen en términos de anchura y altura, en términos de una unidad de codificación más grande (LCU). Es decir, la **anchura de imagen en LCU** puede especificar un tamaño en píxeles de una o más imágenes con respecto a una LCU. De manera similar, la **altura de imagen en LCU** puede especificar un tamaño en píxeles de una o más imágenes con respecto a una LCU. El elemento sintáctico **num_recorte_acu_derecho** se puede señalar en la ventana de recorte, y define un número de píxeles a recortar en un lado derecho de una imagen u otro bloque de vídeo. De manera similar, el elemento sintáctico **num_recorte_acu_inferior** se puede señalar en la ventana de recorte, y define un número de

píxeles a recortar en un lado inferior de una imagen u otro bloque de vídeo. En otros ejemplos, se señalizan otros lados de las ventanas de recorte.

5 Se proporciona un ejemplo solamente con fines ilustrativos. En este ejemplo, el tamaño de la LCU es N por N y el tamaño de la CU alineada es M por M. El tamaño de la imagen se señala en términos de una unidad de tamaño de la LCU dada como WL por HL. En este ejemplo, WL es el valor de la **anchura de imagen en LCU** y HL es el valor de la **altura de imagen en LCU**. El **desplazamiento de recorte derecho** puede definir un número de píxeles a recortar en un lado derecho, y puede ser igual al **num_recorte_acu_derecho**. El **desplazamiento de recorte inferior** puede definir un número de píxeles a recortar en un lado inferior, y puede ser igual al **num_recorte_acu_inferior**.
10

A partir del tamaño de la imagen con relación al tamaño de la LCU y al tamaño de la CU alineada, se puede determinar el tamaño de la imagen con respecto a la CU alineada (ACU) a partir de las siguientes ecuaciones

15 Anchura de la imagen con respecto a la ACU =
$$\frac{(WL*N - desplazamiento_de_recorte_derecho + M - 1)}{M} M \quad (1)$$

Altura de la imagen con respecto a la ACU =
$$\frac{(HL*N - desplazamiento_de_recorte_inferior + M - 1)}{M} M \quad (2)$$

20 Se debería tener en cuenta que las operaciones en las ecuaciones 1 y 2 pueden ser cálculos de enteros. La Tabla 5 proporciona otro ejemplo más de elementos sintáctico adicionales para la **rbsp_de_conjunto_de_parámetros_de_imagen** (). En este ejemplo, se puede señalar al menos uno entre el **num_desplazamiento_derecho_ACU** y el **num_desplazamiento_inferior_ACU**. La Tabla 6 muestra el **num_desplazamiento_derecho_ACU** y el **num_desplazamiento_inferior_ACU** señalizados en el SPS; sin embargo, estos valores se pueden señalar en otros lugares. Por ejemplo, se puede señalar al menos uno entre el **num_desplazamiento_derecho_ACU** y el **num_desplazamiento_inferior_ACU** en un PPS.
25

30 Se debería tener en cuenta que las operaciones en las ecuaciones 1 y 2 pueden ser cálculos de enteros. La Tabla 5 proporciona otro ejemplo más de elementos sintácticos adicionales para la **rbsp_de_conjunto_de_parámetros_de_imagen** (). En este ejemplo, se puede señalar al menos uno entre el **num_desplazamiento_derecho_ACU** y el **num_desplazamiento_inferior_ACU**. La Tabla 6 muestra el **num_desplazamiento_derecho_ACU** y el **num_desplazamiento_inferior_ACU** señalizados en el SPS; sin embargo, estos valores se pueden señalar en otros lugares. Por ejemplo, se puede señalar al menos uno entre el **num_desplazamiento_derecho_ACU** y el **num_desplazamiento_inferior_ACU** en un PPS.
35

Tabla 5: Sintaxis de la RBSP del conjunto de parámetros de secuencia

rbsp_de_conjunto_de_parámetros_de_secuencia () {	Descriptor
perfil_idc	u(8)
8bits_cero_reservados /* igual a 0 */	u(8)
nivel_idc	u(8)
id_conjunto_de_parámetros_de_secuencia	ue(v)
máx_capas_temporales_menos1	u(3)
anchura_de_imagen_en_LCU	ue(v)
altura_de_imagen_en_LCU	ue(v)
num_recorte_acu_derecho	ue(v)
num_recorte_acu_inferior	ue(v)
profundidad_de_bits_luma_menos8	ue(v)
profundidad_de_bits_croma_menos8	ue(v)
profundidad_de_bits_pcm_luma_menos1	u(4)
profundidad_de_bits_pcm_croma_menos1	u(4)
log2_número_de_tramas_máximo_menos4	ue(v)
tipo_de_contador_de_orden_de_imagen	ue(v)
si (tipo_de_contador_de_orden_de_imagen = = 0)	
log2_contador_de_orden_de_imagen_máx_lsb_menos4	ue(v)
en caso contrario, si (tipo_de_contador_de_orden_de_imagen = = 1) {	
indicador_de_orden_de_imagen_delta_siempre_cero	u(1)
desplazamiento_para_imagen_no_de_referencia	se(v)
núm_tramas_de_referencia_en_ciclo_contador_de_orden_de_imagen es	ue(v)
para(i = 0; i <	

núm_tramas_de_referencia_en_ciclo_contador_de_orden_de_imágenes; i++)	
desplazamiento para trama de referencia[i]	se(v)
}	
máx_núm_tramas_de_referencia	ue(v)
indicador_de_valor_numérico_permitido_de_huecos_en_trama	u(1)
log2_tamaño_de_bloque_de_codificación_máx_menos3	ue(v)
log2_diferencia_entre_imagen_alineada_máx_y_tamaño_de_bloque_de_codificación_mín	ue(v)
log2_tamaño_bloque_de_transformación_mín_menos2	ue(v)
log2_diferencia_tamaño_de_bloque_de_transformación_mín_máx	ue(v)
log2_pcm_tamaño_bloque_de_codificación_mín_menos3	ue(v)
inter_profundidad_jerarquía_de_transformación_máx	ue(v)
intra_profundidad_jerarquía_de_transformación_máx	ue(v)
indicador_de_predicción_croma_a_partir_de_luma_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_entre_fragmentos	u(1)
indicador_de_desplazamiento_adaptativo_muestra_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_adaptativo_activo	u(1)
indicador_de_filtro_de_bucle_pcm_no_activo	u(1)
indicador_de_delta_qp_cu_activo	u(1)
indicador_de_anidamiento_id_temporal	u(1)
indicador_de_recorte_de_trama	u(1)
si(indicador_de_recorte_de_trama){	
desplazamiento_izquierdo_de_recorte_de_trama	ue(v)
desplazamiento_derecho_de_recorte_de_trama	ue(v)
desviación_superior_de_recorte_de_trama	ue(v)
desviación_inferior_de_recorte_de_trama	ue(v)
}	
bits_cola_rbsp()	
}	

5 El valor de **num_recorte_acu_derecho** en la Tabla 5 puede especificar un número de tamaños de CU alineadas a recortar a partir de la imagen alineada de la LCU desde la derecha. La imagen recortada puede almacenarse en la DPB. El valor de **num_recorte_acu_inferior** puede especificar un número de tamaños de CU alineadas a recortar a partir de la imagen alineada de la LCU desde la parte inferior, para obtener la imagen que se almacenará en la DPB.

10 En un ejemplo correspondiente a la Tabla 5, el tamaño de la imagen también se puede señalar con un **num_desplazamiento_derecho_ACU** y un **num_desplazamiento_inferior_ACU**. El tamaño de la imagen se puede determinar como:

$$\text{anchura de la imagen con respecto a la ACU} = WL(N - M)(\text{num_desplazamiento_derecho_ACU})$$

(3)

15

$$\text{altura de la imagen con respecto a la ACU} = WL(N - M)(\text{num_desplazamiento_inferior_ACU})$$

(4)

20 Una imagen decodificada que se puede almacenar en una memoria intermedia de imágenes decodificadas, con un tamaño de imagen con respecto a la CU alineada, se puede obtener de la siguiente manera:

$$(\text{WL} * N - \text{num_recorte_acu_derecho} * M) \text{ por } (\text{HL} * N - \text{num_recorte_acu_inferior} * M)$$

(5)

25

30 Por lo tanto, un tamaño (altura y anchura en píxeles) de la CU alineada se puede señalar de la misma forma que en los ejemplos anteriores con respecto al tamaño de la imagen. Por ejemplo, si todas las imágenes tienen el mismo tamaño de la CU más pequeña (SCU), el tamaño de la CU alineada puede ser el tamaño de la SCU. Como otro ejemplo, si las imágenes tienen diferentes tamaños de la SCU, el tamaño de la CU alineada puede ser un tamaño de la SCU máxima o mínima entre todas las imágenes. El tamaño de la CU alineada se puede señalar explícitamente en al menos uno entre el SPS y el PPS. El tamaño de la CU alineada puede ser igual o menor que un tamaño de la LCU e igual o mayor que el tamaño de la SCU.

La Tabla 6 a continuación proporciona un ejemplo de la sintaxis del recorte de tramas que se puede utilizar conjuntamente con cualquiera de las realizaciones ejemplares descritas anteriormente. En un ejemplo, la ventana de recorte puede estar en el conjunto de parámetros secuenciales y seguir la misma semántica que las de la H.264/AVC.

5

Tabla 6: Sintaxis de recorte de tramas

indicador_de_recorte_de_trama	0	u(1)
si (indicador_de_recorte_de_trama) {		
desplazamiento_izquierdo_de_recorte_de_trama	0	ue(v)
desplazamiento_derecho_de_recorte_de_trama	0	ue(v)
desplazamiento_superior_de_recorte_de_trama	0	ue(v)
desplazamiento_inferior_de_recorte_de_trama	0	ue(v)
}		

10 La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador de vídeo ejemplar que puede estar configurado para realizar las técnicas descritas en esta divulgación. El codificador de vídeo 50 puede estar configurado para determinar el tamaño de la unidad de codificación más pequeña para cada una entre una pluralidad de imágenes que definen una secuencia de vídeo, en donde el tamaño de la unidad de codificación más pequeña se selecciona a partir de una pluralidad de posibles tamaños de unidades de codificación. Además, el codificador de vídeo 50 puede estar configurado para determinar el tamaño mínimo de la unidad de codificación para la secuencia de vídeo, basándose en la unidad de codificación más pequeña determinada para cada una entre la pluralidad de imágenes que definen la secuencia de vídeo. Además, el codificador de vídeo 50 puede estar configurado para determinar un tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo, en donde el tamaño de la imagen asociado a la secuencia de vídeo es un múltiplo del valor del tamaño de la unidad de codificación mínima. Además, el codificador de vídeo 50 puede estar configurado para señalar el valor del tamaño de la unidad de codificación mínima en la información sintáctica a nivel de secuencia.

15 El codificador de vídeo 50 puede corresponder al codificador de vídeo 22 del dispositivo 20, o a un codificador de vídeo de un dispositivo diferente. Como se muestra en la FIG. 2, el codificador de vídeo 50 puede incluir un módulo de codificación de predicción 32, un módulo de división de árbol cuádruple 31, sumadores 48 y 51 y una memoria 34. El codificador de vídeo 50 puede incluir también un módulo de transformación 38 y un módulo de cuantización 40, así como un módulo de cuantización inversa 42 y un módulo de transformación inversa 44. El codificador de vídeo 50 también puede incluir un módulo de codificación por entropía 46 y un módulo de filtrado 47, que puede incluir filtros de desbloqueo y filtros de post-bucle y/o en-bucle. Los datos de vídeo codificados y la información sintáctica que define la forma de la codificación se pueden comunicar al módulo de codificación por entropía 46, que realiza la codificación por entropía sobre el flujo de bits.

20 Como se muestra en la FIG. 2, el módulo de codificación de predicción 32 puede dar soporte a una pluralidad de diferentes modalidades de codificación 35 utilizadas en la codificación de bloques de vídeo. El módulo de codificación de predicción 32 también puede comprender un módulo de estimación del movimiento (ME) 36 y un módulo de compensación del movimiento (MC) 37.

25 Durante el proceso de codificación, el codificador de vídeo 50 recibe datos de vídeo de entrada. El módulo de división de árbol cuádruple 31 puede dividir unidades de datos de vídeo en unidades más pequeñas. Por ejemplo, el módulo de división de árbol cuádruple 31 puede partir una LCU en CU y PU más pequeñas de acuerdo a la división de la HEVC descrita anteriormente. El módulo de codificación de predicción 32 lleva a cabo técnicas de codificación predictivas sobre los bloques de vídeo (por ejemplo las CU y las PU). Para la inter-codificación, el módulo de codificación de predicción 32 compara las CU o las PU con varios candidatos predictivos en una o más tramas o fragmentos de referencia de vídeo (por ejemplo, una o más "listas" de datos de referencia) con el fin de definir un bloque predictivo. Para la intra-codificación, el módulo de codificación de predicción 32 genera un bloque predictivo basándose en datos vecinos dentro de la misma trama o fragmento de vídeo. El módulo de codificación de predicción 32 emite el bloque predictivo y el sumador 48 resta el bloque predictivo a la CU o PU que se está codificando a fin de generar un bloque residual. Al menos algunos bloques de vídeo se pueden codificar usando la predicción avanzada de vectores de movimiento (AMVP) descrita en la HEVC.

30 En algunos casos, el módulo de codificación de predicción puede incluir un módulo de velocidad-distorsión (R-D) que compara los resultados de la codificación de los bloques de vídeo (por ejemplo, las CU o las PU) en diferentes modalidades. En este caso, el módulo de codificación de predicción 32 también puede incluir un módulo de selección de modalidad para analizar los resultados de la codificación en términos de velocidad de codificación (es decir, los bits de codificación requeridos para el bloque) y de distorsión (por ejemplo, representando la calidad del vídeo del bloque codificado con respecto al bloque original) con el fin de realizar selecciones de modalidad para los bloques de vídeo. De esta manera, el módulo de R-D puede proporcionar un análisis de los resultados de diferentes modalidades para permitir que el módulo de selección de modalidad seleccione la modalidad deseada para

diferentes bloques de vídeo.

Haciendo de nuevo referencia a la FIG. 2, después de que el módulo de codificación de predicción 32 emite el bloque predictivo, y después de que el sumador 48 resta el bloque predictivo al bloque de vídeo que se está codificando, a fin de generar un bloque residual de valores de píxel residuales, el módulo de transformación 38 aplica una transformación al bloque residual. La transformación puede comprender una transformación discreta del coseno (DCT) o una transformación conceptualmente similar, como la definida por la norma ITU H.264 o la norma HEVC. Para realizar las transformaciones se pueden definir las denominadas estructuras de "mariposa", o también se podría utilizar la multiplicación basada en matrices. De conformidad con la norma HEVC, en algunos ejemplos el tamaño de la transformación puede variar para diferentes CU, por ejemplo, en función del nivel de división que se produce con respecto a una LCU dada. Se pueden definir unidades de transformación (TU) con el fin de establecer el tamaño de la transformación aplicada por el módulo de transformación 38. También podrían usarse transformaciones de ondículas, transformaciones de enteros, transformaciones de sub-bandas u otros tipos de transformaciones. En cualquier caso, el módulo de transformación 38 aplica la transformación al bloque residual, generando un bloque de coeficientes de transformación residuales. En general, la transformación puede convertir la información residual desde un dominio de píxeles a un dominio de frecuencia.

El módulo de cuantización 40 cuantiza luego los coeficientes de transformación residuales para reducir más la velocidad de bits. Por ejemplo, el módulo de cuantización 40 puede limitar el número de bits utilizados para codificar cada uno de los coeficientes. En particular, el módulo de cuantización 40 puede aplicar el delta del QP definido para la LCU con el fin de definir el nivel de cuantización a aplicar (tal como, por ejemplo, combinando el delta del QP con el QP de la LCU anterior o algún otro QP conocido). Tras la realización de la cuantización sobre las muestras residuales, el módulo de codificación por entropía 46 puede escanear los datos y codificarlos por entropía.

La CAVLC es un tipo de técnica de codificación por entropía con soporte de la norma ITU H.264 y la norma emergente HEVC, que se puede aplicar sobre una base vectorizada mediante el módulo de codificación por entropía 46. La CAVLC utiliza tablas de codificación de longitud variable (VLC) de tal manera que comprime efectivamente "tramos" serializados de coeficientes y/o elementos sintácticos. La CABAC es otro tipo de técnica de codificación por entropía con soporte de la norma ITU H.264 o la norma HEVC, que se puede aplicar sobre una base vectorizada mediante el módulo de codificación por entropía 46. La CABAC puede implicar varias etapas, incluyendo la binarización, la selección del modelo de contexto y la codificación aritmética binaria. En este caso, el módulo de codificación por entropía 46 codifica los coeficientes y los elementos sintácticos de acuerdo a la CABAC. También existen muchos otros tipos de técnicas de codificación por entropía, y en el futuro probablemente aparecerán nuevas técnicas de codificación por entropía. Esta divulgación no está limitada a ninguna técnica específica de codificación por entropía.

Tras la codificación por entropía realizada por el módulo de codificación por entropía 46, el vídeo codificado puede transmitirse a otro dispositivo o archivarse para su posterior transmisión o recuperación. El vídeo codificado puede comprender los vectores codificados por entropía y diversa información sintáctica. El decodificador puede utilizar dicha información para configurar correctamente el proceso de decodificación. El módulo de cuantización inversa 42 y el módulo de transformación inversa 44 aplican la cuantización inversa y la transformación inversa, respectivamente, para reconstruir el bloque residual en el dominio de píxeles. El sumador 51 añade el bloque residual reconstruido al bloque de predicción generado mediante el módulo de codificación de predicción 32, para generar un bloque de vídeo reconstruido para su almacenamiento en la memoria 34. La memoria 34 puede incluir una memoria intermedia de imágenes decodificadas y los bloques de vídeo reconstruidos pueden formar una imagen decodificada. Sin embargo, antes de dicho almacenamiento, el módulo de filtrado 47 puede aplicar un filtrado al bloque de vídeo para mejorar la calidad de vídeo. El filtrado aplicado por el módulo de filtrado 47 puede reducir las distorsiones y allanar los límites de los píxeles. Además, el filtrado puede mejorar la compresión generando bloques de vídeo predictivos que comprenden coincidencias aproximadas con los bloques de vídeo que se están codificando.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica ejemplar para codificar datos de vídeo, que puede ser realizada por el codificador de vídeo 22 o el codificador de vídeo 50. El codificador de vídeo 20 o el codificador de vídeo 50 pueden determinar un tamaño de la unidad de codificación más pequeña para cada una entre una pluralidad de imágenes que definen una secuencia de vídeo (302). En algunos casos, el tamaño de la unidad de codificación más pequeña se puede seleccionar entre una pluralidad de posibles tamaños de la unidad de codificación. Por ejemplo, la unidad de codificación más pequeña puede ser una entre 4x4, 8x8, 16x16, 32x32 o 64x64, donde 64x64 es el tamaño máximo posible de la unidad de codificación. El codificador de vídeo 20 o el codificador de vídeo 50 pueden determinar un tamaño de unidad de codificación alineada para la secuencia de vídeo a partir de las unidades de codificación más pequeñas determinadas (304). El codificador de vídeo 20 o el codificador de vídeo 50 pueden determinar el tamaño de la codificación alineada basándose en las técnicas descritas anteriormente. El codificador de vídeo 20 o el codificador de vídeo 50 determinan un tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo, en donde el tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo es un múltiplo del valor del tamaño de unidad de codificación alineada (306). En algunos casos, el tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo puede ser un tamaño de imagen de una imagen decodificada almacenada en una memoria intermedia de imágenes decodificadas. El codificador de vídeo 20 o el codificador de vídeo 50 pueden señalar el

valor del tamaño de unidad de codificación alineada en la información sintáctica de nivel de secuencia (308).

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un decodificador de vídeo 60, que decodifica una secuencia de vídeo que está codificada de la forma descrita en el presente documento. Las técnicas de la presente divulgación se pueden realizar mediante el decodificador de vídeo 60 en algunos ejemplos. El decodificador de vídeo 60 puede estar configurado para obtener una secuencia de vídeo codificado que incluya una primera imagen codificada utilizando un primer tamaño de unidad de codificación más pequeña y una segunda imagen codificada utilizando un segundo tamaño de unidad de codificación más pequeña. Además, el decodificador de vídeo 60 puede estar configurado para obtener un tamaño de imagen de una imagen decodificada para almacenarla en una memoria intermedia de imágenes decodificadas, en donde el tamaño de imagen es un múltiplo de uno entre el primer tamaño de unidad de codificación y el segundo tamaño de unidad de codificación. Además, el decodificador de vídeo 60 puede estar configurado para almacenar la imagen decodificada en una memoria intermedia de imágenes decodificadas.

El decodificador de vídeo 60 incluye un módulo de decodificación por entropía 52, que realiza la función de decodificación recíproca de la codificación realizada por el módulo de codificación por entropía 46 de la FIG. 2. En particular, el módulo de decodificación por entropía 52 puede realizar la decodificación de la CAVLC o la CABAC, o cualquier otro tipo de decodificación por entropía utilizada por el codificador de vídeo 50. El decodificador de vídeo 60 también incluye un módulo de decodificación de predicción 54, un módulo de cuantización inversa 56, un módulo de transformación inversa 58, una memoria 62 y un sumador 64. En particular, al igual que el codificador de vídeo 50, el decodificador de vídeo 60 incluye un módulo de decodificación de predicción 54 y un módulo de filtrado 57. El módulo de decodificación de predicción 54 del decodificador de vídeo 60 puede incluir un módulo de compensación del movimiento 86, que decodifica bloques inter-codificados y posiblemente incluye uno o más filtros de interpolación para la interpolación de sub-píxeles en el proceso de compensación del movimiento. El módulo de decodificación de predicción 54 también puede incluir un módulo de intra-predicción para la decodificación de intra-modalidades. El módulo de decodificación de predicción 54 puede dar soporte a una pluralidad de modalidades 35. El módulo de filtrado 57 puede filtrar la salida del sumador 64, y puede recibir información de filtro decodificada por entropía, a fin de definir los coeficientes de filtrado aplicados en el filtrado en bucle.

Tras recibir los datos de vídeo codificados, el módulo de decodificación por entropía 52 realiza la decodificación recíproca de la codificación realizada por el módulo de codificación por entropía 46 (del codificador 50 en la FIG. 2). En el decodificador, el módulo de decodificación por entropía 52 analiza sintácticamente el flujo de bits para determinar las LCU y la división correspondiente asociada a las LCU. En algunos ejemplos, una LCU, o las CU de la LCU, pueden definir las modalidades de codificación que se utilizaron, y estas modalidades de codificación pueden incluir la modalidad de combinación bi-predictiva. En consecuencia, el módulo de decodificación por entropía 52 puede remitir la información sintáctica a la unidad de predicción que identifica la modalidad de combinación bi-predictiva. La memoria 62 puede incluir una memoria intermedia de imágenes decodificadas. La memoria intermedia de imágenes decodificadas puede almacenar una imagen decodificada. La imagen decodificada puede estar asociada a secuencias de vídeo de tal manera que se haga referencia a la imagen del decodificador durante la decodificación de predicción. El decodificador de vídeo 60 puede utilizar la información sintáctica para determinar el tamaño de la imagen decodificada que se va a almacenar en la memoria intermedia de imágenes decodificadas, de acuerdo a las técnicas descritas en el presente documento.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica ejemplar para decodificar datos de vídeo, que puede ser realizada por el decodificador de vídeo 28 o el decodificador de vídeo 60. El decodificador de vídeo 28 o el decodificador de vídeo 60 pueden obtener una secuencia de vídeo codificado que incluya una primera imagen codificada utilizando un primer tamaño de unidad de codificación más pequeña y una segunda imagen codificada utilizando un segundo tamaño de unidad de codificación más pequeña (502). En un ejemplo, la primera imagen puede codificarse utilizando un tamaño de unidad de codificación más pequeña, de 4x4, y una segunda imagen puede codificarse utilizando un tamaño de unidad de codificación más pequeña, de 8x8. El decodificador de vídeo 28 o el decodificador de vídeo 60 pueden obtener un tamaño de imagen de una imagen decodificada que se almacenará en una memoria intermedia de imágenes decodificadas, en donde el tamaño de imagen es un múltiplo de uno entre el primer tamaño de unidad de codificación, el segundo tamaño de unidad de codificación o un tamaño máximo de unidad de codificación (504). En un ejemplo, el tamaño de la imagen puede ser 1.920x1.080. El decodificador de vídeo 28 o el decodificador de vídeo 60 pueden almacenar la imagen decodificada en la memoria intermedia de imágenes decodificadas (506). Además, el decodificador de vídeo 28 o el decodificador de vídeo 60 pueden determinar si un flujo de bits, que incluye una secuencia de vídeo, es o no un flujo de bits que cumple la norma, basándose en si el tamaño de la imagen obtenida es o no un múltiplo del tamaño de unidad de codificación alineada.

En uno o más ejemplos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador, y ejecutarse mediante una unidad de procesamiento basada en hardware. Los medios legibles por ordenador pueden incluir medios de almacenamiento legibles por ordenador, que corresponden a un medio tangible tal como medios de almacenamiento de datos o medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde

un lugar a otro, por ejemplo, según un protocolo de comunicación. De esta manera, los medios legibles por ordenador pueden corresponder, generalmente, a (1) medios de almacenamiento tangibles y legibles por ordenador, que sean no transitorios, o (2) un medio de comunicación tal como una señal o una onda portadora. Los medios de almacenamiento de datos pueden ser medios disponibles cualesquiera, a los que se pueda acceder desde uno o más ordenadores o uno o más procesadores para recuperar instrucciones, código y/o estructuras de datos para la implementación de las técnicas descritas en esta divulgación. Un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador.

A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, memoria flash o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión se denomina debidamente un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si las instrucciones se transmiten desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Sin embargo, debería entenderse que los medios de almacenamiento legibles por ordenador y los medios de almacenamiento de datos no incluyen conexiones, ondas portadoras, señales u otros medios transitorios, sino que, en cambio, se orientan a medios de almacenamiento tangibles no transitorios. Los discos, como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco de láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen los datos de manera óptica con láser. Las combinaciones de lo que antecede también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

Las instrucciones pueden ser ejecutadas por uno o más procesadores, tales como uno o más procesadores de señales digitales (DSP), microprocesadores de propósito general, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), formaciones lógicas programables en el terreno (FPGA) u otros circuitos lógicos integrados o discretos equivalentes. Por consiguiente, el término "procesador", como se usa en el presente documento, puede referirse a cualquier estructura anterior o a cualquier otra estructura adecuada para la implementación de las técnicas descritas en el presente documento. Además, en algunos aspectos, la funcionalidad descrita en el presente documento puede proporcionarse dentro de hardware especializado y/o módulos de software configurados para la codificación y la decodificación, o incorporarse en un códec combinado. Además, las técnicas podrían implementarse completamente en uno o más circuitos o elementos lógicos.

Las técnicas de esta divulgación se pueden implementar en una gran variedad de dispositivos o aparatos, incluyendo un equipo de mano inalámbrico, un circuito integrado (IC) o un conjunto de IC (por ejemplo, un conjunto de chips). Varios componentes, módulos o unidades se describen en esta divulgación para enfatizar aspectos funcionales de dispositivos configurados para realizar las técnicas divulgadas, pero no requieren necesariamente la realización mediante diferentes unidades de hardware. Más bien, como se ha descrito anteriormente, pueden combinarse diversas unidades en una unidad de hardware de códec, o ser proporcionadas por una colección de unidades de hardware inter-operativas, incluyendo uno o más procesadores, como se ha descrito anteriormente, junto con el software y/o firmware adecuado.

Se han descrito diversos aspectos de la divulgación. Estos y otros aspectos están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de codificación de datos de vídeo que comprende:
 - 5 determinación (302) de un tamaño de unidad de codificación más pequeña para una secuencia de vídeo, en el que la secuencia de vídeo comprende una pluralidad de imágenes y en el que el tamaño de unidad de codificación más pequeña se selecciona entre una pluralidad de posibles tamaños de unidad de codificación;
 - 10 determinación (306) de un tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo; caracterizado porque el tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo se determina como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña; y que comprende además:
 - 15 señalización (308) del tamaño de unidad de codificación más pequeña en la información sintáctica de nivel de secuencia y señalización del tamaño de la imagen como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña en la información sintáctica de nivel de secuencia.

2. Un procedimiento de decodificación de datos de vídeo que comprende:
 - 20 obtención (502) de una secuencia de vídeo codificado que incluya una pluralidad de imágenes codificadas; obtención de la información sintáctica de nivel de secuencia que indica un tamaño de unidad de codificación más pequeña de la secuencia de vídeo, en donde el tamaño de unidad de codificación más pequeña se selecciona entre una pluralidad de posibles tamaños de unidad de codificación;
 - 25 obtención (504) de la información de nivel de secuencia que indique un tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo;
 - 30 decodificación de las imágenes; y
 - 30 almacenamiento (506) de las imágenes decodificadas en una memoria intermedia de imágenes decodificadas; caracterizado porque el tamaño de imagen se ha señalado como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña, y en donde el tamaño de imagen se determina como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña.

3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la pluralidad de posibles tamaños de la unidad de codificación incluye un tamaño máximo de la unidad de codificación de 64x64 píxeles.

4. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que una primera imagen de la secuencia de vídeo tiene un primer tamaño de unidad de codificación más pequeña y una segunda imagen de la secuencia de vídeo tiene un segundo tamaño de unidad de codificación más pequeña, el primer tamaño de unidad de codificación más pequeña es menor que el segundo tamaño de unidad de codificación más pequeña, el tamaño de unidad de codificación más pequeña es el primer tamaño de unidad de codificación más pequeña, y el tamaño de imagen es un múltiplo del primer tamaño de unidad de codificación más pequeña.

5. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que el tamaño de la imagen incluye una anchura de imagen determinada como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña y una altura de imagen determinada como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el tamaño de la imagen especifica un tamaño de imagen de una imagen decodificada almacenada en una memoria intermedia de imágenes decodificadas.

7. Un dispositivo (50) configurado para codificar datos de vídeo que comprende:
 - 55 medios (31) para la determinación de un tamaño de unidad de codificación más pequeña para una secuencia de vídeo, en el que la secuencia de vídeo comprende una pluralidad de imágenes y en el que el tamaño de unidad de codificación más pequeña se selecciona entre una pluralidad de posibles tamaños de unidad de codificación;
 - 60 medios para la determinación de un tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo; caracterizado porque el tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo se determina como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña; y el dispositivo comprende además:
 - 65 medios (46) para la señalización del tamaño de unidad de codificación más pequeña en la información sintáctica de nivel de secuencia y medios para la señalización del tamaño de imagen como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña en la información sintáctica de nivel de secuencia.

8. Un dispositivo (60) configurado para decodificar datos de vídeo que comprende:

medios para la obtención de una secuencia de vídeo codificada que incluya una pluralidad de imágenes codificadas;

5 medios (52) para la obtención de información sintáctica de nivel de secuencia que indica un tamaño de unidad de codificación más pequeña de la secuencia de vídeo, en donde el tamaño de unidad de codificación más pequeña se selecciona entre una pluralidad de posibles tamaños de unidad de codificación;

10 medios (52) para la obtención de información de nivel de secuencia que indique el tamaño de imagen asociado a la secuencia de vídeo;

medios (54, 56, 58, 64) para la decodificación de las imágenes; y

15 medios (62) para el almacenamiento de las imágenes decodificadas en una memoria intermedia de imágenes decodificadas;

20 caracterizado por los medios para obtener información de nivel de secuencia que indica el tamaño de imagen, y obtener el tamaño de imagen a partir de una señal expresada como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña, y en el que el tamaño de imagen se determina como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña.

9. El dispositivo de la reivindicación 7 u 8, en el que la pluralidad de posibles tamaños de unidad de codificación incluye un tamaño máximo de unidad de codificación de 64x64 píxeles.

25 10. El dispositivo de la reivindicación 7 u 8, en el que una primera imagen de la secuencia de vídeo tiene

30 un primer tamaño de unidad de codificación más pequeña y una segunda imagen de la secuencia de vídeo tiene un segundo tamaño de unidad de codificación más pequeña, el primer tamaño de unidad de codificación más pequeña es menor que el segundo tamaño de unidad de codificación más pequeña, el tamaño de unidad de codificación más pequeña es el primer tamaño de unidad de codificación más pequeña, y el tamaño de imagen es un múltiplo del primer tamaño de unidad de codificación más pequeña.

35 11. El dispositivo de la reivindicación 7 u 8, en el que el tamaño de imagen incluye una anchura de imagen determinada como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña y una altura de imagen determinada como un múltiplo del tamaño de unidad de codificación más pequeña.

12. El dispositivo de la reivindicación 7 u 8, en el que el tamaño de imagen especifica un tamaño de imagen de una imagen decodificada almacenada en una memoria intermedia de imágenes decodificadas.

40 13. Un medio legible por ordenador que comprende instrucciones almacenadas en el mismo que, cuando se ejecutan, hacen que un procesador lleve a cabo el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

10

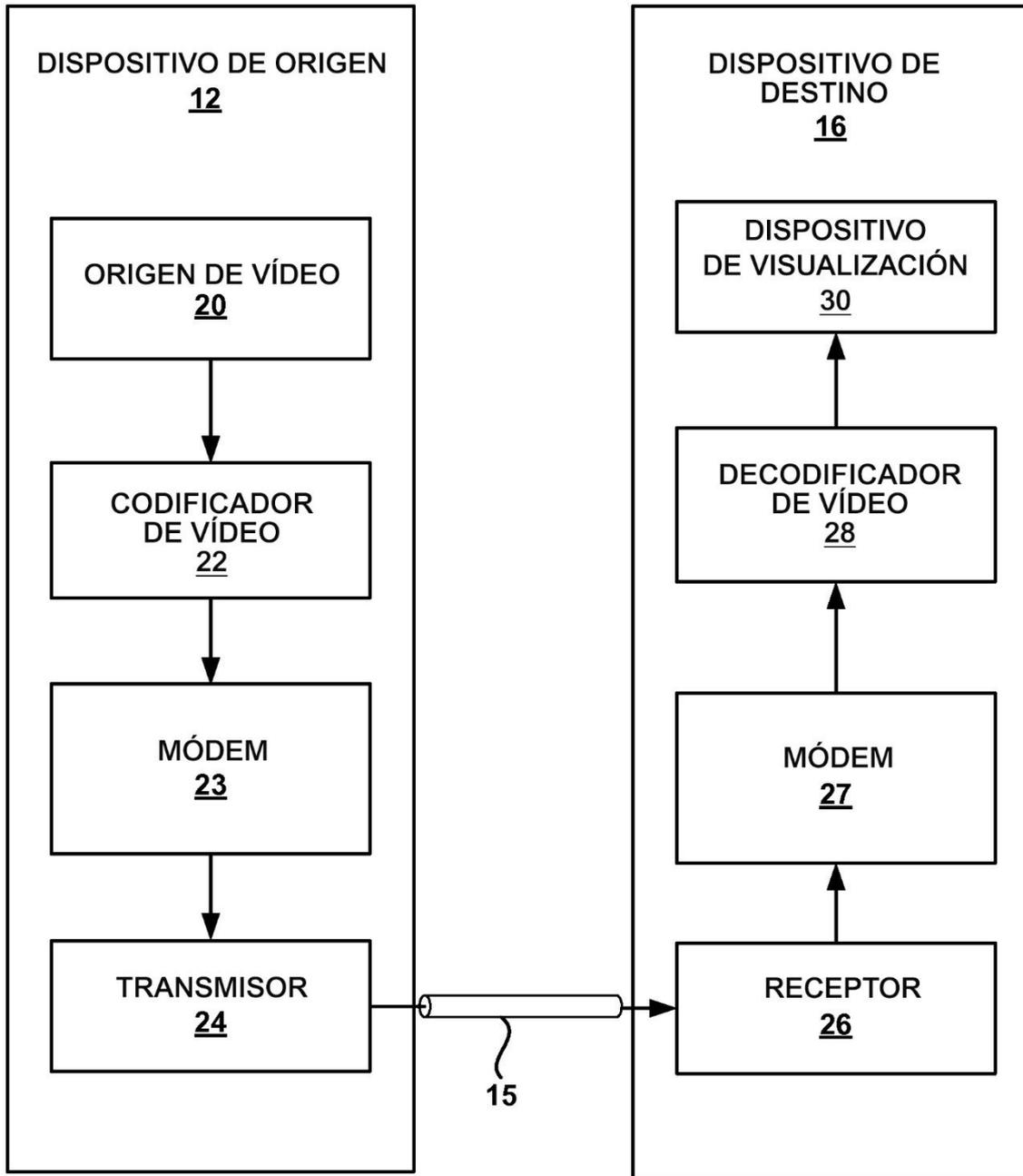


FIG. 1

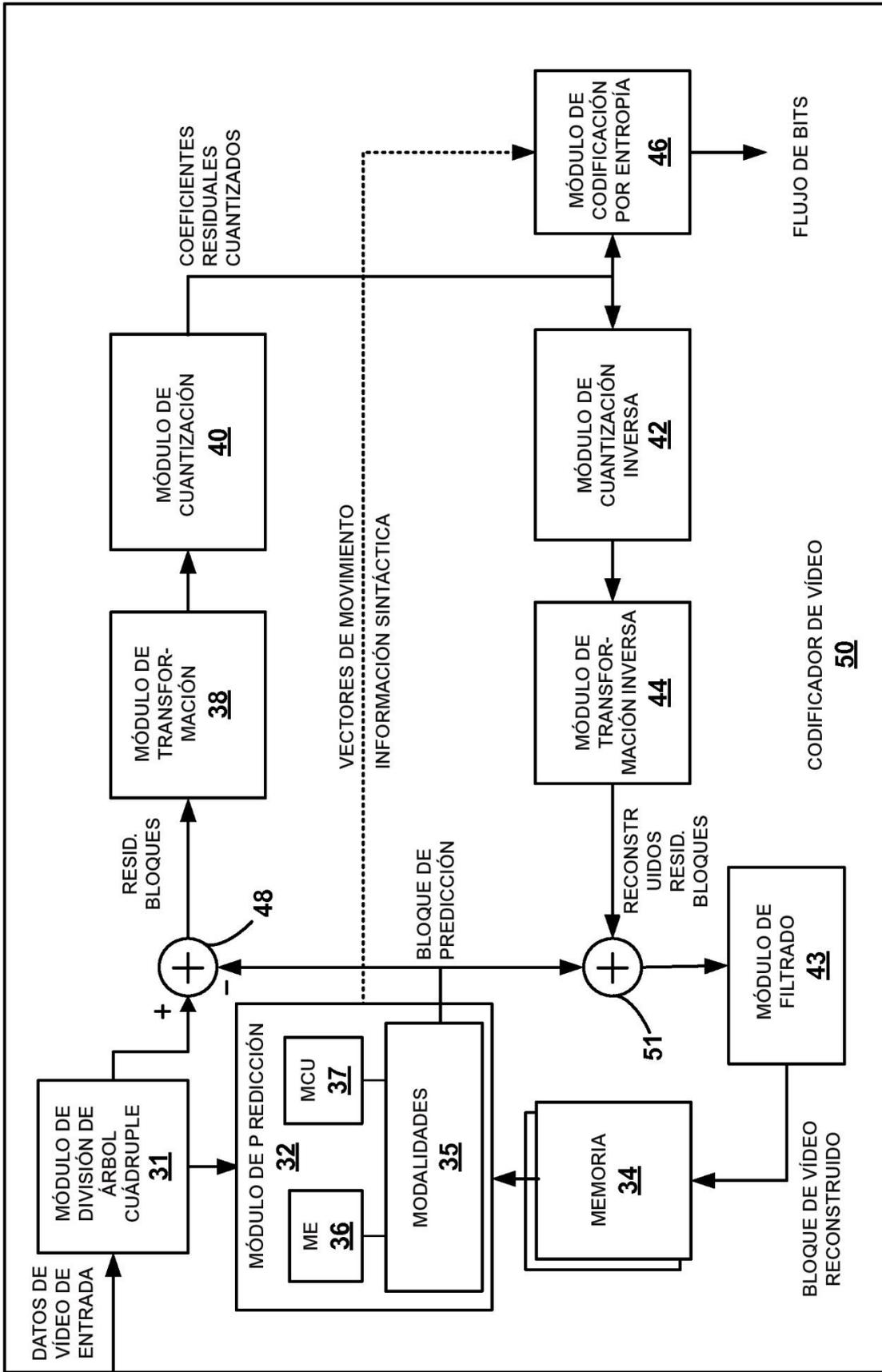


FIG. 2

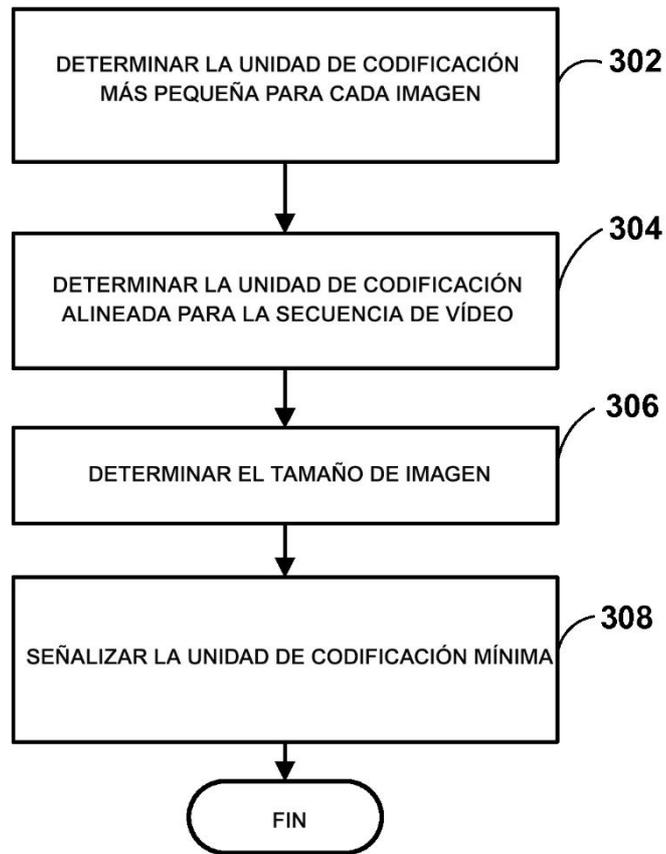


FIG. 3

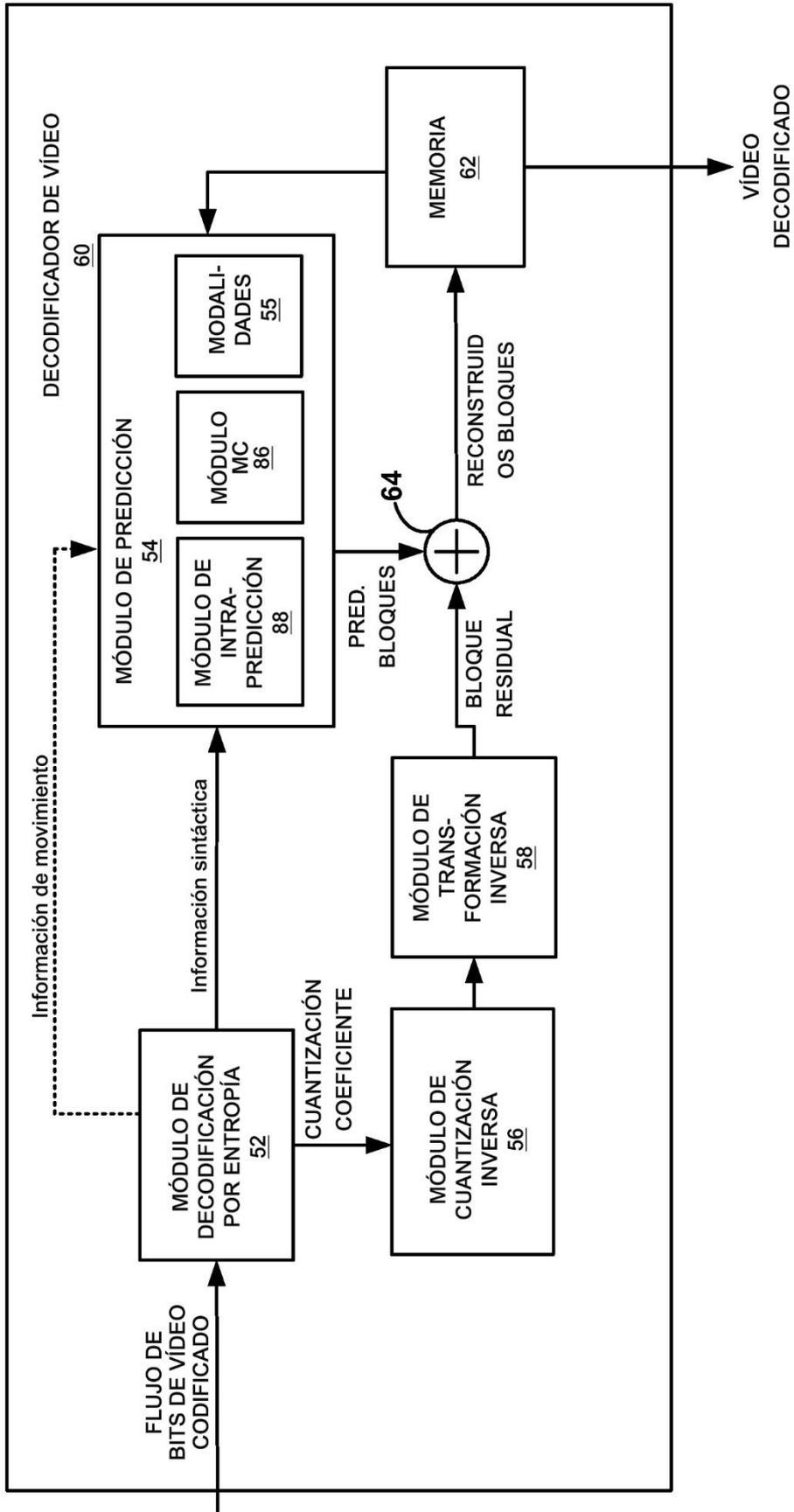


FIG. 4

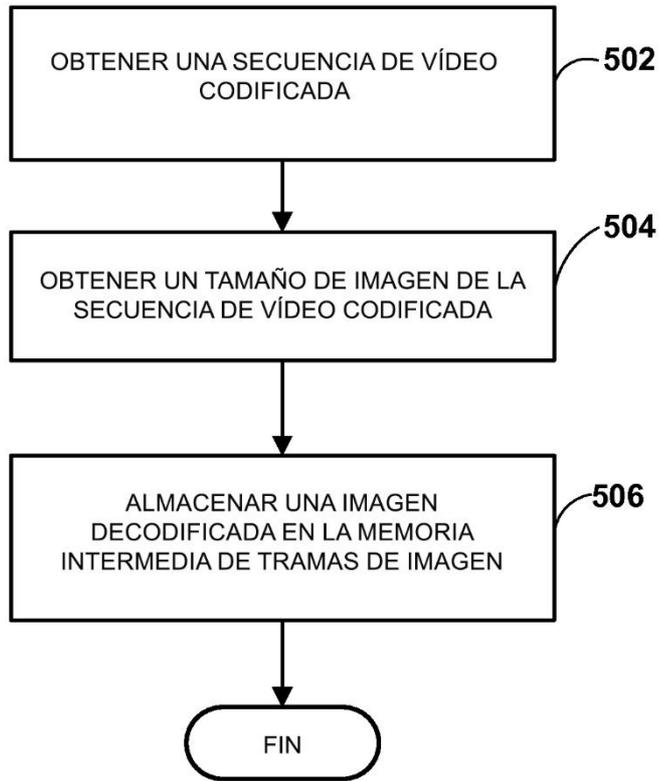


FIG. 5