

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 515**

51 Int. Cl.:

H04N 19/61 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2013 PCT/US2013/054980**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14046812**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2013 E 13753381 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2898690**

54 Título: **Indicación y activación de conjuntos de parámetros para codificación de vídeo**

30 Prioridad:

21.09.2012 US 201261704214 P
12.08.2013 US 201313964599

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

WANG, YE-KUI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 637 515 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

Indicación y activación de conjuntos de parámetros para codificación de vídeo

5 CAMPO TÉCNICO

Esta divulgación se refiere a la codificación de vídeo y, más en particular, a conjuntos de parámetros usados en la codificación de vídeo.

10 ANTECEDENTES

Las capacidades del vídeo digital pueden incorporarse en una amplia gama de dispositivos, incluyendo televisores digitales, sistemas de difusión digital directa, 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 videojuegos, consolas de videojuegos, teléfonos celulares o de radio por satélite, los denominados "teléfonos inteligentes", dispositivos de videoconferencia, dispositivos de transmisión de vídeo y similares. Los dispositivos de vídeo digital implementan técnicas de codificación 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. La H.264/AVC tiene, como ejemplos, las extensiones de la Codificación de Vídeo Escalable (SVC) y la Codificación de Vídeo de Múltiples Vistas (MVC). Los dispositivos de vídeo pueden transmitir, recibir, codificar, descodificar y/o almacenar información de vídeo digital más eficazmente, implementando tales técnicas de codificación de vídeo.

Las técnicas de codificación de vídeo incluyen 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 imagen o una parte de una imagen) puede ser dividida 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 contiguos de la misma imagen. Los bloques de vídeo en un fragmento inter-codificado (P o B) de una imagen pueden usar la predicción espacial con respecto a muestras de referencia en bloques contiguos de la misma imagen, o la predicción temporal con respecto a muestras de referencia en otras imágenes de referencia.

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 de acuerdo con 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 de acuerdo con 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 cuantificarse posteriormente. Los coeficientes de transformación cuantificados, inicialmente dispuestos en una formación bidimensional, pueden explorarse con el fin de producir un vector unidimensional de coeficientes de transformación, y puede aplicarse la codificación por entropía para lograr aún más compresión.

Thang (UOA) TC y otros: "AHG9: Singaling of VPS Activation" divulga la señalización de un mensaje de activación para un VPS y un SPS. Los siguientes documentos divulgan la activación de un SPS cuando se menciona el mismo en un mensaje de SEI de un período de almacenamiento intermedio o PPS:

Thomas Rusert (Ericsson): "3D-HEVC HLS: Inter-layer SPS Prediction" ["Predicción SPS entre capas"], 10 de julio de 2012,
 Hannuksela (Nokia) MM: "AHG10 Hooks for Scalable Coding: Sequence Parameter Set Design" ["AHG10 Ganchos para Codificación Escalable: Diseño de Conjunto de Parámetros de Secuencia"], 2 de julio de 2012,
 Bross B y otros: "Proposed Editorial Improvements for High Efficiency video coding (HEVC) Text Specification Draft 8" ["Mejoras editoriales propuestas para la especificación textual de Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC), borrador 8"], 12 de septiembre de 2012 y
 Suzuki, R; Hannuksela, M; Chen Y. y Hattori, S: "Texto de la ISO/IEC 14496-10:2012/PDAM2 Extensión MVC para la inclusión de mapas de profundidad", 7 de mayo de 2012.

60 RESUMEN

En general, esta divulgación describe técnicas para indicar qué conjuntos de parámetros están activos para la codificación de vídeo y, en algunos ejemplos, para prestar soporte a la activación de tales conjuntos de parámetros. En algunos ejemplos, un codificador de vídeo incluye múltiples identificadores (ID) de conjuntos de parámetros secuenciales (SPS) en un mensaje de SEI, por ejemplo, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, o un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, de modo que múltiples SPS activos puedan ser

indicados a un descodificador de vídeo. En algunos ejemplos, un descodificador de vídeo activa un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) y/o uno o más SPS, mediante la mención de un mensaje de SEI, por ejemplo, basándose en la inclusión del ID del VPS y de uno o más ID de SPS en el mensaje de SEI. El mensaje de SEI puede ser, por ejemplo, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos o un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal.

En un ejemplo, un procedimiento de descodificación de datos de vídeo comprende descodificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para descodificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de información de mejora complementaria (SEI) de conjuntos de parámetros activos de una unidad de acceso, en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos indica una pluralidad de conjuntos de parámetros de secuencia (SPS) y un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) para descodificar datos de vídeo de la unidad de acceso, y en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos incluye un primer elemento sintáctico que especifica el número de la pluralidad de SPS, y uno o más elementos sintácticos adicionales que comprenden las identificaciones respectivas para cada uno de la pluralidad de SPS. El procedimiento comprende además la activación de la pluralidad de SPS y del VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y el VPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos: El procedimiento comprende además la descodificación de los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicado en el mensaje de SEI.

En otro ejemplo, un procedimiento de codificación y descodificación de datos de vídeo comprende codificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para codificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de información de mejora complementaria (SEI) de una unidad de acceso, en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos indica una pluralidad de conjuntos de parámetros de secuencia (SPS) y un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) para descodificar datos de vídeo de la unidad de acceso y en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos incluye un primer elemento sintáctico que especifica el número de la pluralidad de SPS, y uno o más elementos sintácticos adicionales que comprenden los identificadores respectivos para cada uno de la pluralidad de SPS. El procedimiento comprende además codificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicado en el mensaje de SEI de los conjuntos de parámetros activos. El procedimiento comprende además descodificar el flujo de bits. El procedimiento comprende además la activación de la pluralidad de SPS y del VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y el VPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos: El procedimiento comprende además descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS activados y el VPS activado indicados en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

En otro ejemplo, un dispositivo comprende un descodificador de vídeo configurado para descodificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para descodificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de información de mejora complementaria (SEI) de conjuntos de parámetros activos de una unidad de acceso, en el que el mensaje de conjuntos de parámetros activos SEI indica una pluralidad de conjuntos de parámetros de secuencia (SPS) y un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) para descodificar datos de vídeo de la unidad de acceso, y en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos incluye un primer elemento sintáctico que especifica el número de la pluralidad de SPS, y uno o más elementos sintácticos adicionales que comprenden los identificadores respectivos para cada uno de la pluralidad de SPS. El descodificador de vídeo está configurado adicionalmente para activar la pluralidad de SPS y el VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y el VPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El descodificador de vídeo está adicionalmente configurado para descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicado en el mensaje de SEI.

El dispositivo puede comprender además un codificador de vídeo configurado para codificar el flujo de bits y codificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicado en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

En otro ejemplo, un dispositivo comprende medios para descodificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para codificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de información de mejora complementaria (SEI) de conjuntos de parámetros de una unidad de acceso, en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos indica una pluralidad de conjuntos de parámetros activos (SPS) y un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) para codificar datos de vídeo de la unidad de acceso, y en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos incluye un primer elemento sintáctico que especifica el número de la pluralidad de SPS, y uno o más elementos sintácticos adicionales que comprenden los identificadores respectivos para cada uno de la pluralidad de SPS. El dispositivo comprende además medios para activar la pluralidad de SPS y el VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y el VPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El dispositivo comprende además medios para descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS activados y el VPS activado indicados en el mensaje de SEI de los conjuntos de parámetros activos.

En otro ejemplo, un medio de almacenamiento legible por ordenador tiene instrucciones almacenadas en el mismo que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores de un codificador de vídeo, hacen que el codificador de

vídeo codifique un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para codificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de información de mejora complementaria (SEI) de conjuntos de parámetros activos de una unidad de acceso, y en el que el mensaje de conjuntos de parámetros activos de SEI indica una pluralidad de conjuntos de parámetros de secuencia (SPS) y un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) para codificar datos de vídeo de la unidad de acceso y en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos incluye un primer elemento sintáctico que especifica el número de la pluralidad de SPS y uno o más elementos sintácticos adicionales que comprenden los identificadores respectivos para cada uno de la pluralidad de SPS. Las instrucciones hacen además que el codificador de vídeo active la pluralidad de SPS y el VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y el VPS indicado en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. Las instrucciones hacen además que el codificador de vídeo codifique los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicado en el mensaje de SEI.

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

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema a modo de ejemplo de codificación y decodificación de vídeo que puede utilizar las técnicas para indicar conjuntos de parámetros activos y activar conjuntos de parámetros descritos en esta divulgación.

FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra el codificador de vídeo mostrado en el ejemplo de la FIG. 1 con mayor detalle.

FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra el decodificador de vídeo mostrado en el ejemplo de la FIG. 1 con mayor detalle.

FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra un conjunto a modo de ejemplo de dispositivos que forman parte de una red.

FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para codificar un flujo de bits, para incluir un mensaje de información complementaria de mejora (SEI) que indica a un decodificador de vídeo un conjunto de parámetros de vídeo activos (VPS) y una pluralidad de conjuntos de parámetros secuenciales activos (SPS) para decodificar datos de vídeo codificados en el flujo de bits.

FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para decodificar un flujo de bits que incluye un mensaje de SEI que indica un VPS activo y una pluralidad de SPS activos para decodificar datos de vídeo del flujo de bits.

FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para codificar un flujo de bits, para incluir un mensaje de SEI que indica a un decodificador de vídeo un VPS y uno o más SPS, a activar por parte de un decodificador de vídeo, para decodificar datos de vídeo del flujo de bits.

FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para decodificar un flujo de bits que incluye un mensaje de SEI, y activar un VPS y uno o más SPS para decodificar datos de vídeo del flujo de bits, basándose en referencias al VPS y a uno o más SPS en el mensaje de SEI.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En general, esta divulgación describe técnicas para indicar qué conjuntos de parámetros están activos para la codificación de vídeo y, en algunos ejemplos, para prestar soporte a la activación de tales conjuntos de parámetros. En algunos ejemplos, un codificador de vídeo incluye múltiples identificadores (ID) de conjuntos de parámetros secuenciales (SPS) en un mensaje de SEI, por ejemplo, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, o un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, de modo que múltiples SPS activos puedan ser indicados a un decodificador de vídeo. En algunos ejemplos, los datos de vídeo codificados pueden comprender una pluralidad de capas y/o vistas, y cada uno de los SPS puede utilizarse para la codificación, por ejemplo, codificar y decodificar, una o más respectivas capas o vistas de las capas y/o vistas. En algunos ejemplos, en los que los SPS activos están asociados a las respectivas capas, los SPS activos pueden denominarse SPS de capa activa. La inclusión de múltiples ID de SPS en un mensaje de SEI puede facilitar la codificación de múltiples vistas, de vídeo tridimensional (3DV) y/o de vídeo ajustable a escala.

En algunos ejemplos, un decodificador de vídeo activa un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) y/o uno o más SPS, mediante la mención de un mensaje de SEI, por ejemplo, basándose en la inclusión del ID del VPS y de uno o más ID de SPS en el mensaje de SEI. El mensaje de SEI puede ser, por ejemplo, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. En tales ejemplos, el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, proporcionado por un codificador de vídeo, no solamente indica el VPS activo y los uno o más SPS activos, sino que también hace que un decodificador de vídeo los active para decodificar datos de vídeo.

En otros ejemplos, el codificador puede no proporcionar un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos y, en cambio, puede incluir un ID de VPS en el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal (que ya puede incluir un único ID de SPS de acuerdo con la presente especificación de la HEVC) como el primer elemento sintáctico. En tales ejemplos, el codificador de vídeo puede incluir múltiples ID de SPS en el mensaje de SEI de

periodo de almacenamiento temporal, y el descodificador de vídeo puede activar el VPS y los uno o más SPS mediante la referencia al mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. De nuevo, los datos de vídeo codificados pueden comprender una pluralidad de capas y/o vistas, y cada uno entre una pluralidad de SPS puede usarse para la codificación, por ejemplo, codificar o descodificar una capa y/o vista respectiva entre las capas y/o vistas. En tales ejemplos, la activación de múltiples SPS mediante la referencia a un mensaje de SEI, por ejemplo, por parte de un descodificador de vídeo, puede facilitar la codificación de vídeo de múltiples vistas, 3DV y/o de vídeo ajustable a escala.

Las técnicas de la presente divulgación pueden ser implementadas en codificadores de vídeo, por ejemplo, codificadores de vídeo y descodificadores de vídeo, que funcionan de acuerdo con cualquiera de una variedad de normas de codificación de vídeo. Por ejemplo, las técnicas de esta divulgación pueden ser implementadas en codificadores de vídeo que funcionan de acuerdo con la norma de HEVC actualmente en desarrollo, que también puede denominarse H.265. La norma HEVC también puede denominarse ISO/IEC 23008-HEVC, que se pretende que sea el número de la norma para la versión publicada de HEVC. Los esfuerzos de la normalización se basan en un modelo de un dispositivo de codificación de vídeo denominado modelo de prueba de HEVC (HM). El HM supone varias capacidades distintas de los dispositivos de codificación de vídeo, con respecto a dispositivos que funcionan de acuerdo con normas anteriores de codificación, tales como ITU-T H.264/AVC. Por ejemplo, mientras que la norma H.264 proporciona nueve modos de codificación de intra-predicción, el HM proporciona hasta treinta y cinco modos de codificación de intra-predicción.

Además, un borrador (WD) reciente de la norma HEVC, denominado "Borrador 6 de trabajo de la HEVC" o "WD6", se describe en el documento JCTVC-H1003, de Bross y col., titulado "High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 6" ["Especificación textual de la Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC), Borrador 6"], Equipo de Colaboración Conjunta en Codificación de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, octava conferencia: San José, California, EE.UU., febrero de 2012, que se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad, y que a partir del 13 de mayo de 2013 se puede descargar de: http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/8_San%20Jose/wg11/JCTVC-H1003-v22.zip

Además, otro borrador reciente de la norma HEVC, el Borrador 8, denominado "Borrador 8 de HEVC" o "WD8", se describe en el documento HCTVC-J1003_d7, de Bross y col., titulado "High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 8" ["Especificación textual de la Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC), borrador 8"], JCT-VC de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, décima conferencia: Estocolmo, Suecia, julio de 2012, que se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad, y que a partir del 13 de mayo de 2013, se puede descargar desde: http://phenix.int-evry.fr/ict/doc_end_user/documents/10_Stockholm/wg11/JCTVC-J1003-v8.zip.

La norma HEVC continúa evolucionando, y un borrador más reciente de la norma, denominado "Borrador 10 de HEVC" o "WD10", se describe en el documento JCTVC-L1003_v18, de Bross y col., titulado "High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 10" ["Especificación textual de la Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC), Borrador 10"], Equipo de Colaboración Conjunta en Codificación de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, duodécima conferencia: Ginebra, Suiza, 14-23 de enero de 2013, que, a partir del 13 de mayo de 2013, puede descargarse desde http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v18.zip. El contenido completo de WD10 se incorpora en el presente documento como referencia.

La norma H.264/AVC introdujo el concepto de conjuntos de parámetros como una forma de comunicar información sintáctica que facilita la codificación de información de vídeo digital, desde un codificador de vídeo a un descodificador de vídeo. Los conjuntos de parámetros fueron introducidos en la norma H.264/AVC, en respuesta a los efectos negativos de una pérdida de la cabecera de secuencia y la cabecera de imagen, si una imagen es dividida en múltiples segmentos, por ejemplo, fragmentos, y esos segmentos son transportados en su propia unidad de transporte, por ejemplo, un paquete del protocolo de transporte en tiempo real (RTP). La división de una imagen en segmentos que son transportados en su propia unidad de transporte es deseable para la correlación de tamaños de unidades de transferencia máxima (MTU). Sin embargo, la pérdida del primer paquete de una imagen, que lleva no solamente los datos de segmento de la primera imagen, sino también la cabecera de la imagen y, a veces, el grupo de imágenes (GOP) y la cabecera de secuencia, podría ocasionar una reconstrucción incorrecta de una imagen y, a veces, también de las siguientes imágenes, por parte de un descodificador de vídeo. En algunos casos, la reconstrucción incorrecta puede ocurrir incluso si no se perdiera ninguno de los otros paquetes. Algunas implementaciones de descodificadores de vídeo ni siquiera intentarían descodificar los paquetes recibidos de una imagen, si se perdiera el paquete con la cabecera de la imagen.

Antes de la norma H.264/AVC, como un intento inicial de abordar esta vulnerabilidad, se introdujeron mecanismos basados en la capa de transporte. Por ejemplo, el formato de carga útil del RTP para H.263, especificado en la RFC 2429, admitía llevar una copia redundante de la cabecera de la imagen en tantos paquetes como escogiera el codificador o empaquetador de vídeo. Durante el diseño de la norma H.264/AVC, sin embargo, se reconoció que la vulnerabilidad provocada por la inclusión de información sintáctica en la cabecera de la imagen es una cuestión arquitectónica del propio códec de vídeo, en lugar de un problema de transporte. En respuesta a este entendimiento,

se introdujeron conjuntos de parámetros en la norma H.264/AVC como una manera de comunicar información sintáctica.

Un conjunto de parámetros es una estructura sintáctica que incluye elementos sintácticos que permiten a un descodificador de vídeo reconstruir vídeo codificado. Se incluyen diferentes elementos sintácticos en diferentes conjuntos de parámetros basándose en la frecuencia a la que se espera que cambien los elementos sintácticos. Por ejemplo, un conjunto de parámetros secuenciales (SPS) incluye elementos sintácticos que se espera que queden sin cambios para una secuencia de imágenes, mientras que un conjunto de parámetros de imagen (PPS) incluye elementos sintácticos que pueden cambiar de una imagen a otra dentro de una secuencia.

Un codificador de vídeo puede generar y emitir conjuntos de parámetros. Un descodificador de vídeo puede recibir los conjuntos de parámetros y usar los conjuntos de parámetros en la descodificación de datos de vídeo a partir de un flujo de bits codificado. Un codificador de vídeo puede proporcionar los conjuntos de parámetros como parte del flujo de bits de vídeo, o mediante una transmisión fuera de banda, usando un canal fiable entre el codificador y el descodificador de vídeo. En otros ejemplos, los conjuntos de parámetros pueden ser codificados directamente en el codificador y el descodificador.

Un conjunto de parámetros contiene una identificación ("ID"), que es mencionada, directamente o indirectamente, desde la cabecera de fragmento. Por ejemplo, cada SPS puede incluir un ID de SPS, y cada PPS puede incluir un ID de PPS, y hace referencia a un SPS incluyendo adicionalmente un ID de SPS. Además, cada cabecera de fragmento puede hacer referencia a un PPS usando un ID de PPS. Por consiguiente, basándose en el ID de PPS en la cabecera de fragmento, un descodificador de vídeo puede activar un PPS. El codificador de vídeo también puede activar un SPS basándose en el ID de SPS en el PPS. El concepto de activación mediante referencias fue introducido, entre otros motivos, porque la activación implícita, en virtud de la posición de la información en el flujo de bits (como es común para otros elementos sintácticos de un códec de vídeo), no está disponible en el caso de conjuntos de parámetros recibidos por un descodificador de vídeo mediante una transmisión fuera de banda.

Como la norma H.264/AVC, la HEVC utiliza conjuntos de parámetros para comunicar información sintáctica que facilita la codificación de información de vídeo digital. Sin embargo, la HEVC introduce un conjunto adicional de parámetros, el conjunto de parámetros de vídeo (VPS). Entre otras cosas, el VPS puede usarse para llevar información que es aplicable a múltiples capas, así como a sub-capas, y/o a múltiples vistas. Por consiguiente, el VPS puede facilitar la codificación de datos de vídeo que incluyen múltiples capas, por ejemplo, para la codificación de vídeo ajustable a escala, o múltiples vistas, por ejemplo, para la codificación de vídeo de múltiples vistas o tridimensional. Cada capa o vista de una secuencia de vídeo dada puede ser, pero no necesariamente es, codificada de acuerdo con un respectivo SPS. Sin embargo, cada capa o vista de una secuencia de vídeo dada, independientemente de si tienen los mismos, o distintos, SPS, se refiere al mismo VPS.

La norma H.264/AVC no contenía un conjunto de parámetros comparable al VPS y, en cambio, requería una compleja modelización de la estructura de capas, con fines tales como el intercambio de capacidades y la negociación de sesiones. En la extensión de la Codificación de Vídeo Escalable (SVC) de la norma H.264/AVC, el mensaje de información complementaria de mejora (SEI) de información de escalabilidad ofrecía aproximadamente el mismo contenido que el VPS de la HEVC. Sin embargo, por su naturaleza de ser un mensaje de SEI, la mayor parte de la misma información en el mensaje de SEI de información de escalabilidad tenía que ser repetida en los SPS de la norma H.264/AVC, que, en algunos escenarios de aplicación, también necesitaba ser transmitida fuera de banda y, en consecuencia, provocaba un retardo inicial aumentado, en particular, cuando se usaba la retransmisión para garantizar la fiabilidad de las transmisiones fuera de banda. En casos de difusión y multi-difusión con transmisión en banda de conjuntos de parámetros, tal repetición de la misma información llevaba a una significativa sobrecarga, ya que los conjuntos de parámetros necesitaban ser repetidos en cada punto de acceso aleatorio para la sintonización y la conmutación de canal. El VPS de la HEVC puede abordar estos inconvenientes, así como habilitar un diseño de alto nivel, nítido y extensible, de códecs de múltiples capas.

La información que puede ser transportada en un VPS incluye, por ejemplo: (1) elementos sintácticos comunes compartidos por múltiples capas o puntos de operación, con el fin de evitar duplicaciones innecesarias; (2) información esencial de puntos de operación necesarios para la negociación de sesiones, incluyendo, por ejemplo, el perfil y el nivel; y (3) otra información específica de puntos de operación, que no pertenezca a un SPS, por ejemplo, parámetros de descodificador de referencia hipotética (HRD) para capas o sub-capas. El análisis sintáctico de información esencial de cada punto de operación no requiere codificación de longitud variable y, por lo tanto, está considerado como superficial para la mayoría de los elementos de red. Se espera que la extensión del VPS, que puede especificarse en extensiones de la HEVC, pueda contener más elementos sintácticos que los del VPS actual, para una eficaz señalización de parámetros, una negociación de sesiones flexible y ligera, así como una adaptación avanzada de flujos de bits, por ejemplo, basándose en un identificador de vista en una extensión del 3DV. De acuerdo con el WD8 de la HEVC, alguna información se duplica entre el VPS y los SPS pertenecientes a la capa. Esta duplicación fue introducida para permitir a un descodificador de la versión 1 prescindir de la unidad de capa de abstracción de red (NAL) del VPS y tener aún disponible toda la información requerida para descodificar el flujo de bits.

De acuerdo con la norma H.264/AVC, así como en la HEVC, los SPS contienen información que se aplica a todas los fragmentos de una secuencia de vídeo codificado, por ejemplo, una secuencia de imágenes. En la HEVC, una secuencia de vídeo codificado comienza a partir de una imagen de refresco instantáneo de descodificación (IDR), o una imagen de acceso de enlace roto (BLA), o una imagen de acceso aleatorio nítido (CRA), que es la primera imagen en el flujo de bits. Una secuencia de vídeo codificado incluye todas las imágenes posteriores que no sean una imagen de IDR o de BLA. Un flujo de bits consiste en una o más secuencias de vídeo codificado.

El contenido del SPS puede estar subdividido aproximadamente en seis categorías: (1) una auto-referencia, por ejemplo, su propio ID; (2) información referida al punto de operación del descodificador, por ejemplo, perfil, nivel, tamaño de imagen y número de sub-capas; (3) indicadores de habilitación para ciertas herramientas dentro de un perfil, y parámetros asociados de herramientas de codificación, en caso de que la herramienta esté habilitada; (4) información que restringe la flexibilidad de estructuras y la codificación de coeficientes de transformación; (5) control temporal de escalabilidad, que puede ser similar al de H.264/SVC; y (6) Información de Capacidad de Utilización Visual (VUI), que incluye información de HRD.

El PPS de la HEVC contiene información tal que podría cambiar de una imagen a otra. El PPS incluye información aproximadamente comparable a lo que era parte del PPS en la norma H.264/AVC, incluyendo (1) una auto-referencia, por ejemplo, su propio ID; (2) información inicial de control de imagen, tal como un parámetro de cuantificación (QP) inicial, un cierto número de indicadores que indican el uso, o la presencia, de ciertas herramientas o información de control en la cabecera de fragmento; e (3) información de mosaico.

La cabecera de fragmento contiene información que puede cambiar de un fragmento a otro, así como información tal, referida a imágenes, que es relativamente pequeña o relevante solamente para ciertos tipos de fragmentos o imagen. El tamaño de la cabecera de fragmento puede ser notablemente más grande que el PPS, en particular, cuando hay desplazamientos de punto de entrada de mosaico o de frente de onda en la cabecera de fragmento y la selección de imágenes de referencia, las ponderaciones de predicción o las modificaciones de listas de imágenes de referencia están explícitamente señalizadas.

La activación de conjuntos de parámetros en la HEVC es similar a la de la H.264/AVC. La cabecera de fragmento contiene una referencia al PPS. El PPS, a su vez, contiene una referencia al SPS y el SPS contiene una referencia al VPS. Una estrategia común de implementación para conjuntos de parámetros es mantener todos los conjuntos de parámetros de un tipo dado (PPS, SPS y VPS) en tablas, cuyo tamaño máximo está indirectamente especificado por la gama de numeración de los ID de conjuntos de parámetros. Con tal estrategia de implementación, la activación de un conjunto de parámetros puede lograrse: (1) accediendo a las tablas de PPS basándose en información, por ejemplo, el ID de PPS, en la cabecera de fragmento, y copiando la información hallada para el PPS en las tablas de PPS, en las estructuras relevantes de datos del descodificador; (2) siguiendo la referencia, por ejemplo, el ID de SPS, en el PPS hasta el SPS relevante en las tablas de SPS, y copiando la información, hallada para el SPS en las tablas de SPS, en las estructuras relevantes de datos del descodificador; y (3) siguiendo la referencia, por ejemplo, el ID de VPS, en el SPS, hasta el VPS relevante en las tablas de VPS, y copiando la información, hallada para el VPS en las tablas de VPS, en las estructuras relevantes de datos del descodificador; Como estas operaciones pueden necesitar ser realizadas (a lo sumo) solamente una vez por imagen, la operación puede ser considerada ligera.

De acuerdo con propuestas para la norma HEVC, el SPS puede también activarse haciéndose referencia al mismo en un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. Para la activación de los SPS que se mencionan en el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal puede incluir el ID de SPS del SPS a activar. Adicionalmente, el WD8 de la HEVC especifica un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. De acuerdo con el WD8 de la HEVC, el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos puede indicar el VPS actualmente activo y el SPS actualmente activo, por ejemplo, por la inclusión de los ID de VPS y de SPS para el VPS y el SPS actualmente activos. De acuerdo con el WD8 de la HEVC, un descodificador de vídeo no activa el VPS y el SPS por referencia en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. En cambio, un codificador de vídeo incluye el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos en el flujo de bits, para indicar qué conjuntos de parámetros debería tener activos actualmente el descodificador de vídeo para descodificar datos de vídeo, y permitir así que el descodificador de vídeo confirme la debida operación de descodificación.

Como se ha analizado anteriormente, un codificador de vídeo puede proporcionar los conjuntos de parámetros a un descodificador de vídeo como parte del flujo de bits de vídeo, o mediante una transmisión fuera de banda, usando un canal fiable entre el codificador y el descodificador de vídeo. El descodificador de vídeo puede almacenar los conjuntos de parámetros recibidos en estructuras de datos, por ejemplo, tablas respectivas para cada tipo de conjunto de parámetros (PPS, SPS y VPS), recuperar los uno o más conjuntos de parámetros para cada tipo, desde las tablas, cuando sean activados más tarde por referencia, y cargar los conjuntos de parámetros recuperados en las respectivas estructuras de datos de descodificación para descodificar los datos de vídeo en el flujo de bits. En algunos ejemplos, el codificador de vídeo puede incluir los conjuntos de parámetros en unidades de la capa de abstracción de red (NAL) de conjuntos de parámetros.

La gestión de la recepción de una unidad de NAL de conjuntos de parámetros, independientemente de su tipo, puede ser directa, en cuanto a que las unidades de NAL de conjuntos de parámetros no necesitan contener dependencias de análisis sintáctico, lo que significa que son auto-contenidas y no requieren contexto obtenido de otras unidades de NAL para el análisis sintáctico. Aunque la generación de unidades de NAL sin dependencias de análisis sintáctico puede costar unos pocos bits más, puede permitir el análisis sintáctico y el almacenamiento directos de conjuntos de parámetros en sus respectivas entradas de tablas. Cada tipo de conjunto de parámetros puede contener un mecanismo de extensión, que puede permitir extender el conjunto de parámetros en versiones futuras de la HEVC, sin violar la retro-compatibilidad, y sin crear una dependencia del análisis sintáctico para la información de perfil/nivel llevada en el VPS y el SPS.

Las normas de codificación de vídeo incluyen en general una especificación de un modelo de almacenamiento temporal de vídeo. En la H.264/AVC y la HEVC, el modelo de almacenamiento temporal se denomina descodificador de referencia hipotética (HRD). El HRD incluye un modelo de almacenamiento temporal, tanto del almacén temporal de imágenes codificadas (CPB) como del almacén temporal de imágenes descodificadas (DPB), y especifica matemáticamente los comportamientos del CPB y el DPB. El HRD impone directamente restricciones sobre temporización, tamaños de almacén temporal y velocidades de bits diferentes, e impone indirectamente restricciones sobre características y estadísticas de flujos de bits. Un conjunto completo de parámetros de HRD incluye cinco parámetros básicos, el retardo inicial de eliminación del CPB, el tamaño del CPB, la velocidad de bits, el retardo inicial de salida del DPB y el tamaño del DPB.

En la H.264/AVC y la HEVC, la conformidad del flujo de bits y la conformidad del descodificador se especifican como partes de la especificación del HRD. Aunque el nombre HRD sugiere que el HRD es un descodificador, el HRD se emplea típicamente en el sector codificador para garantizar la conformidad del flujo de bits, y típicamente no se necesita en el sector descodificador. El HRD especifica dos tipos de conformidad de flujo de bits o de HRD; esto es, Tipo I y Tipo II. Además, el HRD especifica dos tipos de conformidad de descodificador; esto es, la conformidad de descodificador de la temporización de salida y la conformidad de descodificador del orden de salida.

En los modelos de HRD de la H.264/AVC y la HEVC, la descodificación o la eliminación del CPB está basada en unidades de acceso, y se supone que la descodificación de imágenes es instantánea. En aplicaciones prácticas, si un descodificador en conformidad sigue estrictamente los tiempos de descodificación señalizados, por ejemplo, en los mensajes de SEI de temporización de imágenes, para iniciar la descodificación de unidades de acceso, entonces el momento más temprano posible para emitir una imagen descodificada específica es igual al momento de descodificación de esa imagen específica, más el tiempo necesario para descodificar esa imagen específica. El tiempo necesario para descodificar una imagen en aplicaciones prácticas no puede ser igual a cero.

En el WD8 de la HEVC, el HRD se especifica en el Anexo C. En el WD8 de la HEVC, el HRD se apoya en los parámetros del HRD. Los parámetros del HRD pueden proporcionarse en el flujo de bits, en la estructura sintáctica `hrd_parameters()`. La estructura sintáctica `hrd_parameters()` puede estar incluida, como ejemplos, en el VPS y/o el SPS, el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal y el mensaje de SEI de temporización de imágenes.

Como se ha expuesto anteriormente, la HEVC permite que un SPS sea activado por un descodificador de vídeo al ser mencionado, por ejemplo, por su ID de SPS, en el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. De esta manera, el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal permite que un SPS sea activado independientemente de la activación de un PPS mediante referencia en la cabecera de fragmento. El WD8 de la HEVC también especifica un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, que permite a un codificador de vídeo indicar el VPS activo y el SPS activo a un descodificador de vídeo. Sin embargo, hay problemas asociados a estas técnicas existentes para la activación de conjuntos de parámetros y la indicación de conjuntos de parámetros activos.

Por ejemplo, en las extensiones de codificación de vídeo de múltiples vistas, vídeo tridimensional y/o vídeo escalable de la HEVC, puede haber múltiples SPS activos en cualquier momento dado. En particular, un codificador de vídeo, por ejemplo, un codificador de vídeo o un descodificador de vídeo, puede codificar, por ejemplo, codificar y descodificar, los datos de vídeo de algunas capas y/o vistas, usando distintos SPS. En los ejemplos en los que un codificador de vídeo codifica distintas capas de acuerdo con distintos SPS activos, algunos de los SPS activos pueden denominarse SPS de capa activa. Sin embargo, aunque el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, propuesto para la norma HEVC, puede usarse por un codificador de vídeo para indicar el VPS activo y un único SPS activo a un descodificador de vídeo, actualmente no es posible indicar múltiples SPS activos mediante el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, o cualquier otro mensaje de SEI.

Como otro ejemplo, en el WD8 de la HEVC, mientras los parámetros del HRD pueden incluirse en el VPS, el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal puede contener un ID de SPS, pero no contiene un ID de VPS. Por consiguiente, en algunos casos, el HRD puede inicializarse a partir de una unidad de acceso que contiene un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, pero al menos algunos de los parámetros del HRD escogidos para la operación del HRD están incluidos en el VPS, que, a diferencia del SPS, no se activa por el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. En tales casos, la capacidad de un descodificador de

vídeo para analizar sintácticamente algunos elementos sintácticos en el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal dependerá de la información en el VPS. Por consiguiente, el codificador de vídeo necesitaría activar indirectamente el VPS posteriormente al SPS, basándose en la referencia al VPS en el SPS que fue activado a partir del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. La necesidad de activar posteriormente, e indirectamente, el VPS en tales casos puede ser una implementación ineficaz en términos de cálculo del descodificador de vídeo.

Esta divulgación describe técnicas para indicar qué conjuntos de parámetros están activos para la codificación de vídeo y, en algunos ejemplos, para prestar soporte a la activación de tales conjuntos de parámetros, que pueden resolver los problemas anteriores. En algunos ejemplos, un codificador de vídeo incluye múltiples ID de SPS en un mensaje de SEI, por ejemplo, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos o un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, de modo que puedan indicarse múltiples SPS activos a un descodificador de vídeo. En algunos ejemplos, los datos de vídeo codificados pueden comprender una pluralidad de capas y/o vistas, y cada uno de los SPS puede utilizarse para la codificación, por ejemplo, codificar y descodificar, una o más respectivas capas o vistas de las capas y/o vistas. En algunos ejemplos, en los que los SPS activos están asociados a las respectivas capas, los SPS activos pueden denominarse SPS de capa activa. La inclusión de múltiples ID de SPS en un mensaje de SEI puede facilitar una indicación más completa de los conjuntos de parámetros activos para la codificación de vídeo de múltiples vistas, de vídeo tridimensional y/o de vídeo escalable.

En algunos ejemplos, un descodificador de vídeo activa un VPS y uno o más SPS mediante referencias en un mensaje de SEI, por ejemplo, basándose en la inclusión del ID de VPS y de uno o más ID de SPS en el mensaje de SEI. El mensaje de SEI puede ser, por ejemplo, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. En tales ejemplos, el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, proporcionado en el flujo de bits por un codificador de vídeo, no solamente indica el VPS activo y los uno o más SPS activos, sino que también provoca que un descodificador de vídeo los active para descodificar datos de vídeo del flujo de bits. En tales ejemplos, el codificador de vídeo puede eliminar el ID de SPS del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. Además, un codificador de vídeo puede generar el flujo de bits en tales ejemplos de modo que, para cada unidad de acceso que incluye un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, hay también un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos que es el primer mensaje de SEI en la primera unidad de NAL de SEI de la unidad de acceso.

En otros ejemplos, un codificador de vídeo puede no proporcionar un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos y, en cambio, puede incluir un ID de VPS en el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, por ejemplo, como el primer elemento sintáctico, que puede estar codificado con longitud fija, por ejemplo, con cuatro bits. De acuerdo con las propuestas para la norma HEVC, el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal puede incluir un único ID de SPS. En ejemplos de acuerdo con la presente divulgación, el codificador de vídeo puede incluir múltiples ID de SPS, junto con el ID del VPS, en el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. Adicionalmente, en algunos ejemplos, el descodificador de vídeo puede activar el VPS y los uno o más SPS, mediante referencias en el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. De nuevo, los datos de vídeo codificados pueden comprender una pluralidad de capas y/o vistas, y cada uno entre una pluralidad de SPS puede usarse para la codificación, por ejemplo, codificar o descodificar una capa y/o vista respectiva entre las capas y/o vistas. En tales ejemplos, la activación de múltiples SPS mediante referencias del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, por ejemplo, por parte de un descodificador de vídeo, puede facilitar la codificación de vídeo de múltiples vistas, de vídeo tridimensional y/o de vídeo escalable.

FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema a modo de ejemplo de codificación y descodificación de vídeo 10 que puede utilizar las técnicas para indicar conjuntos de parámetros activos y activar los conjuntos de parámetros descritos en esta divulgación. Como se muestra en la FIG. 1, el sistema 10 incluye un dispositivo de origen 12 que genera datos de vídeo codificado, a descodificar en un momento posterior por parte de un dispositivo de destino 14. El dispositivo fuente 12 y el dispositivo de destino 14 pueden comprender cualquiera entre una amplia gama de dispositivos, incluyendo ordenadores de sobremesa, ordenadores plegables (es decir, portátiles), ordenadores de tableta, descodificadores, equipos telefónicos de mano tales como los denominados teléfonos "inteligentes", los denominados paneles "inteligentes", televisores, cámaras, dispositivos de visualización, reproductores de medios digitales, consolas de videojuegos, un dispositivo de transmisión de vídeo o similares. En algunos casos, el dispositivo fuente 12 y el dispositivo de destino 14 pueden estar equipados para la comunicación inalámbrica.

El dispositivo de destino 14 puede recibir los datos de vídeo codificado que se van a descodificar, mediante un enlace 16. El enlace 16 puede comprender cualquier tipo de medio o dispositivo capaz de desplazar los datos de vídeo codificado desde el dispositivo de origen 12 al dispositivo de destino 14. En un ejemplo, el enlace 16 puede comprender un medio de comunicación para permitir al dispositivo de origen 12 transmitir datos de vídeo codificado directamente al dispositivo de destino 14 en tiempo real. Los datos de vídeo codificado pueden ser modulados de acuerdo con una norma de comunicación, tal como un protocolo de comunicación inalámbrica, y transmitidos al dispositivo de destino 14. El medio de comunicación puede comprender cualquier medio de comunicación inalámbrico o cableado, tal como un espectro de radiofrecuencia (RF) o una o más líneas de transmisión física. El medio de comunicación 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 medio de comunicación puede incluir enrutadores,

conmutadores, estaciones base o cualquier otro equipo que pueda ser útil para facilitar la comunicación desde el dispositivo fuente 12 al dispositivo de destino 14.

De forma alternativa, los datos codificados pueden ser emitidos desde la interfaz de salida 22 a un dispositivo de almacenamiento 36. De forma similar, se puede acceder a los datos codificados desde el dispositivo de almacenamiento 36 mediante la interfaz de entrada 28 del dispositivo de destino 14. El dispositivo de almacenamiento 36 puede incluir cualquiera de entre una diversidad de medios de almacenamiento de datos de acceso distribuido o local, tales como una unidad de disco fijo, discos Blu-ray, DVD, CD-ROM, memoria flash, memoria volátil o no volátil o cualquier otro medio de almacenamiento digital adecuado para almacenar datos de vídeo codificado. En un ejemplo adicional, el dispositivo de almacenamiento 36 puede corresponder a un servidor de ficheros o a otro dispositivo de almacenamiento intermedio que pueda retener los datos de vídeo codificado, generados por el dispositivo de origen 12. El dispositivo de destino 14 puede acceder a los datos de vídeo almacenados desde el dispositivo de almacenamiento 36 a través de transmisión en continuo o descarga. El servidor de ficheros puede ser cualquier tipo de servidor capaz de almacenar datos de vídeo codificados y transmitir esos datos de vídeo codificados al dispositivo de destino 14. Entre los ejemplos de servidores de archivos se incluyen un servidor web (por ejemplo, para un sitio web), un servidor FTP, dispositivos de almacenamiento conectados a la red (NAS) o una unidad de disco local. El dispositivo de destino 14 puede acceder a los datos de vídeo codificado a través de cualquier conexión de datos estándar, incluyendo una conexión a Internet. Esto puede incluir un canal inalámbrico (por ejemplo, una conexión de Wi-Fi), una conexión por cable (por ejemplo, DSL, módem de cable, etc.), o una combinación de ambos que sea adecuada para acceder a datos de vídeo codificado, almacenados en un servidor de ficheros. La transmisión de datos de vídeo codificado desde el dispositivo de almacenamiento 36 puede ser una transmisión en continuo, una transmisión de descarga o una combinación de ambas.

Las técnicas de esta divulgación no están limitadas necesariamente a aplicaciones o configuraciones inalámbricas. Las técnicas pueden aplicarse a la codificación de vídeo, en soporte de cualquiera entre una diversidad de aplicaciones de multimedia, tales como difusiones de televisión por el aire, transmisiones de televisión por cable, transmisiones de televisión por satélite, transmisiones de vídeo por flujo, por ejemplo, mediante Internet, codificación de vídeo digital para su almacenamiento en un medio de almacenamiento de datos, descodificación de vídeo digital almacenado en un medio de almacenamiento de datos, u otras aplicaciones. En algunos ejemplos, el sistema 10 puede configurarse para dar soporte a la transmisión de vídeo unidireccional o bidireccional, para prestar soporte a aplicaciones tales como la transmisión de vídeo, la reproducción de vídeo, la difusión de vídeo y/o la videotelefonía.

En el ejemplo de la FIG. 1, el dispositivo de origen 12 incluye un origen de vídeo 18, un codificador de vídeo 20 y una interfaz de salida 22. En algunos casos, la interfaz de salida 22 puede incluir un modulador / desmodulador (módem) y/o un transmisor. En el dispositivo de origen 12, el origen de vídeo 18 puede incluir un origen tal como un dispositivo de captura de vídeo, por ejemplo, una videocámara, un archivo de vídeo que contiene vídeo previamente capturado, una interfaz de alimentación de vídeo para recibir vídeo desde un proveedor de contenido de vídeo y/o un sistema de gráficos de ordenador para generar datos de gráficos de ordenador como el vídeo de origen, o una combinación de tales orígenes. En un ejemplo, si el origen de vídeo 18 es una videocámara, el dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 14 pueden formar los denominados teléfonos con cámara o videoteléfonos. Sin embargo, las técnicas descritas en esta divulgación pueden ser aplicables a la codificación de vídeo en general, y pueden aplicarse a aplicaciones inalámbricas y/o cableadas.

El vídeo capturado, pre-capturado o generado por ordenador puede ser codificado por el codificador de vídeo 20. Los datos de vídeo codificado pueden ser transmitidos directamente al dispositivo de destino 14 mediante la interfaz de salida 22 del dispositivo de origen 12. Los datos de vídeo codificado también (o de forma alternativa) pueden almacenarse en el dispositivo de almacenamiento 36 para un acceso posterior por el dispositivo de destino 14 u otros dispositivos, para descodificación y/o reproducción.

El dispositivo de destino 14 incluye una interfaz de entrada 28, un descodificador de vídeo 30 y un dispositivo de visualización 32. En algunos casos, la interfaz de entrada 28 puede incluir un receptor y/o un módem. La interfaz de entrada 28 del dispositivo de destino 14 puede recibir los datos de vídeo codificado por el enlace 16. Los datos de vídeo codificado, comunicados por el enlace 16, o proporcionados en el dispositivo de almacenamiento 36, pueden incluir una diversidad de elementos sintácticos generados por el codificador de vídeo 20, para su uso por un descodificador de vídeo, tal como el descodificador de vídeo 30, en la descodificación de los datos de vídeo. Tales elementos sintácticos pueden incluirse con los datos de vídeo codificado, transmitidos en un medio de comunicación, almacenarse en un medio de almacenamiento o almacenarse en un servidor de ficheros.

El dispositivo de visualización 32 puede estar integrado con, o ser externo a, el dispositivo de destino 14. En algunos ejemplos, el dispositivo de destino 14 puede incluir un dispositivo de visualización integrado y también estar configurado para interconectarse con un dispositivo de visualización externo. En otros ejemplos, el dispositivo de destino 14 puede ser un dispositivo de visualización. En general, el dispositivo de visualización 32 visualiza los datos de vídeo descodificado a un usuario, y puede comprender cualquiera entre una variedad de dispositivos de visualización, tales como una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de plasma, una pantalla de diodos orgánicos emisores de luz (OLED) u otro tipo de dispositivo de visualización.

El codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden funcionar de acuerdo con una norma de compresión de vídeo, tal como la norma de codificación de vídeo de alta eficacia (HEVC), actualmente en fase de elaboración, y pueden ajustarse al modelo de prueba HEVC (HM). De forma alternativa, el codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden funcionar de acuerdo con otras normas patentadas o industriales, tales como la norma ITU-T H.264, de forma alternativa, denominada MPEG-4, Parte 10, Codificación Avanzada de Vídeo (AVC), o extensiones de tales normas, por ejemplo, las extensiones de codificación de vídeo de múltiples vistas (MVC) o de codificación de vídeo escalable (SVC). Sin embargo, las técnicas de esta divulgación no están limitadas a ninguna norma de codificación particular. Otros ejemplos de normas de compresión de vídeo incluyen MPEG-2 e ITU-T H.263.

Aunque no se muestra en la FIG. 1, en algunos aspectos, el codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden estar integrado, cada uno de ellos, con un codificador y descodificador 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 diferentes. Si procede, en algunos ejemplos, las unidades MUX-DEMUX pueden ajustarse al protocolo de multiplexado ITU H.223 o a otros protocolos, tales como el protocolo de datagramas de usuario (UDP).

El codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden implementarse como cualquiera entre una variedad de circuitos de codificadores adecuados, tales como uno o más microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), matrices de puertas programables in situ (FPGA), lógica discreta, software, hardware, firmware o cualquier combinación de estos. Cuando las técnicas se implementan parcialmente en software, un dispositivo puede almacenar instrucciones para el software en unos medios legibles por ordenador no transitorios adecuados, y ejecutar las instrucciones en hardware mediante uno o más procesadores que realizan las técnicas de esta divulgación. Tanto el codificador de vídeo 20 como el descodificador de vídeo 30 pueden estar incluidos en uno o más codificadores o descodificadores, donde cualquiera de ambos puede estar integrado como parte de un codificador/descodificador (CÓDEC) combinado en un dispositivo respectivo.

En general, el modelo de funcionamiento del HM describe que una trama o imagen de vídeo puede dividirse en una secuencia de bloques arbolados o unidades de codificación de mayor tamaño (LCU), que incluyen muestras tanto de luma como de croma. Un bloque de árbol tiene un fin similar al de un macrobloque de la norma H.264. Un segmento incluye un número de bloques de árbol consecutivos en orden de codificación. Una trama o imagen de vídeo puede dividirse en uno o más fragmentos. Cada bloque arbolado puede separarse en unidades de codificación (CU) de acuerdo con un árbol cuádruple. Por ejemplo, un bloque de árbol, como un nodo raíz del árbol cuaternario, puede separarse en cuatro nodos hijo, y cada nodo hijo puede a su vez ser un nodo padre y dividirse en otros cuatro nodos hijo. Un nodo hijo final, no separado, como un nodo hoja del árbol cuaternario, comprende un nodo de codificación, es decir, un bloque de vídeo codificado. Los datos sintácticos asociados a un flujo de bits codificado pueden definir un número máximo de veces que puede separarse un bloque de árbol, y también pueden definir un tamaño mínimo de los nodos de codificación.

Una CU incluye un nodo de codificación y unidades de predicción (PU) y unidades de transformación (TU) asociadas al nodo de codificación. Un tamaño de la CU corresponde a un tamaño del nodo de codificación y debe ser de forma cuadrada. El tamaño de la CU puede variar desde 8 x 8 píxeles hasta el tamaño del bloque arbolado, con un máximo de 64 x 64 píxeles o más. Cada CU puede contener una o más PU y una o más TU. Los datos sintácticos asociados a una CU pueden describir, por ejemplo, la división de la CU en una o más PU. Los modos de división pueden diferir dependiendo de si la CU está codificada en modo de salto o directo, codificada en modo de intra-predicción o codificada en modo de inter-predicción. Las PU pueden dividirse para no tener forma cuadrada. Los datos sintácticos asociados a una CU también pueden describir, por ejemplo, la división de la CU en una o más TU de acuerdo con un árbol cuádruple. Una TU puede tener forma cuadrada o no cuadrada.

La norma HEVC admite transformaciones de acuerdo con las TU, que pueden ser diferentes para diferentes CU. El tamaño de las TU típicamente se basa en el tamaño de las PU de una CU dada definida para una LCU dividida, aunque puede que no siempre sea así. Las TU presentan típicamente el mismo tamaño o un tamaño más pequeño que las PU. En algunos ejemplos, las muestras residuales correspondientes a una CU pueden subdividirse en unidades más pequeñas mediante una estructura de árbol cuádruple conocida como "árbol cuádruple residual" (RQT). Los nodos hoja del RQT pueden denominarse unidades de transformada (TU). Los valores de diferencias de píxeles asociados a las TU pueden transformarse para generar coeficientes de transformada, que pueden cuantificarse.

En general, una PU incluye datos relacionados con el proceso de predicción. Por ejemplo, cuando la PU está codificada en modalidad intra, la PU puede incluir datos que describen una modalidad de predicción intra para la PU. En otro ejemplo, cuando la PU está codificada en la modalidad inter, la PU puede incluir datos que definen un vector de movimiento para la PU. Los datos que definen el vector de movimiento para una PU 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 píxeles de un cuarto o precisión de píxeles de un octavo), una imagen de referencia a la que apunta el vector de movimiento y/o una lista de imágenes de referencia

(por ejemplo, la Lista 0 o la Lista 1) para el vector de movimiento.

En general, se usa una TU para los procesos de transformada y cuantificación. Una CU dada que presenta una o más PU también puede incluir una o más unidades de transformada (TU). Tras la predicción, el codificador de vídeo 20 puede calcular valores residuales correspondientes a la PU. Los valores residuales comprenden valores de diferencias de píxeles que se pueden transformar en coeficientes de transformada, cuantificar y explorar mediante las TU, para generar coeficientes de transformada en serie para la codificación de entropía. Esta divulgación usa típicamente el término "bloque de vídeo" para referirse a un nodo de codificación de una CU. En algunos casos específicos, esta divulgación también puede usar el término "bloque de vídeo" para referirse a un bloque de árbol, es decir, una LCU o una CU, que incluye un nodo de codificación y unas PU y TU.

Una secuencia de vídeo incluye típicamente una serie de tramas o imágenes de vídeo. Un grupo de imágenes (GOP) comprende en general una serie de una o más de las imágenes de vídeo. Un GOP puede incluir datos sintácticos en una cabecera del GOP, en una cabecera de una o más de las imágenes o en otras ubicaciones, que describen un cierto número de imágenes incluidas en el GOP. Cada fragmento de una imagen puede incluir datos sintácticos de fragmento que describen un modo de codificación para el fragmento respectivo. Un codificador de vídeo 20 actúa típicamente sobre bloques de vídeo de fragmentos de vídeo individuales con el fin de codificar los datos de vídeo. Un bloque de vídeo puede corresponder a un nodo de codificación de una CU. Los bloques de vídeo pueden presentar tamaños fijos o variables y pueden diferir en tamaño de acuerdo con una norma de codificación especificada.

En un ejemplo, el HM admite la predicción en diversos tamaños de PU. Suponiendo que el tamaño de una CU particular sea $2N \times 2N$, el HM admite la intra-predicción en tamaños de PU de $2N \times 2N$ o $N \times N$ y la inter-predicción en tamaños de PU simétricos de $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ o $N \times N$. El HM también admite la división asimétrica para la inter-predicción en tamaños de PU de $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$ y $nR \times 2N$. En la división asimétrica, una dirección de una CU no está dividida, mientras que la otra dirección está dividida en 25 % y 75 %. La parte de la CU correspondiente a la división de 25 % está indicada por una "n" seguida de una indicación "arriba", "abajo", "izquierda" o "derecha". Así, por ejemplo, "2NxnU" se refiere a una CU $2N \times 2N$ que está dividida horizontalmente con una PU $2N \times 0,5N$ encima y una PU $2N \times 1,5N$ debajo.

En esta divulgación, "Nxn" y "N por N" pueden usarse indistintamente para hacer referencia a las dimensiones de píxeles de un bloque de vídeo en términos de dimensiones verticales y horizontales, por ejemplo, 16×16 píxeles o 16 por 16 píxeles. En general, un bloque de tamaño 16×16 tendrá 16 píxeles en la dirección vertical ($y = 16$) y 16 píxeles en la dirección horizontal ($x = 16$). Asimismo, un bloque $N \times N$ presenta en general N píxeles en una dirección vertical y N píxeles en una dirección horizontal, donde N representa un valor entero no negativo. Los píxeles de un bloque pueden estar dispuestos en filas y columnas. Además, los bloques no necesitan presentar necesariamente el mismo número de píxeles en la dirección horizontal y en la dirección vertical. Por ejemplo, los bloques pueden comprender $N \times M$ píxeles, donde M no es necesariamente igual a N.

Tras la codificación de intra-predicción o inter-predicción mediante las PU de una CU, el codificador de vídeo 20 puede calcular datos residuales para las TU de la CU. Las PU pueden comprender datos de píxeles en el dominio espacial (también denominado dominio de píxeles) y las TU pueden comprender coeficientes en el dominio de transformada tras la aplicación de una transformada, por ejemplo, una transformada de coseno discreta (DCT), una transformada entera, una transformada de wavelet o una transformada similar desde un punto de vista conceptual a los datos de vídeo residuales. Los datos residuales pueden corresponder a diferencias de píxeles entre píxeles de la imagen no codificada y valores de predicción correspondientes a las PU. El codificador de vídeo 20 puede formar las TU incluyendo los datos residuales para la CU, y a continuación transformar las TU para generar coeficientes de transformada para la CU.

Tras cualquier transformada para generar coeficientes de transformada, el codificador de vídeo 20 puede realizar la cuantificación de los coeficientes de transformada. La cuantificación se refiere en general a un proceso en el que los coeficientes de transformada se cuantifican para reducir posiblemente la cantidad de datos usados para representar los coeficientes, proporcionando una compresión adicional. El proceso de cuantificación puede reducir la profundidad de bits asociada a algunos o la totalidad de los coeficientes. Por ejemplo, un valor de n bits puede redondearse a la baja a un valor de m bits durante la cuantificación, donde n es mayor que m .

En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede usar un orden de exploración predefinido para explorar los coeficientes de transformada cuantificados y generar un vector en serie que pueda someterse a la codificación por entropía. En otros ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede realizar una exploración adaptativa. Después de explorar los coeficientes de transformada cuantificados para formar un vector unidimensional, el codificador de vídeo 20 puede realizar la codificación de entropía del vector unidimensional, por ejemplo, de acuerdo con la codificación de longitud variable adaptativa de acuerdo con el contexto (CAVLC), la codificación aritmética binaria adaptativa según el contexto (CABAC), la codificación aritmética binaria adaptativa según el contexto basada en la sintaxis (SBAC), la codificación de entropía por división de intervalos de probabilidad (PIPE) u otros procedimientos de codificación de entropía. El codificador de vídeo 20 también puede realizar la codificación por entropía de elementos sintácticos asociados a los datos de vídeo codificados para su uso por el descodificador de vídeo 30 en la

descodificación de los datos de vídeo.

Para realizar la CABAC, el codificador de vídeo 20 puede asignar un contexto de un modelo contextual a un símbolo que se va a transmitir. El contexto puede referirse, por ejemplo, a si los valores contiguos del símbolo son distintos de cero o no. Para realizar la CAVLC, el codificador de vídeo 20 puede seleccionar un código de longitud variable para un símbolo que se va a transmitir. Las palabras de código en la VLC pueden construirse de forma que los códigos relativamente más cortos correspondan a símbolos más probables, mientras que los códigos más largos correspondan a símbolos menos probables. De esta manera, el uso de la VLC puede permitir un ahorro en bits con respecto, por ejemplo, al uso de palabras de código de igual longitud para cada símbolo que se va a transmitir. La determinación de la probabilidad puede basarse en un contexto asignado al símbolo.

Además, el codificador de vídeo 20 puede enviar datos sintácticos, tales como datos sintácticos basados en bloques, datos sintácticos basados en tramas y datos sintácticos basados en GOP, al descodificador de vídeo 30, por ejemplo, en una cabecera de trama, una cabecera de bloque, una cabecera de fragmento o una cabecera de GOP. Los datos sintácticos de GOP pueden describir un número de tramas en el respectivo GOP, y los datos sintácticos de trama pueden indicar una modalidad de codificación/predicción utilizada para codificar la trama correspondiente.

Además, el codificador de vídeo 20 puede descodificar imágenes codificadas, por ejemplo, por cuantificación inversa y transformación inversa de datos residuales, y combinar los datos residuales con datos de predicción. De esta manera, el codificador de vídeo 20 puede simular el proceso de descodificación realizado por el descodificador de vídeo 30. Tanto el codificador de vídeo 20 como el descodificador de vídeo 30, por lo tanto, tendrán acceso a esencialmente las mismas imágenes descodificadas, para su uso en la predicción entre imágenes.

En general, el descodificador de vídeo 30 puede realizar un proceso de descodificación que es el inverso al proceso de codificación realizado por el codificador de vídeo. Por ejemplo, el descodificador de vídeo 30 puede realizar la descodificación por entropía usando la inversa de las técnicas de codificación por entropía usadas por el codificador de vídeo para codificar por entropía los datos de vídeo cuantificados. El descodificador de vídeo 30 puede además cuantificar inversamente los datos de vídeo usando la inversa de las técnicas de cuantificación empleadas por el codificador de vídeo 20, y puede realizar una inversa de la transformación usada por el codificador de vídeo 20 para producir los coeficientes de transformación que están cuantificados. El descodificador de vídeo 30 puede entonces aplicar los bloques residuales resultantes a los bloques de referencia adyacentes (intra-predicción) o a bloques de referencia procedentes de otra imagen (inter-predicción), para producir el bloque de vídeo para su exhibición eventual. El descodificador de vídeo 30 puede ser configurado, instruido, controlado o dirigido para realizar la inversa de los diversos procesos realizados por el codificador de vídeo 20, basándose en los elementos sintácticos proporcionados por el codificador de vídeo 20, con los datos de vídeo codificados en el flujo de bits recibido por el descodificador de vídeo 30.

En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden emplear técnicas para la codificación de vídeo de múltiples vistas, por ejemplo, la codificación de datos de vídeo que incluyen dos o más vistas. En tales ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede codificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo codificado para dos o más vistas, y el descodificador de vídeo 30 puede descodificar los datos de vídeo codificado para proporcionar las dos o más vistas, por ejemplo, al dispositivo de visualización 32. En algunos ejemplos, el descodificador de vídeo 30 puede proporcionar las múltiples vistas de datos de vídeo para permitir al dispositivo de visualización 32 exhibir vídeo tridimensional. En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden ser conformes a una extensión 3D-HEVC de la norma HEVC, por ejemplo, en la cual se usan procesos de codificación de múltiples vistas y de codificación de múltiples vistas con profundidad. Una extensión de la HEVC para procesos de codificación 3D-HEVC está actualmente en desarrollo y, según se propone en la actualidad, hace uso de procesos de codificación de múltiples vistas, o de codificación de múltiples vistas con profundidad.

La extensión de vídeo tridimensional de la HEVC puede denominarse 3DV basada en la HEVC, o 3D-HEVC. La 3D-HEVC está basada, al menos en parte, en soluciones propuestas en el artículo de Schwarz y col., "Description of 3D Video Coding Technology Proposal by Fraunhofer HHI (configuración A compatible con HEVC), ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Doc. MPEG11/M22570, Ginebra, Suiza, noviembre/diciembre de 2011, en lo sucesivo en el presente documento "m22570", y en el de Schwarz y col., "Description of 3D Video Coding Technology Proposal by Fraunhofer HHI (configuración B compatible con HEVC), ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Doc. MPEG11/M22571, Ginebra, Suiza, noviembre/diciembre de 2011, en lo sucesivo en el presente documento "m22571". Una descripción de software de referencia para la 3D-HEVC está disponible en Schwarz y col., "Test Model under Consideration for HEVC based 3D video coding," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG2011/N12559, San José, Estados Unidos, febrero de 2012. El software de referencia, a saber HTM versión 3.0 está disponible, desde el 21 de mayo de 2013, desde https://hevc.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_3DVCSoftware/tags/HTM-3.0/.

La codificación de vídeo de múltiples vistas, o tridimensional, puede implicar la codificación de dos o más vistas de textura, y/o vistas que incluyan componentes de textura y de profundidad. En algunos ejemplos, los datos de vídeo codificados por el codificador de vídeo 20 y descodificados por el descodificador de vídeo 30 incluyen dos o más imágenes en cualquier instancia temporal dada, es decir, dentro de una "unidad de acceso", o datos de los cuales

pueden ser obtenidas dos o más imágenes en cualquier instancia temporal dada.

5 En algunos ejemplos, un dispositivo, por ejemplo, el origen de vídeo 18, puede generar las dos o más imágenes, por ejemplo, usando dos o más cámaras espacialmente desplazadas, u otros dispositivos de captura de vídeo, para capturar una escena común. Dos imágenes de la misma escena capturadas simultáneamente, o casi simultáneamente, desde posiciones horizontales levemente distintas, pueden ser usadas para producir un efecto tridimensional. En algunos ejemplos, el origen de vídeo 18 (u otro componente del dispositivo de origen 12) puede usar información de profundidad o información de disparidad para generar una segunda imagen (u otra adicional) de una segunda vista (u otra adicional) en una instancia temporal dada, a partir de una primera imagen de una primera vista en la instancia temporal dada. En este caso, una vista dentro de una unidad de acceso puede incluir un componente de textura correspondiente a una primera vista y un componente de profundidad que puede ser usado, con el componente de textura, para generar una segunda vista. La información de profundidad o disparidad puede ser determinada por un dispositivo de captura de vídeo que captura la primera vista, por ejemplo, basándose en parámetros de cámara u otra información conocida, con respecto a la configuración del dispositivo de captura de vídeo y a la captura de los datos de vídeo para la primera vista. La información de profundidad o disparidad puede ser calculada, adicionalmente o de forma alternativa, por el origen de vídeo 18 u otro componente del dispositivo de origen 12, a partir de parámetros de cámara y/o datos de vídeo en la primera vista.

20 Para presentar vídeo tridimensional, el dispositivo de visualización 32 puede exhibir, simultáneamente, o casi simultáneamente, dos imágenes asociadas a distintas vistas de una escena común, que fueron capturadas simultáneamente, o casi simultáneamente. En algunos ejemplos, un usuario del dispositivo de destino 14 puede usar gafas activas para obtener, rápidamente y de forma alternativa, las lentes izquierda y derecha, y el dispositivo de visualización 32 puede conmutar rápidamente entre una vista izquierda y una vista derecha, en sincronización con las gafas activas. En otros ejemplos, el dispositivo de visualización 32 puede exhibir las dos vistas simultáneamente, y el usuario puede usar gafas pasivas, por ejemplo, con lentes polarizadas, que filtran las vistas para hacer que las vistas adecuadas pasen a través hasta los ojos del usuario. En otros ejemplos, el dispositivo de visualización 32 puede comprender un visor auto-estereoscópico, que no requiere gafas para que el usuario perciba el efecto tridimensional.

30 En el caso de la codificación de múltiples vistas, por ejemplo, en la 3D-HEVC, la predicción entre imágenes puede incluir la predicción del bloque de vídeo actual, por ejemplo, la PU, a partir de otro bloque de vídeo en una imagen temporalmente distinta, es decir, a partir de una unidad de acceso distinta a la de la imagen actual, así como la predicción a partir de una imagen distinta en la misma unidad de acceso que la imagen actual, pero asociada a una vista distinta a la de la imagen actual. En este último caso, la inter-predicción puede denominarse codificación entre vistas. Al codificar una imagen de una vista no base, por ejemplo, una vista dependiente, una imagen de la misma unidad de acceso, pero de una vista distinta, por ejemplo, de una vista de referencia, puede añadirse a una lista de imágenes de referencia. Una imagen de referencia entre vistas puede ponerse en cualquier posición de una lista de imágenes de referencia, como es el caso con cualquier imagen de referencia de inter-predicción (por ejemplo, temporal o entre vistas).

40 En la codificación de múltiples vistas, hay dos clases de vectores de predicción. Uno es un vector de movimiento que apunta a un bloque en una imagen de referencia temporal, y la correspondiente inter-predicción se denomina predicción compensada en movimiento (MCP). El otro tipo de vector de predicción es un vector de disparidad, que apunta a un bloque en una imagen en la misma unidad de acceso de la imagen actual, pero de una vista distinta. Con un vector de disparidad, la correspondiente inter-predicción se denomina predicción compensada en disparidad (DCP).

50 En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 y el decodificador de vídeo 30 pueden emplear técnicas para la codificación de vídeo escalable, por ejemplo, codificar un flujo de bits de vídeo de alta calidad que también contiene uno o más subconjuntos de flujos de bits. Un subconjunto de flujos de bits de vídeo puede obtenerse descartando paquetes del flujo mayor de bits de vídeo de alta calidad, para reducir el ancho de banda requerido para el subconjunto de flujos de bits. El subconjunto de flujos de bits puede representar una menor resolución espacial (pantalla más pequeña), una menor resolución temporal (menor velocidad de tramas) o una señal de vídeo de menor calidad. Los diversos flujos de bits pueden denominarse capas y sub-capas. La codificación de vídeo escalable puede incluir definir o construir puntos de operación cuando las capas son presentadas en diversas organizaciones. En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 y el decodificador de vídeo 30 pueden ser conformes a una extensión de codificación de vídeo escalable de una norma de codificación de vídeo, tal como la HEVC.

60 La codificación de vídeo escalable puede incluir ajustabilidad temporal a escala para capas con distintas resoluciones. Para la codificación de vídeo escalable, un GOP puede incluir una denominada imagen clave, y todas las imágenes que están situadas en el orden de salida/exhibición entre esta imagen clave y la imagen clave anterior. Una imagen clave puede ser codificada en intervalos regulares o irregulares, y puede ser bien intra-codificada o bien inter-codificada, usando la imagen clave anterior como una referencia para la predicción compensada en movimiento. Las imágenes no claves pueden predecirse jerárquicamente a partir de imágenes con niveles temporales inferiores, y la imagen clave puede tener el más bajo nivel temporal.

La codificación de vídeo escalable también puede incluir la predicción entre capas para las ajustabilidades a escala, espaciales y de relación entre señal y ruido (SNR), basándose en la textura, el residuo y el movimiento. La ajustabilidad espacial a escala puede generalizarse para cualquier relación de resolución entre dos capas. La ajustabilidad a escala de la SNR puede ser realizada por la Ajustabilidad a Escala de Granularidad Gruesa (CGS), la Ajustabilidad a Escala de Granularidad Media (MGS) o la Ajustabilidad a Escala de Grano Fino (FGS). Dos capas espaciales, o de CGS, pueden pertenecer a distintas capas de dependencia, mientras que dos capas de MGS pueden estar en la misma capa de dependencia. La codificación de vídeo escalable puede proporcionar procedimientos de predicción entre capas que pueden utilizarse para reducir la redundancia entre capas. Se resume como predicción de textura entre capas, predicción residual entre capas y predicción de movimiento entre capas.

El codificador de vídeo 20 genera un flujo de bits para la recepción y/o recuperación por parte del descodificador de vídeo 30. El flujo de bits puede incluir datos codificados, por ejemplo, datos de vídeo codificados e información sintáctica, y puede mencionarse como un flujo de bits codificado. El codificador de vídeo 20 puede organizar los datos de vídeo en el flujo de bits en unidades de capa de abstracción de red (NAL), cada una de las cuales puede ser efectivamente un paquete con un número entero de octetos. El codificador de vídeo 20, la interfaz de salida 22, otro componente del dispositivo de origen 12 u otro dispositivo pueden entramar o encapsular las unidades de NAL en paquetes del protocolo de transporte del sistema, por ejemplo, paquetes del Protocolo de Internet (IP) o del Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP), para su transmisión mediante el enlace 16 o su almacenamiento en el dispositivo de almacenamiento 36.

Las unidades de NAL pueden incluir unidades de NAL de capa de codificación de vídeo (VCL) y unidades de NAL no de VCL. Las unidades de NAL de VCL incluyen datos de vídeo codificado, que pueden incluir, como se ha analizado anteriormente, una pluralidad de capas y/o vistas. Las unidades de NAL no de VCL pueden incluir cualquier información adicional asociada, tal como información sintáctica, usada para asistir al descodificador de vídeo 30 en la descodificación y/o la exhibición de imágenes de vídeo representadas por los datos de vídeo codificado, o para proporcionar resistencia a los errores.

La información sintáctica proporcionada por el codificador de vídeo 20 puede incluir conjuntos de parámetros, tales como los PPS, los SPS y los VPS, como se ha descrito anteriormente. En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede proporcionar los conjuntos de parámetros mediante el canal que lleva las unidades de NAL de VCL a las cuales se aplican, por ejemplo, como avance de las unidades de NAL de VCL a las cuales se aplican mediante unidades de NAL no de VCL, lo cual puede denominarse transmisión "en banda" de conjuntos de parámetros. En otros ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede proporcionar conjuntos de parámetros al descodificador de vídeo 30, mediante un mecanismo de transporte diferente, por ejemplo, "fuera de banda", que puede ser más fiable que el propio canal de vídeo. En otros ejemplos, el codificador de vídeo 20 y/o el descodificador de vídeo 30 pueden ser codificados directamente con los conjuntos de parámetros.

Como se ha expuesto anteriormente, el descodificador de vídeo 30 puede almacenar los conjuntos de parámetros en respectivas estructuras de datos para cada tipo de conjunto de parámetros, por ejemplo, una tabla de PPS que incluye una pluralidad de los PPS, una tabla de SPS que incluye una pluralidad de SPS y una tabla de VPS que incluye una pluralidad de los VPS, incluyendo cada conjunto de parámetros, en una de las estructuras de datos, distintos valores para el conjunto de parámetros. El descodificador de vídeo 30 puede activar uno o más conjuntos de parámetros de cada tipo en cualquier instancia dada, para descodificar los datos de vídeo codificados, por ejemplo, copiando los datos del conjunto de parámetros en las respectivas estructuras de datos de descodificación, y aplicando los datos en las estructuras de descodificación para descodificar los datos de vídeo codificado.

El descodificador de vídeo 30 puede activar los conjuntos de parámetros para descodificar datos de vídeo de una o más unidades de NAL de VCL, en respuesta a ser mencionados, directa o indirectamente, en una o más unidades de NAL de VCL, por ejemplo, en una cabecera de fragmento de una unidad de NAL de VCL. Como se ha analizado anteriormente, cada conjunto de parámetros puede incluir un ID, que también puede ser mencionado en otro conjunto de parámetros (por ejemplo, referencia a ID de VPS en un SPS e ID de SPS mencionado en el PPS), o dentro de la cabecera de fragmento, o en otra parte, dentro de la unidad de NAL de VCL. El descodificador de vídeo 30 puede activar un PPS basándose en la referencia a su ID de PPS en la cabecera de fragmento, o en otra parte, dentro de la unidad de NAL de VCL, activar un SPS basándose en la referencia a su ID de SPS en el PPS activado, y activar un VPS basándose en la referencia a su ID de VPS en el SPS activado.

La información sintáctica que el codificador de vídeo 20 proporciona al descodificador de vídeo 30 también puede incluir mensajes de información complementaria de mejora (SEI). Algunos mensajes de SEI son de nivel secuencial (por ejemplo, se refieren a un grupo codificado de imágenes (GOP) o a otra secuencia de imágenes de vídeo codificadas), mientras que otros pueden referirse a una imagen codificada específica. Los mensajes de SEI son típicamente transmitidos con una imagen codificada específica. Es decir, para recuperar un mensaje de SEI, un descodificador de vídeo necesita por lo común recuperar la imagen codificada que incluye el mensaje de SEI. Uno o más mensajes de SEI pueden estar incluidos en una unidad de NAL no de VCL, que puede denominarse una unidad de NAL de SEI.

Un conjunto de unidades de NAL en una forma especificada puede mencionarse como una unidad de acceso. La descodificación de cada unidad de acceso por parte del descodificador de vídeo 30 puede dar como resultado una o más imágenes o tramas descodificadas. En el caso de la codificación de vídeo de múltiples vistas, la descodificación de cada unidad de acceso por parte del descodificador de vídeo 30 puede dar como resultado dos o más imágenes o tramas asociadas a vistas respectivas en la misma (o esencialmente la misma) instancia en el tiempo. En el caso de la codificación de vídeo escalable, cada unidad de acceso puede incluir una pluralidad de capas y/o sub-capas de datos de vídeo para una única imagen o trama. Una unidad de acceso generada por el codificador de vídeo 20 puede incluir una o más unidades de NAL de VCL, y una o más unidades de NAL no de VCL, por ejemplo, unidades de NAL de SEI, que contienen información sintáctica, por ejemplo, mensajes de SEI, usada por el descodificador de vídeo para descodificar los datos de vídeo dentro de las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso.

Como se ha analizado anteriormente, los mensajes de SEI incluidos en el flujo de bits codificado por el codificador de vídeo 20 pueden incluir, como ejemplos, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos y un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. De acuerdo con propuestas para la norma HEVC, el SPS puede, además de ser activado haciéndose referencia al mismo en un PPS, ser activado haciéndose referencia al mismo en un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. En tales ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede codificar el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal de modo que incluya el ID de SPS del SPS a activar. El descodificador de vídeo 30 activa el SPS asociado al ID de SPS en un mensaje descodificado de SEI de periodo de almacenamiento temporal.

Adicionalmente, de acuerdo con el WD8 de la HEVC, el codificador de vídeo 20 puede codificar un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos para indicar el VPS actualmente activo y el SPS actualmente activo, por ejemplo, por la inclusión de los ID del VPS y del SPS, para el VPS y el SPS actualmente activos, en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. De acuerdo con el WD8 de la HEVC, el descodificador de vídeo 30 no activa el VPS y el SPS por estar mencionados el VPS y el SPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. En cambio, el codificador de vídeo 20 puede incluir el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos en el flujo de bits codificado, para indicar al descodificador de vídeo 30 qué conjuntos de parámetros debería considerar activos el descodificador de vídeo para descodificar datos de vídeo, y permitir por ello al descodificador de vídeo confirmar la debida operación de descodificación.

En general, el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, especificado por el WD8 de la HEVC, indica cuál VPS está activo y cuál SPS está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, por ejemplo, dentro de la cual está incluido el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos también puede proporcionar otra información. De acuerdo con el WD8 de la HEVC, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos precede, en orden de descodificación, a la primera parte de los datos de vídeo, por ejemplo, la primera unidad de NAL de VCL, en la unidad de acceso, por ejemplo, está dentro de una unidad de NAL no de VCL que precede a la primera unidad de NAL de VCL en la unidad de acceso.

La sintaxis y la semántica del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos en la especificación del WD8 de la HEVC son como se indican a continuación:

active_parameter_sets(payloadSize) {	Descriptor
active_vps_id	u(4)
active_seq_param_set_id	ue(v)
active_param_set_sei_extension_flag	u(1)
}	

active_vps_id indica el VPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

active_seq_param_set_id indica el identificador del único SPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El valor de active_seq_param_set_id puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

active_param_set_sei_extension_flag, cuando es igual a 0, indica que no sigue ningún dato adicional dentro del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. Es un requisito de conformidad del flujo de bits que el valor de active_param_set_sei_extension_flag sea igual a 0. El valor 1 para active_param_set_sei_extension_flag está reservado para uso futuro por ITU-T | ISO/IEC. Los descodificadores ignorarán el valor de active_param_set_sei_extension_flag en un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, e ignorarán todos los datos que siguen, dentro de un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, después del valor 1 para active_param_set_sei_extension_flag.

Como se ha analizado anteriormente, en algunos ejemplos de acuerdo con la presente divulgación, el codificador de vídeo 20 puede incluir múltiples ID de SPS en un mensaje de SEI de forma que pueden indicarse múltiples SPS activos (algunos de los cuales pueden denominarse SPS de capa activa). En algunos ejemplos, en lugar del único ID de SPS especificado por el WD8 de la HEVC, el codificador de vídeo 20 puede incluir múltiples ID de SPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El codificador de vídeo 20 puede indicar múltiples SPS activos, cada uno de los cuales puede ser usado por el descodificador de vídeo 30 para descodificar una o más capas y/o vistas, para facilitar la codificación de vídeo de múltiples vistas, la tridimensional o escalable. En los ejemplos en los cuales el codificador de vídeo 20 incluye múltiples ID de SPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos indica qué VPS está activo y cuáles SPS están activos para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

En los diversos ejemplos de acuerdo con la presente divulgación, descritos en lo sucesivo en el presente documento, se supone que todos los SPS comparten el mismo espacio de valores para sus ID de SPS, y distintas capas o vistas pueden compartir los SPS. Si distintas capas o vistas no comparten los SPS, entonces un ID de capa o un ID de vista también necesita ser señalado, o el ID de capa o el ID de vista pueden ser implícitamente obtenidos, además del ID de SPS, para identificar un SPS. Por ejemplo, si un SPS se aplica solamente a la capa de base o a la vista de base, el ID de capa o el ID de vista pueden ser implícitamente obtenidos, iguales a 0. En consecuencia, un codificador de vídeo puede obtener un ID de capa basándose en una posición jerárquica de una capa o vista con respecto a otras capas o vistas.

Un ejemplo de la sintaxis y la semántica de un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, que puede ser proporcionado por el codificador de vídeo 20 para indicar múltiples SPS de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, es como se indica a continuación:

	Descriptor
active_parameter_sets(payloadSize) {	
active_vps_id	u(4)
active_seq_param_set_id	ue(v)
bit_equal_to_one	f(1)
num_additional_sps_ids_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_additional_sps_ids_minus1; i++)	
additional_active_sps_id[i]	ue(v)
active_param_set_sei_extension2_flag	u(1)
}	

active_vps_id indica el VPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

active_seq_param_set_id indica el identificador de un SPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI. El valor de **active_seq_param_set_id** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

bit_equal_to_one es igual a 1. Este elemento sintáctico es siempre igual a uno por retro-compatibilidad.

num_additional_sps_ids_minus1 más 1, especifica el número de SPS adicionales (que también pueden denominarse SPS de capa activa) que están activos para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI. El valor de **num_additional_sps_ids_minus1** puede estar en la gama entre 0 y 30, inclusive.

additional_active_sps_id[i] especifica el identificador del i-ésimo SPS adicional que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El valor de **additional_active_sps_id[i]** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

active_param_set_sei_extension2_flag, cuando es igual a 0, indica que no sigue ningún dato adicional dentro del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. Es un requisito de conformidad del flujo de bits que el valor de **active_param_set_sei_extension2_flag** sea igual a 0. El valor 1 para **active_param_set_sei_extension2_flag** está reservado para uso futuro por ITU-T | ISO/IEC. Los descodificadores ignorarán el valor de **active_param_set_sei_extension2_flag** en un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos e ignorarán todos los datos que siguen, dentro de un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, después del valor 1 para **active_param_set_sei_extension2_flag**.

Como otro ejemplo, la sintaxis y la semántica del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, que puede ser proporcionado por el codificador de vídeo 20, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, tanto en una especificación de la HEVC de base como en una especificación de una extensión de la HEVC, por ejemplo, para la codificación de vídeo de múltiples vistas, tridimensional o escalable, pueden ser como se indica a continuación:

5

active_parameter_sets(payloadSize) {	Descriptor
active_vps_id	u(4)
num_sps_ids_minus1	<u>ue(v)</u>
<u>for(i = 0; i <= num_sps_ids_minus1; i++)</u>	
<u>active_sps_id[i]</u>	<u>ue(v)</u>
active_param_set_sei_extension_flag	u(1)
}	

10 **active_vps_id** identifica el VPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

15 **num_sps_ids_minus1**, más 1, especifica el número de SPS (algunos de los cuales también pueden denominarse SPS de capa activa) que están activos para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El valor de num_sps_ids_minus1 puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

20 **active_sps_id[i]** especifica el identificador del i-ésimo SPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI. El valor de active_sps_id[i] puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

25 **active_param_set_sei_extension_flag**, cuando es igual a 0, indica que no sigue ningún dato adicional dentro del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. Es un requisito de conformidad del flujo de bits que el valor de active_param_set_sei_extension_flag sea igual a 0. El valor 1 para active_param_set_sei_extension_flag está reservado para uso futuro por ITU-T | ISO/IEC. Los descodificadores ignorarán el valor de active_param_set_sei_extension_flag en un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, e ignorarán todos los datos que siguen, dentro de un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, después del valor 1 para active_param_set_sei_extension_flag.

30 En los ejemplos anteriores, en los cuales el codificador de vídeo 20 proporciona un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos que indica un VPS activo y uno o más SPS activos, la activación de conjuntos de parámetros puede ser la misma que en el WD8 de la HEVC. Por ejemplo, el descodificador de vídeo 30 puede activar un PPS basándose en un ID de PPS en una cabecera de fragmento proporcionada en el flujo de bits codificado por el codificador de vídeo 20. El descodificador de vídeo 30 puede además activar uno o más SPS basándose en los ID de SPS en el PPS así activado, o proporcionados por el codificador de vídeo 20 en un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, y puede activar un VPS basándose en un ID de VPS en un SPS activado.

40 En otros ejemplos en los cuales un codificador 20 proporciona un mensaje de SEI que indica un VPS activo y uno o más SPS activos, el descodificador de vídeo 30 puede activar un VPS y/o uno o más SPS basándose en el VPS y/o a los SPS mencionados en el mensaje de SEI. En tales ejemplos, el mensaje de SEI no solamente indica el VPS activo y los SPS activos, sino que también los activa. En consecuencia, en tales ejemplos, la activación del VPS y de los SPS está cambiada en comparación con la del WD8 de la HEVC.

45 Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede proporcionar un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos que indica un VPS activo y uno o más SPS activos, y el descodificador de vídeo 30 puede activar el VPS y/o uno o más SPS basándose en su mención en el mensaje de SEI. Además, en tales ejemplos, el ID de SPS puede ser eliminado del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, es decir, el codificador de vídeo 20 puede codificar el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal de modo que excluya todo ID de SPS. En tales ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede codificar el flujo de bits de modo que, para cada unidad de acceso que incluya un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, también habrá un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, y el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos será el primer mensaje de SEI en la primera unidad de NAL de SEI de la unidad de acceso.

55 La sintaxis y la semántica del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, que puede ser proporcionado por el codificador de vídeo 20 de acuerdo con técnicas en las cuales se elimina el ID de SPS del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, son como se indica a continuación:

	Descriptor
buffering_period(payloadSize) {	
if(!sub_pic_cpb_params_present flag)	
rap_cpb_params_present_flag	u(1)
if(NalHrdBpPresentFlag) {	
for(SchedSelIdx = 0; SchedSelIdx <= cpb_cnt_minus1; SchedSelIdx++) {	
initial_cpb_removal_delay [SchedSelIdx]	u(v)
initial_cpb_removal_delay_offset [SchedSelIdx]	u(v)
if(sub_pic_cpb_params_present_flag rap_cpb_params_present_flag) {	
initial_alt_cpb_removal_delay [SchedSelIdx]	u(v)
initial_alt_cpb_removal_delay_offset [SchedSelIdx]	u(v)
}	
}	
}	
if(VclHrdBpPresentFlag) {	
for(SchedSelIdx = 0; SchedSelIdx <= cpb_cnt_minus1; SchedSelIdx++) {	
initial_cpb_removal_delay [SchedSelIdx]	u(v)
initial_cpb_removal_delay_offset [SchedSelIdx]	u(v)
if(sub_pic_cpb_params_present_flag rap_cpb_params_present_flag) {	
initial_alt_cpb_removal_delay [SchedSelIdx]	u(v)
initial_alt_cpb_removal_delay_offset [SchedSelIdx]	u(v)
}	
}	
}	

Un cambio en la sintaxis y la semántica del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, con respecto al WD8 de la HEVC, es la eliminación del elemento sintáctico seq_parameter_set_id.

5 Un ejemplo de sintaxis y semántica del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, que puede ser proporcionado por el codificador de vídeo 20 de acuerdo con técnicas en las cuales el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos activa un VPS y uno o más SPS, y el ID de SPS es eliminado del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, es como se indica a continuación:

10

	Descriptor
active_parameter_sets(payloadSize) {	
active_vps_id	u(4)
<u>active seq param set id</u>	<u>ue(v)</u>
<u>bit equal to one</u>	<u>f(1)</u>
<u>num additional sps ids minus1</u>	<u>ue(v)</u>
for(i = 0; i <= num_additional_sps_ids_minus1; i++)	
additional_active_sps_id [i]	<u>ue(v)</u>
active param set sei extension2 flag	<u>u(1)</u>
}	

active_vps_id indica el VPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

5 **active_seq_param_set_id** indica el identificador de un SPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI. El valor de **active_seq_param_set_id** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

bit_equal_to_one es igual a 1.

10 **num_additional_sps_ids_minus1** más 1, especifica el número de SPS adicionales (que también pueden denominarse SPS de capa activa) que están activos para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI. El valor de **num_additional_sps_ids_minus1** puede estar en la gama entre 0 y 30, inclusive.

15 **additional_active_sps_id[i]** especifica el identificador del i-ésimo SPS adicional que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El valor de **additional_active_sps_id[i]** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

20 **active_param_set_sei_extension2_flag**, cuando es igual a 0, indica que no sigue ningún dato adicional dentro del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. Es un requisito de conformidad del flujo de bits que el valor de **active_param_set_sei_extension2_flag** sea igual a 0. El valor 1 para **active_param_set_sei_extension2_flag** está reservado para uso futuro por ITU-T | ISO/IEC. Los descodificadores ignorarán el valor del **active_param_set_sei_extension2_flag** en un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, e ignorarán todos los datos que siguen, dentro de un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, después del valor 1 para el **active_param_set_sei_extension2_flag**.

30 Como otro ejemplo, la sintaxis y la semántica del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, que puede ser proporcionado por el codificador de vídeo 20 de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, tanto en una especificación de HEVC de base como en una especificación de una extensión de HEVC, por ejemplo, para la codificación de vídeo de múltiples vistas, tridimensional o ajustable a escala, de acuerdo con técnicas en las cuales el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos activa un VPS y uno o más SPS, y el ID de SPS es eliminado del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, pueden ser las siguientes:

active_parameter_sets(payloadSize) {	Descriptor
active_vps_id	u(4)
num_sps_ids_minus1	<u>ue(v)</u>
<u>for(i = 0; i <= num_sps_ids_minus1; i++)</u>	
<u>active_sps_id[i]</u>	<u>ue(v)</u>
active_param_set_sei_extension_flag	u(1)
}	

35 **active_vps_id** identifica el VPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

40 **num_sps_ids_minus1**, más 1, especifica el número de SPS (algunos de los cuales también pueden denominarse SPS de capa activa) que están activos para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. El valor del **num_sps_ids_minus1** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

45 **active_sps_id[i]** especifica el identificador del i-ésimo SPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI. El valor de **active_sps_id[i]** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

50 **active_param_set_sei_extension_flag**, cuando es igual a 0, indica que no sigue ningún dato adicional dentro del mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. Es un requisito de conformidad del flujo de bits que el valor de **active_param_set_sei_extension_flag** sea igual a 0. El valor 1 para **active_param_set_sei_extension_flag** está reservado para uso futuro por ITU-T | ISO/IEC. Los descodificadores ignorarán el valor de **active_param_set_sei_extension_flag** en un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, e ignorarán todos los datos que siguen, dentro de un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, después del valor 1 para **active_param_set_sei_extension_flag**.

55 En otros ejemplos, en lugar de un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, el codificador de vídeo 20 proporciona un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal que indica un VPS activo y uno o más SPS activos, y el descodificador de vídeo 30 puede activar el VPS y/o uno o más SPS basándose en su mención en el

mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. En tales ejemplos, el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos puede ser eliminado, por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede codificar el flujo de bits de modo que la unidad de acceso que incluye el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, que activa el PPS y uno o más SPS, no incluya ningún mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos que proporcione información sintáctica al descodificador de vídeo 30, para descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso. Además, en lugar de un único ID de SPS y ningún ID de VPS, según lo especificado en el WD8 de la HEVC, el mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal puede incluir una pluralidad de ID de SPS, así como un ID de VPS.

- 5
- 10 Un ejemplo de la sintaxis y la semántica de un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, que puede ser proporcionado por el codificador de vídeo 20 para activar un VPS y uno o más SPS, es como se indica a continuación:

	Descriptor
buffering_period(payloadSize) {	
video parameter set id	u(4)
num sps ids minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num sps ids minus1; i++)	
active sps id [i]	ue(v)
if(!sub_pic_cpb_params_present_flag)	
alt_cpb_params_present_flag	u(1)
if(NalHrdBpPresentFlag) {	
for(SchedSelIdx = 0; SchedSelIdx <=	
cpb_cnt_minus1;	
SchedSelIdx++) {	
initial_cpb_removal_delay[SchedSelIdx]	u(v)
initial_cpb_removal_delay_offset[u(v)
SchedSelIdx]	
if(sub_pic_cpb_params_present_flag	
alt_cpb_params_present_flag) {	
initial_alt_cpb_removal_delay[u(v)
SchedSelIdx]	
initial_alt_cpb_removal_delay_offset[u(v)
SchedSelIdx]	
}	
}	
}	
}	
}	
if(VclHrdBpPresentFlag) {	
for(SchedSelIdx = 0; SchedSelIdx <=	
cpb_cnt_minus1;	
SchedSelIdx++) {	
initial_cpb_removal_delay[SchedSelIdx]	u(v)
initial_cpb_removal_delay_offset[u(v)
SchedSelIdx]	
if(sub_pic_cpb_params_present_flag	
rap_cpb_params_present_flag) {	
initial_alt_cpb_removal_delay[u(v)
SchedSelIdx]	
initial_alt_cpb_removal_delay_offset[u(v)
SchedSelIdx]	
}	
}	
}	
}	

- 15 La semántica para aquellos elementos sintácticos no mencionados más adelante es la misma que en el WD8 de la HEVC.

active_vps_id identifica el VPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal.

num_sps_ids_minus1, más 1, especifica el número de SPS (algunos de los cuales también pueden denominarse conjuntos de parámetros secuenciales de capa activa) que están activos para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. El valor de **num_sps_ids_minus1** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

5 **active_sps_id[i]** especifica el identificador del i-ésimo SPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. El valor de **active_sps_id[i]** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

10 Otro ejemplo de la sintaxis y la semántica de un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, que puede ser proporcionado por el codificador de video 20 para activar un VPS y uno o más SPS, es el siguiente:

	Descriptor
buffering_period (payloadSize) {	
video parameter set id	u(4)
seq parameter set id	ue(v)
num additional sps ids	ue(v)
for(i = 0; i < num additional sps ids; i++)	
sps id additional[i]	ue(v)
if(!sub_pic_cpb_params_present_flag)	
alt_cpb_params_present_flag	u(1)
if(NalHrdBpPresentFlag) {	
for(SchedSelIdx = 0; SchedSelIdx <=	
cpb_cnt_minus1;	
SchedSelIdx++) {	
initial_cpb_removal_delay[SchedSelIdx]	u(v)
initial_cpb_removal_delay_offset[SchedSelIdx	u(v)
]	
if(sub_pic_cpb_params_present_flag	
alt_cpb_params_present_flag) {	
initial_alt_cpb_removal_delay[u(v)
SchedSelIdx]	
initial_alt_cpb_removal_delay_offset[u(v)
SchedSelIdx]	
}	
}	
if(VclHrdBpPresentFlag) {	
for(SchedSelIdx = 0; SchedSelIdx <=	
cpb_cnt_minus1;	
SchedSelIdx++) {	
initial_cpb_removal_delay[SchedSelIdx]	u(v)
initial_cpb_removal_delay_offset[u(v)
SchedSelIdx]	
if(sub_pic_cpb_params_present_flag	
rap_cpb_params_present_flag) {	
initial_alt_cpb_removal_delay[u(v)
SchedSelIdx]	
initial_alt_cpb_removal_delay_offset[u(v)
SchedSelIdx]	
}	
}	
}	
}	

15 La semántica para aquellos elementos sintácticos no mencionados más adelante es la misma que en el WD8 de la HEVC.

video parameter set id identifica el VPS que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal.

20 **num_additional_sps_ids** especifica el número de SPS adicionales (que también pueden denominarse SPS de capa activa) que están activos para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. El valor de **num_additional_sps_ids** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

sps_id_additional[i] especifica el identificador del i-ésimo SPS adicional que está activo para las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso asociada al mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal. El valor de **sps_id_additional[i]** puede estar en la gama entre 0 y 31, inclusive.

5 Las primeras sintaxis y semántica a modo de ejemplo del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, usado para activar un PPS y uno o más SPS, pueden ser usadas, por ejemplo, en una especificación de extensión, por ejemplo, de la HEVC, para la codificación de vídeo de múltiples vistas o escalable. Pueden usarse las segundas
 10 sintaxis y semántica a modo de ejemplo del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, usado para activar un PPS y uno o más PPS, por ejemplo, en una especificación de base, o bien una especificación de extensión, por ejemplo, de la HEVC. En algunos ejemplos, los elementos sintácticos **num_additional_sps_ids** y **sps_id_additional[i]**, de las segundas sintaxis y semántica a modo de ejemplo del mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, están solamente presentes en una especificación de extensión, y no están presentes en la especificación de base, por ejemplo, de la HEVC. En algunos ejemplos, en la especificación de base, se requiere
 15 que el valor del elemento sintáctico **num_additional_sps_ids** del segundo ejemplo sea igual a 0. En los ejemplos en los cuales estos elementos sintácticos no están presentes en la especificación de base, bien puede ser necesario un nuevo mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal en las extensiones, o bien puede ser necesario un nuevo tipo distinto de mensaje de SEI para llevar los ID de los SPS adicionales.

20 En los ejemplos de acuerdo con esta divulgación, en los cuales el VPS y uno o más SPS son activados por el descodificador de vídeo 30 basándose en su mención en un mensaje de SEI, por ejemplo, tales como los ejemplos descritos anteriormente con respecto al mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos y al mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, la activación, de acuerdo con algunos ejemplos, puede ser de la siguiente manera. Una carga útil de secuencia de bits en bruto del SPS (RBSP) incluye parámetros que pueden ser
 25 mencionados por una o más RBSP de PPS, o una o más unidades de NAL de SEI que contienen un mensaje de SEI, por ejemplo, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos o de periodo de almacenamiento temporal. Cada RBSP de SPS, por ejemplo, almacenada en una tabla u otra estructura de datos de los SPS, está considerada inicialmente como no activa al comienzo del funcionamiento del proceso de descodificación. A lo sumo una RBSP de SPS puede ser considerada activa en cualquier momento dado para una capa o vista específica durante el
 30 funcionamiento del proceso de descodificación, y la activación de cualquier RBSP de SPS da como resultado la desactivación de la RBSP de SPS anteriormente activa (si la hubiera) para la capa o vista específica.

35 Cuando una RBSP de SPS específica, con un valor específico del ID de SPS (por ejemplo, el valor de **seq_parameter_set_id**), no está ya activa, y es mencionada por la activación de una RBSP de PPS, por ejemplo, usando ese valor de ID de SPS, o es mencionada por una unidad de NAL de SEI que contiene un mensaje de SEI, por ejemplo, usando ese valor de ID de SPS, es activada para la capa o vista específica, según lo identificado por el ID de capa o el ID de vista incluido en las unidades de NAL de VCL de la unidad de acceso que contiene el mensaje de SEI o las unidades de NAL de VCL que se refieren a la RBSP de PPS. El mensaje de SEI puede ser un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos o un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, según lo
 40 analizado anteriormente. Esta RBSP de SPS se llama la RBSP de SPS activa para la capa o vista específica, hasta que es desactivada por la activación de otra RBSP de SPS para la misma capa o vista. El codificador de vídeo 20 puede proporcionar una RBSP de SPS, con ese valor específico del ID de SPS, por ejemplo, el valor de **seq_parameter_set_id**, al descodificador 30 antes del proceso de descodificación y la activación del SPS. Por ejemplo, el codificador puede proporcionar el SPS por inclusión en al menos una unidad de acceso, con **TemporalId** igual a 0, a menos que el SPS sea proporcionado al descodificador 30 a través de medios externos. Una RBSP de SPS activada para una capa o vista específica permanecerá activa para la capa específica durante la secuencia entera de vídeo codificado.

50 Cualquier unidad de NAL de SPS que contenga el valor del ID de SPS, por ejemplo, un valor de **seq_parameter_set_id**, para la RBSP de SPS activa para una capa o vista específica, para una secuencia de vídeo codificado, tendrá el mismo contenido que el de la RBSP de SPS activa para la capa o vista para la secuencia de vídeo codificado, a menos que siga a la última unidad de acceso de la secuencia de vídeo codificado y preceda a la primera unidad de NAL de VCL y a la primera unidad de NAL de SEI que contiene un mensaje de SEI, por ejemplo, un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos o de periodo de almacenamiento temporal, cuando esté
 55 presente, de otra secuencia de vídeo codificado.

Una RBSP de VPS incluye parámetros que pueden ser mencionados por una o más RBSP de SPS o, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, una o más unidades de NAL de SEI que contengan un mensaje de SEI. El mensaje de SEI puede ser un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos o un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, según lo analizado anteriormente. Cada RBSP de VPS está considerada inicialmente como no activa al comienzo del funcionamiento del proceso de descodificación. A lo sumo una RBSP de VPS se considera activa en cualquier momento dado durante el funcionamiento del proceso de descodificación, y la activación de cualquier RBSP de VPS específica da como resultado la desactivación de la RBSP de VPS
 60 previamente activa (si la hubiera).

65 Cuando una RBSP de VPS con un valor específico del ID de VPS (por ejemplo, el valor de **video_parameter_set_id**)

no está ya activa y es mencionada por la activación de una RBSP de SPS, por ejemplo, usando ese valor de ID de VPS o, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, es mencionada por una unidad de NAL de SEI que contiene un mensaje de SEI, por ejemplo, usando ese valor de ID de VPS, es activada. Según lo analizado anteriormente, el mensaje de SEI puede ser un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos o de periodo de almacenamiento temporal, como ejemplos. La RBSP de VPS con el valor específico del ID de VPS se llama la RBSP de VPS activa, hasta que sea desactivada por la activación de otra RBSP de VPS. Una RBSP de VPS, con ese valor específico del ID de VPS, estará disponible para el descodificador de vídeo 30 antes de su activación, e incluida en al menos una unidad de acceso con TemporalId igual a 0, a menos que el VPS sea proporcionado al descodificador de vídeo 30 a través de medios externos. Una RBSP de VPS activada permanecerá activa durante la secuencia entera de vídeo codificado. Cualquier unidad de NAL de VPS que contenga el valor de ID de VPS, por ejemplo, el valor de video_parameter_set_id, para la RBSP de VPS activa para una secuencia de vídeo codificado, tendrá el mismo contenido que el de la RBSP de VPS activa para la secuencia de vídeo codificado, a menos que siga a la última unidad de acceso de la secuencia de vídeo codificado y preceda a la primera unidad de NAL de VCL y a la primera unidad de NAL de conjunto de parámetros de secuencia de otra secuencia de vídeo codificado.

El codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden implementarse, cada uno, como cualquiera entre una amplia variedad de circuitos codificadores o descodificadores adecuados, según corresponda, tales como uno o más microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), matrices de compuertas programables en el terreno (FPGA), circuitos de lógica discreta, software, hardware, firmware o cualquier combinación de los mismos. Cada uno del codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30, puede estar incluido en uno o más codificadores o descodificadores, cada uno de los cuales puede estar integrado como parte de un codificador/descodificador (CÓDEC) de vídeo combinado. Un dispositivo que incluye el codificador de vídeo 20 y/o el descodificador de vídeo 30 puede comprender un circuito integrado, un microprocesador y/o un dispositivo de comunicación inalámbrica, tal como un teléfono celular.

FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo del codificador de vídeo 20, que puede implementar técnicas para la activación de conjuntos de parámetros y la indicación de cuáles conjuntos de parámetros están activos para la codificación de vídeo de acuerdo con esta divulgación. El codificador de vídeo 20 puede realizar una codificación intra e inter- de bloques de vídeo dentro de segmentos de vídeo. La intra-codificación se basa en la predicción espacial para reducir o eliminar la redundancia espacial en el vídeo dentro de una trama o imagen de vídeo dada. La inter-codificación se basa en la predicción temporal para reducir o eliminar la redundancia temporal en el vídeo dentro de tramas o imágenes adyacentes de una secuencia de vídeo. El modo intra (modo I) puede referirse a cualquiera de varios modos de compresión espacial. Las inter-modalidades, tales como la predicción unidireccional (modalidad P) o la bi-predicción (modalidad B), pueden referirse a cualquiera de varias modalidades de compresión de base temporal.

En el ejemplo de la FIG. 2, el codificador de vídeo 20 incluye una unidad de división 35, una unidad de procesamiento de predicción 41, una memoria de imágenes de referencia 64, un sumador 50, una unidad de procesamiento de transformación 52, una unidad de cuantificación 54 y una unidad de codificación por entropía 56. La unidad de procesamiento de predicción 41 incluye la unidad de estimación de movimiento 42, la unidad de compensación de movimiento 44 y la unidad de procesamiento de intra-predicción 46. Para la reconstrucción de bloques de vídeo, el codificador de vídeo 20 incluye también una unidad de cuantificación inversa 58, una unidad de procesamiento de transformada inversa 60 y un sumador 62. También puede incluirse un filtro de desbloqueo (no se muestra en la FIG. 2) para filtrar límites de bloque, para eliminar distorsiones de efecto pixelado del vídeo reconstruido. Si se desea, el filtro de desbloqueo filtrará típicamente la salida del sumador 62. También pueden usarse filtros de bucle adicionales (en bucle o tras el bucle), además del filtro de desbloqueo.

Como se muestra en la FIG. 2, el codificador de vídeo 20 recibe datos de vídeo y la unidad de división 35 divide los datos en bloques de vídeo. Esta división también puede incluir la división en segmentos, mosaicos u otras unidades mayores, así como la división de bloques de vídeo, por ejemplo, de acuerdo con una estructura de árbol cuaternario de unas LCU y CU. La configuración a modo de ejemplo del codificador de vídeo 20 ilustrado en la FIG. 2 ilustra en general los componentes que codifican bloques de vídeo dentro de un fragmento de vídeo a codificar. El fragmento puede dividirse en múltiples bloques de vídeo (y, posiblemente, en conjuntos de bloques de vídeo mencionados como mosaicos).

La unidad de procesamiento de predicción 41 puede seleccionar una entre una pluralidad de posibles modos de codificación, tal como una entre una pluralidad de modos de intra-codificación, o una de una pluralidad de modos de inter-codificación, para el bloque de vídeo actual, basándose en resultados de errores (por ejemplo, la velocidad de codificación y el nivel de distorsión). La unidad de procesamiento de predicción 41 puede proporcionar el bloque intra-codificado o inter-codificado resultante al sumador 50 para generar datos de bloques residuales, y al sumador 62 para reconstruir el bloque codificado para su uso como una imagen de referencia.

La unidad de procesamiento de intra-predicción 46, dentro de la unidad de procesamiento de predicción 41, puede realizar la codificación intra-predictiva del bloque de vídeo actual con respecto a uno o más bloques contiguos en la misma trama o fragmento que el bloque que va a codificarse, para proporcionar compresión espacial. La unidad de estimación de movimiento 42 y la unidad de compensación de movimiento 44, dentro de la unidad de procesamiento

de predicción 41, realizan la codificación inter-predictiva del bloque de vídeo actual con respecto a uno o más bloques predictivos en una o más imágenes de referencia, para proporcionar compresión temporal.

5 La unidad de estimación de movimiento 42 puede estar configurada para determinar el modo de predicción inter para un segmento de vídeo de acuerdo con un patrón predeterminado para una secuencia de vídeo. El patrón predeterminado puede designar segmentos de vídeo de la secuencia como segmentos P, segmentos B o segmentos GPB. La unidad de estimación de movimiento 42 y la unidad de compensación de movimiento 44 pueden estar sumamente integradas, pero se ilustran por separado con fines conceptuales. La estimación de movimiento, realizada por la unidad de estimación de movimiento 42, es el proceso de generación de vectores de movimiento, 10 que estiman el movimiento de los bloques de vídeo. Un vector de movimiento, por ejemplo, puede indicar el desplazamiento de una PU de un bloque de vídeo de una trama o imagen de vídeo actual con respecto a un bloque predictivo de una imagen de referencia.

15 Un bloque predictivo es un bloque del que se descubre que se corresponde estrechamente con la PU del bloque de vídeo que se va a codificar en términos de diferencia de píxeles, que puede determinarse mediante la suma de una diferencia absoluta (SAD), suma de diferencia al cuadrado (SSD) u otras métricas de diferencia. En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede calcular valores para posiciones de píxel de subentero de imágenes de referencia almacenadas en la memoria de imágenes de referencia 64. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede interpolar valores de posiciones de un cuarto de píxel, posiciones de un octavo de píxel u otras posiciones de píxel 20 fraccionarias de la imagen de referencia. Por lo tanto, la unidad de estimación de movimiento 42 puede realizar una búsqueda de movimiento con respecto a las posiciones de píxel completo y a las posiciones de píxel fraccionario, y emitir un vector de movimiento con una precisión de píxel fraccionario.

25 La unidad de estimación de movimiento 42 calcula un vector de movimiento para una PU de un bloque de vídeo de un fragmento sometido a inter-codificación, comparando la posición de la PU con la posición de un bloque predictivo de una imagen de referencia. La imagen de referencia puede seleccionarse entre una primera lista de imágenes de referencia (lista 0) o una segunda lista de imágenes de referencia (lista 1), cada una de las cuales identifica una o más imágenes de referencia almacenadas en la memoria de imágenes de referencia 64. La unidad de estimación de movimiento 42 envía el vector de movimiento calculado a la unidad de codificación por entropía 56 y a la unidad de 30 compensación de movimiento 44.

La compensación de movimiento, realizada por la unidad de compensación de movimiento 44, puede implicar extraer o generar el bloque predictivo basándose en el vector de movimiento determinado por la estimación de movimiento, realizando posiblemente interpolaciones hasta la precisión de subpíxel. Tras recibir el vector de 35 movimiento para la PU del bloque de vídeo actual, la unidad de compensación de movimiento 44 puede localizar el bloque predictivo al que apunta el vector de movimiento en una de las listas de imágenes de referencia. El codificador de vídeo 20 forma un bloque de vídeo residual restando los valores de píxeles del bloque predictivo a los valores de píxeles del bloque de vídeo actual que se está codificando, generando valores de diferencia de píxel. Los valores de diferencia de píxel forman datos residuales para el bloque, y pueden incluir componentes de diferencia de 40 luma y croma. El sumador 50 representa el componente o los componentes que realizan esta operación de sustracción.

45 La unidad de compensación de movimiento 44 también puede generar elementos sintácticos asociados a los bloques de vídeo y al segmento de vídeo para su uso por el decodificador de vídeo 30 en la decodificación de los bloques de vídeo del segmento de vídeo. Por ejemplo, la unidad de compensación de movimiento 44 puede generar conjuntos de parámetros y mensajes de SEI, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación. En otros ejemplos, la unidad de estimación de movimiento 42, la unidad de procesamiento de intra-predicción 46, la unidad de procesamiento de predicción 41 y/u otro componente del codificador de vídeo 20 puede generar los conjuntos de parámetros, los mensajes de SEI y otra información sintáctica descrita en el presente documento, de acuerdo con 50 las técnicas de esta divulgación.

La unidad de intra-predicción 46 puede intra-predecir un bloque actual, de forma alternativa a la inter-predicción llevada a cabo por la unidad de estimación de movimiento 42 y la unidad de compensación de movimiento 44, como se ha descrito anteriormente. En particular, la unidad de procesamiento de intra-predicción 46 puede determinar un 55 modo de intra-predicción a usar para codificar un bloque actual. En algunos ejemplos, la unidad de procesamiento de intra-predicción 46 puede codificar un bloque actual usando varios modos de intra-predicción, por ejemplo, durante diferentes pasadas de codificación, y la unidad de procesamiento de intra-predicción 46 (o una unidad de selección de modo (no mostrada), en algunos ejemplos) puede seleccionar un modo de intra-predicción adecuada a usar, entre los modos probados. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de intra-predicción 46 puede calcular 60 valores de velocidad-distorsión usando un análisis de velocidad-distorsión para los diversos modos de intra-predicción probadas, y seleccionar el modo de intra-predicción que tenga las mejores características de velocidad-distorsión entre los modos probados. El análisis de velocidad-distorsión determina en general una cantidad de distorsión (o error) entre un bloque codificado y un bloque original no codificado que se codificó para generar el bloque codificado, así como una tasa de bits (es decir, un número de bits) usada para generar el bloque codificado. La unidad de 65 procesamiento de intra-predicción 46 puede calcular razones a partir de las distorsiones y velocidades para los diversos bloques codificados, para determinar qué modo de intra-predicción presenta el mejor valor de velocidad-

distorsión para el bloque.

En cualquier caso, tras seleccionar un modo de intra-predicción para un bloque, la unidad de procesamiento de intra-predicción 46 puede proporcionar información que indica el modo de intra-predicción seleccionada para el bloque, a la unidad de codificación por entropía 56. La unidad de codificación por entropía 56 puede codificar la información que indica la modalidad de intra-predicción seleccionada. El codificador de vídeo 20 puede incluir datos de configuración en el flujo de bits transmitido. Los datos de configuración pueden incluir una pluralidad de tablas de índices de modos de intra-predicción y una pluralidad de tablas de índices de modos de intra-predicción modificadas (también denominadas tablas de correlación de palabras de código), definiciones de contextos de codificación para varios bloques e indicaciones del modo de intra-predicción más probable, una tabla de índices de modalidades de intra-predicción y una tabla de índices de modos de intra-predicción modificada, a usar para cada uno de los contextos.

Después de que la unidad de procesamiento de predicción 41 genera el bloque predictivo para el bloque de vídeo actual, ya sea mediante la inter-predicción o la intra-predicción, el codificador de vídeo 20 forma un bloque de vídeo residual restando el bloque predictivo al bloque de vídeo actual. Los datos de vídeo residuales del bloque residual pueden incluirse en una o más TU y aplicarse a la unidad de procesamiento de transformada 52. La unidad de procesamiento de transformada 52 transforma los datos de vídeo residuales en coeficientes de transformada residuales mediante una transformada, tal como una transformada de coseno discreta (DCT) o una transformada similar desde un punto de vista conceptual. La unidad de procesamiento de transformada 52 puede convertir los datos de vídeo residuales de un dominio de píxel a un dominio de transformada, tal como un dominio de frecuencia.

La unidad de procesamiento de transformada 52 puede enviar los coeficientes de transformada resultantes a la unidad de cuantificación 54. La unidad de cuantificación 54 cuantifica los coeficientes de transformada para reducir más la tasa de bits. El proceso de cuantificación puede reducir la profundidad de bits asociada a algunos o la totalidad de los coeficientes. El grado de cuantificación puede modificarse ajustando un parámetro de cuantificación. En algunos ejemplos, la unidad de cuantificación 54 puede realizar, a continuación, una exploración de la matriz que incluye los coeficientes de transformada cuantificados. De forma alternativa, la unidad de codificación por entropía 56 puede realizar la exploración.

Tras la cuantificación, la unidad de codificación de entropía 56 realiza la codificación de entropía de los coeficientes de transformada cuantificados. Por ejemplo, la unidad de codificación de entropía 56 puede realizar una codificación de longitud variable adaptativa según el contexto (CAVLC), una codificación aritmética binaria adaptativa según el contexto (CABAC), una codificación aritmética binaria adaptativa según el contexto basada en la sintaxis (SBAC), una codificación de entropía por división de intervalos de probabilidad (PIPE) u otros procedimientos o técnicas de codificación de entropía. Tras la codificación de entropía realizada por la unidad de codificación de entropía 56, el flujo de bits codificado puede transmitirse al descodificador de vídeo 30, o archivarse para su posterior transmisión o recuperación por el descodificador de vídeo 30. La unidad de codificación por entropía 56 también puede codificar por entropía los vectores de movimiento, otra información de movimiento y los otros elementos sintácticos para el fragmento de vídeo actual que está siendo codificado.

La unidad de cuantificación inversa 58 y la unidad de procesamiento de transformada inversa 60 aplican una cuantificación inversa y una transformada inversa, respectivamente, para reconstruir el bloque residual en el dominio de píxel, para su posterior uso como un bloque de referencia de una imagen de referencia. La unidad de compensación de movimiento 44 puede calcular un bloque de referencia añadiendo el bloque residual a un bloque predictivo de una de las imágenes de referencia de una de las listas de imágenes de referencia. La unidad de compensación de movimiento 44 también puede aplicar uno o más filtros de interpolación al bloque residual reconstruido para calcular valores de píxel subentero y usarlos en la estimación de movimiento. El sumador 62 añade el bloque residual reconstruido al bloque predictivo con compensación de movimiento generado por la unidad de compensación de movimiento 44 para generar un bloque de referencia para su almacenamiento en la memoria de imágenes de referencia 64. La unidad de estimación de movimiento 42 y la unidad de compensación de movimiento 44 pueden usar el bloque de referencia como un bloque de referencia para realizar la predicción intra de un bloque en una trama o imagen de vídeo subsiguiente.

Como se ha expuesto anteriormente, la unidad de compensación 44, la unidad de estimación de movimiento 42, la unidad de procesamiento de intra-predicción 46, la unidad de procesamiento de predicción 41 y/u otro componente del codificador de vídeo 20 pueden generar información sintáctica usada por el descodificador de vídeo 30 para descodificar datos de vídeo codificados por el codificador de vídeo 20. La información sintáctica puede incluir conjuntos de parámetros, tales como los VPS, los SPS y los PPS. La información sintáctica también puede incluir mensajes de SEI configurados de acuerdo con las técnicas de esta divulgación, tales como los mensajes de SEI de conjuntos de parámetros activos y los mensajes de SEI de periodo de almacenamiento temporal, configurados de acuerdo con las técnicas descritas en el presente documento. La unidad de codificación por entropía 56 puede codificar los mensajes de SEI, o incluir de otro modo los mensajes de SEI como parte de un flujo de bits codificado.

De esta manera, el codificador de vídeo 20 de la FIG. 2 representa un ejemplo de un codificador de vídeo configurado para codificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para codificar los datos

de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de SEI de una unidad de acceso, en el que el mensaje de SEI indica una pluralidad de SPS y un VPS para descodificar datos de vídeo de la unidad de acceso, y para codificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicados en el mensaje de SEI.

5 El codificador de vídeo 20 de la FIG. 2 también representa un ejemplo de un codificador de vídeo configurado para codificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica, para descodificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de SEI, y en el que el mensaje de SEI indica uno o más SPS y un VPS, y para codificar los datos de vídeo basándose en los uno o más SPS y el VPS indicados en el mensaje de SEI. El codificador de vídeo 20 puede codificar el flujo de bits para incluir el mensaje de SEI, de modo que un descodificador de vídeo active los uno o más SPS y el VPS para descodificar los datos de vídeo, en respuesta a la indicación de los uno o más SPS y el VPS en el mensaje de SEI.

15 El codificador de vídeo 20 codifica un mensaje de SEI para hacer que el descodificador de vídeo 30 active conjuntos de parámetros, o para indicar al descodificador de vídeo 30 qué conjuntos de parámetros están activos. El codificador de vídeo 20 también codifica los datos de vídeo basándose en los uno o más SPS y al VPS indicados en el mensaje de SEI. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede codificar los datos de vídeo usando valores específicos para diversos parámetros, y luego puede seleccionar conjuntos de parámetros, para su uso por el descodificador de vídeo 30 en la descodificación de los datos de vídeo, basándose en los valores de parámetros usados para codificar los datos de vídeo. El codificador de vídeo 20 puede luego codificar uno o más mensajes de SEI para hacer que el descodificador de vídeo 30 active conjuntos de parámetros, o para indicar al descodificador de vídeo 30 qué conjuntos de parámetros están activos.

25 FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un descodificador de vídeo 30 que puede implementar técnicas para la activación de conjuntos de parámetros y la indicación de qué conjuntos de parámetros están activos para la codificación de vídeo, de acuerdo con esta divulgación. En el ejemplo de la FIG. 3, el descodificador de vídeo 30 incluye una unidad de descodificación por entropía 80, una unidad de procesamiento de predicción 81, una unidad de cuantificación inversa 86, una unidad de procesamiento de transformación inversa 88, un sumador 90 y una memoria de imágenes de referencia 92. La unidad de procesamiento de predicción 81 incluye la unidad de compensación de movimiento 82 y la unidad de procesamiento de intra-predicción 84. En algunos ejemplos, el descodificador de vídeo 30 puede realizar una pasada de descodificación en general recíproca a la pasada de codificación descrita con respecto al codificador de vídeo 20 de la FIG. 2.

35 Durante el proceso de descodificación, el descodificador de vídeo 30 recibe un flujo de bits de vídeo codificado que representa bloques de vídeo de un fragmento de vídeo codificado e información sintáctica asociada, por ejemplo, elementos sintácticos, desde el codificador de vídeo 20. La unidad de descodificación por entropía 80 del descodificador de vídeo 30 descodifica por entropía el flujo de bits para generar coeficientes cuantificados, vectores de movimiento, otra información de movimiento y otra información sintáctica. La unidad de descodificación por entropía 80 remite la información de movimiento y otros elementos sintácticos a la unidad de procesamiento de predicción 81. El descodificador de vídeo 30 puede recibir la información sintáctica al nivel de fragmento de vídeo y/o al nivel de bloque de vídeo, como ejemplos.

45 Cuando el fragmento de vídeo se codifica como un fragmento intra-codificado (I), la unidad de procesamiento de intra-predicción 84 de la unidad de procesamiento de predicción 81 puede generar datos de predicción para un bloque de vídeo del fragmento de vídeo actual, basándose en un modo de intra-predicción señalizada, y datos de bloques previamente descodificados de la trama o imagen actual. Cuando la trama de vídeo es codificada como un fragmento inter-codificado (es decir, B, P o GPB), la unidad de compensación de movimiento 82 de la unidad de procesamiento de predicción 81 genera bloques predictivos para un bloque de vídeo del fragmento de vídeo actual, basándose en los vectores de movimiento y otros elementos sintácticos recibidos desde la unidad de descodificación por entropía 80. Los bloques predictivos pueden ser generados a partir de una de las imágenes de referencia dentro de una de las listas de imágenes de referencia. El descodificador de vídeo 30 puede construir las listas de tramas de referencia, la Lista 0 y la Lista 1, usando técnicas de construcción por omisión, basándose en las imágenes de referencia almacenadas en la memoria de imágenes de referencia 92.

55 La unidad de compensación de movimiento 82 determina la información de predicción para un bloque de vídeo del fragmento de vídeo actual, analizando sintácticamente los vectores de movimiento y otra información sintáctica, y usa la información de predicción para generar los bloques predictivos para el bloque de vídeo actual que está siendo descodificado. Por ejemplo, la unidad de compensación de movimiento 82 usa algo de la información sintáctica recibida para determinar una modalidad de predicción (por ejemplo, intra-predicción o inter-predicción), usada para codificar los bloques de vídeo del fragmento de vídeo, un tipo de fragmento de inter-predicción (por ejemplo, fragmento B, fragmento P o fragmento GPB), información de construcción para una o más de las listas de imágenes de referencia para el fragmento, vectores de movimiento para cada bloque de vídeo inter-codificado del fragmento, el estado de inter-predicción para cada bloque de vídeo inter-codificado del fragmento y otra información, para descodificar los bloques de vídeo en el fragmento de vídeo actual.

65 La unidad de compensación de movimiento 82 también puede realizar la interpolación basándose en filtros de

interpolación. La unidad de compensación de movimiento 82 puede usar filtros de interpolación como los usados por el codificador de vídeo 20 durante la codificación de los bloques de vídeo, para calcular valores interpolados para fracciones de píxeles de bloques de referencia. En este caso, la unidad de compensación de movimiento 82 puede determinar los filtros de interpolación usados por el codificador de vídeo 20 a partir de los elementos sintácticos recibidos y usar los filtros de interpolación para generar bloques predictivos.

La unidad de cuantificación inversa 86 cuantifica de manera inversa, es decir, descuantifica, los coeficientes de transformación cuantificados, proporcionados en el flujo de bits y descodificados por la unidad de descodificación por entropía 80. El proceso de cuantificación inversa puede incluir el uso de un parámetro de cuantificación calculado por el codificador de vídeo 20 para cada bloque de vídeo en el segmento de vídeo, para determinar un grado de cuantificación y, asimismo, un grado de cuantificación inversa que debería aplicarse. La unidad de procesamiento de transformada inversa 88 aplica una transformada inversa, por ejemplo una DCT inversa, una transformada inversa entera o un proceso de transformada inversa conceptualmente similar, a los coeficientes de transformada, con el fin de generar bloques residuales en el dominio de píxeles.

Después de que la unidad de compensación de movimiento 82 genera el bloque predictivo para el bloque de vídeo actual, basándose en los vectores de movimiento y otros elementos sintácticos, el descodificador de vídeo 30 forma un bloque de vídeo descodificado sumando los bloques residuales procedentes de la unidad de procesamiento de transformada inversa 88 a los correspondientes bloques predictivos generados por la unidad de compensación de movimiento 82. El sumador 90 representa el componente o los componentes que llevan a cabo esta operación de suma. Si se desea, también puede aplicarse un filtro de desbloqueo para filtrar los bloques descodificados con el fin de eliminar distorsiones de efecto pixelado. También pueden utilizarse otros filtros de bucle (ya sea en el bucle de codificación o después del bucle de codificación) para suavizar las transiciones de píxeles, o mejorar de otro modo la calidad del vídeo. Los bloques de vídeo descodificados de una trama o imagen dada son a continuación almacenados en la memoria de imágenes de referencia 92, que almacena imágenes de referencia usadas para la posterior compensación de movimiento. La memoria de imágenes de referencia 92 almacena también vídeo descodificado para su presentación posterior en un dispositivo de visualización, tal como el dispositivo de visualización 32 de la FIG. 1.

De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, la unidad de descodificación por entropía 80 puede descodificar, por ejemplo, descodificar por entropía, un flujo de bits codificado que incluye datos de vídeo e información sintáctica. La información sintáctica puede incluir uno o más mensajes de SEI, tales como mensajes de SEI de conjuntos de parámetros activos y de periodo de almacenamiento temporal, como se analiza en el presente documento. La unidad de procesamiento de predicción 81, por ejemplo, la unidad de compensación de movimiento 82 y/o la unidad de intra-predicción 84, pueden activar uno o más conjuntos de parámetros, por ejemplo, un VPS y uno o más SPS, basándose en su mención en al menos uno de los mensajes de SEI. En otros ejemplos, el mensaje de SEI puede indicar qué conjuntos de parámetros, por ejemplo, qué VPS y cuáles de los uno o más SPS están activos, para la unidad de procesamiento de predicción 81, por ejemplo, la unidad de compensación de movimiento 82 y/o la unidad de intra-predicción 84. En cualquier caso, la unidad de procesamiento de predicción 81, por ejemplo, la unidad de compensación de movimiento 82 y/o la unidad de intra-predicción 84, pueden usar los conjuntos de parámetros activos para descodificar los datos de vídeo dentro del flujo de bits codificado.

De esta manera, el descodificador de vídeo 30 de la FIG. 3 representa un ejemplo de un descodificador de vídeo configurado para descodificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para descodificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de SEI de una unidad de acceso, en el que el mensaje de SEI indica una pluralidad de SPS y un VPS para descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso, y para descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicados en el mensaje de SEI.

El descodificador de vídeo 30 también representa un ejemplo de un descodificador de vídeo configurado para descodificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para descodificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de SEI, y en el que el mensaje de SEI indica uno o más SPS y un VPS, activar los uno o más SPS y el VPS para descodificar los datos de vídeo basándose en la indicación de los uno o más SPS y el VPS en el mensaje de SEI, y descodificar los datos de vídeo basándose en los uno o más SPS activados y al VPS activado.

FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra un conjunto a modo de ejemplo de dispositivos que forman parte de la red 100. En este ejemplo, la red 100 incluye los dispositivos de encaminamiento 104A, 104B (dispositivos de encaminamiento 104) y el dispositivo de transcodificación 106. Los dispositivos de encaminamiento 104 y el dispositivo de transcodificación 106 están concebidos para representar un pequeño número de dispositivos que pueden formar parte de la red 100. Otros dispositivos de red, tales como conmutadores, concentradores, pasarelas, cortafuegos, puentes y otros dispositivos de ese tipo también pueden estar incluidos dentro de la red 100. En algunos ejemplos, los dispositivos de red que tienen conciencia de los medios, es decir, los denominados elementos de red conscientes de los medios (MANE), pueden implementar o usar una o más de las técnicas de señalización de conjuntos de parámetros descritas en el presente documento. Además, pueden proporcionarse dispositivos de red adicionales a lo largo de un trayecto de red entre el dispositivo servidor 102 y el dispositivo cliente 108. El dispositivo

servidor 102 puede corresponder al dispositivo de origen 12 (FIG. 1), mientras que el dispositivo cliente 108 puede corresponder al dispositivo de destino 14 (FIG. 1), en algunos ejemplos.

5 En general, los dispositivos de encaminamiento 104 implementan uno o más protocolos de encaminamiento para intercambiar datos de red a través de la red 100. En algunos ejemplos, los dispositivos de encaminamiento 104 pueden estar configurados para realizar operaciones de proxy o de memoria caché. Por lo tanto, en algunos ejemplos, los dispositivos de encaminamiento 104 pueden denominarse dispositivos proxy. En general, los dispositivos de encaminamiento 104 ejecutan protocolos de encaminamiento para descubrir rutas a través de la red 100. Al ejecutar tales protocolos de encaminamiento, el dispositivo de encaminamiento 104B puede descubrir una ruta de red desde sí mismo hasta el dispositivo servidor 102, mediante el dispositivo de encaminamiento 104A.

15 Las técnicas de esta divulgación pueden ser implementadas por dispositivos de red tales como los dispositivos de encaminamiento 104 y el dispositivo de transcodificación 106, pero también pueden ser implementadas por el dispositivo cliente 108. De esta manera, los dispositivos de encaminamiento 104, el dispositivo de transcodificación 106 y el dispositivo cliente 108 representan ejemplos de dispositivos configurados para realizar las técnicas de esta divulgación, incluyendo la codificación de un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para la codificación de los datos de vídeo, en los que la información sintáctica comprende un mensaje de SEI para una unidad de acceso de los datos de vídeo, en los que el mensaje de SEI indica una pluralidad de SPS y un VPS, la activación de los uno o más SPS y el VPS para codificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la indicación de los uno o más SPS y el VPS en el mensaje de SEI, y/o la codificación de los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicados en el mensaje de SEI. Además, el dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 14 de la FIG. 1, el codificador de vídeo 20 mostrado en la FIG. 2 y el descodificador de vídeo 30 mostrado en la FIG. 3 son también dispositivos a modo de ejemplo que pueden estar configurados para realizar las técnicas de esta divulgación, incluyendo la codificación de un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para la codificación de los datos de vídeo, en los que la información sintáctica comprende un mensaje de SEI para una unidad de acceso de los datos de vídeo, en los que el mensaje de SEI indica una pluralidad de SPS y un VPS, la activación de los uno o más SPS y el VPS para la codificación de los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la indicación de los uno o más SPS y el VPS en el mensaje de SEI, y/o la codificación de los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicados en el mensaje de SEI. Otros elementos de red, tal como un MANE, también pueden usar técnicas de esta divulgación para mejorar la comunicación o el suministro de datos de vídeo a otros dispositivos.

FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para codificar un flujo de bits, para incluir un mensaje de información complementaria de mejora (SEI) que indica a un descodificador de vídeo un conjunto de parámetros de vídeo activos (VPS) y una pluralidad de conjuntos de parámetros secuenciales activos (SPS) para descodificar datos de vídeo codificados en el flujo de bits. De acuerdo con el ejemplo de la FIG. 5, un codificador de vídeo, por ejemplo, el codificador de vídeo 20 de la FIG. 2, codifica datos de vídeo, por ejemplo, de una unidad de acceso, basándose en un VPS y a una pluralidad de SPS (120). Los datos de vídeo pueden comprender una pluralidad de capas, por ejemplo, para la codificación de vídeo ajustable a escala. Los datos de vídeo pueden comprender, adicionalmente o de forma alternativa, una pluralidad de vistas, por ejemplo, para la codificación de vídeo de múltiples vistas o tridimensional. Cada uno entre la pluralidad de SPS puede ser asociado a, por ejemplo, usado para codificar, los datos de vídeo de una o más capas y/o vistas respectivas entre la pluralidad de capas y/o vistas.

45 El codificador de vídeo puede mantener los VPS, los SPS y otros conjuntos de parámetros en estructuras de datos, y activar los conjuntos de parámetros para codificar datos de vídeo, de manera similar a la descrita en el presente documento con respecto a un descodificador de vídeo, por ejemplo, el descodificador de vídeo 30, y para descodificar datos de vídeo. En otros ejemplos, el codificador de vídeo no necesariamente mantiene y activa un conjunto de parámetros de manera similar al descodificador de vídeo. En algunos ejemplos, el codificador de vídeo codifica los datos de vídeo de acuerdo con valores de parámetros o configuraciones que corresponden a los conjuntos de parámetros, por ejemplo, el VPS y los SPS, mantenidos por el descodificador de vídeo y, de esta manera, el codificador de vídeo codifica los datos de vídeo de acuerdo con los conjuntos de parámetros.

55 De acuerdo con el ejemplo de la FIG. 5, el codificador de vídeo puede además, por ejemplo, después de codificar los datos de vídeo, codificar un mensaje de SEI con un ID de VPS y una pluralidad de ID de SPS, para indicar, por ejemplo, al descodificador de vídeo, el VPS y los SPS activos para descodificar datos de vídeo de la unidad de acceso (122). En algunos ejemplos, el mensaje de SEI es un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. En otros ejemplos, el mensaje de SEI es otro mensaje de SEI, tal como un mensaje de SEI de período de almacenamiento temporal. El codificador de vídeo incluye el mensaje de SEI codificado y los datos de vídeo codificados en un flujo de bits codificado, por ejemplo, a proporcionar al descodificador de vídeo 30 (124). En algunos ejemplos, el codificador de vídeo puede incluir los datos de vídeo codificados en unidades de NAL de VCL de una unidad de acceso, e incluir el mensaje de SEI en unidades de NAL de SEI de la unidad de acceso.

65 FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para descodificar un flujo de bits que incluye un mensaje de SEI que indica un VPS activo y una pluralidad de SPS activos para descodificar datos de vídeo del flujo de bits. De acuerdo con el procedimiento a modo de ejemplo de la FIG. 6, un descodificador de vídeo,

por ejemplo, el descodificador de vídeo 30 de la FIG. 3, recibe un flujo de bits codificado que incluye datos de vídeo codificado y un mensaje de SEI (130). El flujo de bits codificado puede comprender una pluralidad de unidades de acceso, cada una de las cuales puede incluir datos de vídeo, por ejemplo, en una o más unidades de NAL de VCL, y uno o más mensajes de SEI, por ejemplo, en una o más unidades de NAL de SEI.

5 Los datos de vídeo pueden comprender una pluralidad de capas, por ejemplo, para la codificación de vídeo ajustable a escala. Los datos de vídeo pueden comprender, adicionalmente o de forma alternativa, una pluralidad de vistas, por ejemplo, para la codificación de vídeo de múltiples vistas o tridimensional. El mensaje de SEI puede ser un
10 mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, u otro mensaje de SEI, tal como un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal.

De acuerdo con el procedimiento a modo de ejemplo de la FIG. 6, el descodificador de vídeo descodifica los datos de vídeo de una unidad de acceso basándose en un VPS activo y a una pluralidad de SPS activos para la unidad de acceso (132). Cada uno entre la pluralidad de SPS puede ser asociado a, por ejemplo, usado para descodificar, los
15 datos de vídeo de una o más capas y/o vistas respectivas entre la pluralidad de capas y/o vistas. El descodificador de vídeo también descodifica el mensaje de SEI (134). El mensaje de SEI puede incluir un ID de VPS que indica el VPS activo para la descodificación de datos de vídeo de la unidad de acceso. El mensaje de SEI también puede incluir una pluralidad de los ID de SPS que indican esos SPS activos para la descodificación de la pluralidad de
20 capas y/o vista de la unidad de acceso. El descodificador de vídeo puede usar las indicaciones del VPS y los SPS en el mensaje de SEI, por ejemplo, para confirmar que los VPS y SPS adecuados han sido, o están siendo, usados para descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso.

FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para codificar un flujo de bits, para incluir un mensaje de SEI que indica a un descodificador de vídeo un VPS y uno o más SPS, a activar por parte del
25 descodificador de vídeo para la descodificación de datos de vídeo del flujo de bits. De acuerdo con el procedimiento a modo de ejemplo de la FIG. 7, un codificador de vídeo, por ejemplo, el codificador de vídeo 20 de la FIG. 3, codifica datos de vídeo, por ejemplo, de una unidad de acceso, basándose en un VPS y a uno o más SPS (140). Los datos de vídeo pueden comprender una pluralidad de capas, por ejemplo, para la codificación de vídeo ajustable a
30 escala. Los datos de vídeo pueden comprender, adicionalmente o de forma alternativa, una pluralidad de vistas, por ejemplo, para la codificación de vídeo de múltiples vistas o tridimensional. Cada uno entre una pluralidad de SPS puede ser asociado a, por ejemplo, usado para codificar, los datos de vídeo de una o más de las capas y/o vistas respectivas entre la pluralidad de capas y/o vistas.

De acuerdo con el ejemplo de la FIG. 7, el codificador de vídeo puede además, por ejemplo, después de codificar los datos de vídeo, codificar un mensaje de SEI con un ID de VPS y uno o más ID de SPS, para hacer que un
35 descodificador de vídeo active el VPS y los uno o más SPS, para descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso (142). En algunos ejemplos, el mensaje de SEI es un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos. En otros ejemplos, el mensaje de SEI es otro mensaje de SEI, tal como un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal.

40 El codificador de vídeo incluye el mensaje de SEI codificado y los datos de vídeo codificados en un flujo de bits codificado, por ejemplo, a proporcionar al descodificador de vídeo 30 (144). En algunos ejemplos, el codificador de vídeo puede incluir los datos de vídeo codificados en unidades de NAL de VCL de una unidad de acceso, e incluir el mensaje de SEI en unidades de NAL de SEI de la unidad de acceso. En ejemplos en los que el mensaje de SEI,
45 basándose en el cual un descodificador de vídeo activa conjuntos de parámetros para descodificar datos de vídeo de una unidad de acceso, es un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, el codificador de vídeo puede codificar un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal para la unidad de acceso, de modo que excluya cualquier ID de SPS. Adicionalmente, en ejemplos en los que el mensaje de SEI es un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, el codificador de vídeo puede codificar el flujo de bits de modo que cada unidad de
50 acceso que incluya un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal también incluya un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, que es el primer mensaje de SEI en la primera unidad de NAL de SEI de la unidad de acceso. En los ejemplos en los que el mensaje de SEI, basándose en el cual un descodificador de vídeo activa conjuntos de parámetros activos para descodificar datos de vídeo de una unidad de acceso, es un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal, el codificador de vídeo puede generar el flujo de bits codificado, por
55 ejemplo, la unidad de acceso dentro del flujo de bits, para excluir todo mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para descodificar un flujo de bits que incluye un mensaje de SEI, y activar un VPS y uno o más SPS para descodificar datos de vídeo del flujo de bits,
60 basándose en referencias al VPS y a uno o más SPS en el mensaje de SEI. De acuerdo con el procedimiento a modo de ejemplo de la FIG. 8, un descodificador de vídeo, por ejemplo, el descodificador de vídeo 30 de la FIG. 3, recibe un flujo de bits codificado que incluye datos de vídeo codificado y un mensaje de SEI (150). El flujo de bits codificado puede comprender una pluralidad de unidades de acceso, cada una de las cuales puede incluir datos de vídeo, por ejemplo, en una o más unidades de NAL de VCL, y uno o más mensajes de SEI, por ejemplo, en una o
65 más unidades de NAL de SEI.

Los datos de vídeo pueden comprender una pluralidad de capas, por ejemplo, para la codificación de vídeo ajustable a escala. Los datos de vídeo pueden comprender, adicionalmente o de forma alternativa, una pluralidad de vistas, por ejemplo, para la codificación de vídeo de múltiples vistas o tridimensional. El mensaje de SEI puede ser un mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos, u otro mensaje de SEI, tal como un mensaje de SEI de periodo de almacenamiento temporal.

De acuerdo con el procedimiento a modo de ejemplo de la FIG. 8, el descodificador de vídeo descodifica el mensaje de SEI (152). El mensaje de SEI puede estar incluido dentro de una de las unidades de acceso, y por ello se asocia a esa unidad de acceso. El descodificador de vídeo activa entonces el VPS y los uno o más SPS basándose en el VPS y a uno o más SPS mencionados en el mensaje de SEI, por ejemplo, basándose en la inclusión de los ID de VPS y de SPS, del VPS y de los SPS en el mensaje de SEI (154). El descodificador de vídeo descodifica entonces los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en un VPS activo y a los uno o más SPS activos para la unidad de acceso (156). En los ejemplos en los que el mensaje de SEI incluye una pluralidad de los ID de SPS, cada uno entre la pluralidad de SPS mencionados puede estar asociado a, por ejemplo, usado para descodificar, los datos de vídeo de una o más capas y/o vistas respectivas entre la pluralidad de capas y/o vistas.

Debe reconocerse que, dependiendo del ejemplo, ciertos actos o sucesos de cualquiera de las técnicas descritas en el presente documento pueden realizarse en una secuencia distinta, pueden añadirse, fundirse u omitirse por completo (por ejemplo, no todos los actos o sucesos descritos son necesarios para la puesta en práctica de las técnicas). Además, en ciertos ejemplos, los actos o sucesos pueden realizarse simultáneamente, por ejemplo, mediante el procesamiento de múltiples hebras, el procesamiento de interrupciones o múltiples procesadores, en lugar de secuencialmente.

En uno o más ejemplos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en un medio legible por ordenador, o transmitirse a este, como una o más instrucciones o código, 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 unos medios de almacenamiento de datos, o medios de comunicación que incluyen cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro, por ejemplo, de acuerdo con un protocolo de comunicación. De esta manera, los medios legibles por ordenador pueden corresponder, en general, a (1) unos medios de almacenamiento tangibles y legibles por ordenador que sean no transitorios o (2) un medio de comunicación tal como una señal u onda portadora. Los medios de almacenamiento de datos pueden ser cualquier medio disponible al que se puede acceder desde uno o más ordenadores o uno o más procesadores para recuperar instrucciones, código y/o estructuras de datos para implementar las técnicas descritas en la presente divulgación. Un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador.

A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, dichos 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 utilizarse 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 puede denominarse de forma correcta con el término medio legible por ordenador. Por ejemplo, si las instrucciones se transmiten desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota mediante 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 dirigen 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 anterior 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), matrices lógicas programables in situ (FPGA) u otros circuitos lógicos integrados o discretos equivalentes. Por consiguiente, el término «procesador», como se utiliza 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 módulos de hardware y/o software específicos configurados para la codificación y la descodificación, o incorporarse en un códec combinado. Además, las técnicas podrían implementarse completamente en uno o más circuitos o elementos lógicos.

Las técnicas de la presente divulgación se pueden implementar en una amplia variedad de dispositivos o aparatos,

que incluyen un teléfono inalámbrico, un circuito integrado (IC) o un conjunto de IC (por ejemplo, un conjunto de chips). En la presente divulgación se describen varios componentes, módulos o unidades para enfatizar aspectos funcionales de dispositivos configurados para realizar las técnicas divulgadas, pero no requieren necesariamente su realización mediante diferentes unidades de hardware. En su lugar, como se ha descrito anteriormente, diversas unidades pueden combinarse en una unidad de hardware de códec o proporcionarse por medio de un grupo de unidades de hardware interoperativas, que incluyen uno o más procesadores como los descritos anteriormente, conjuntamente con software y/o firmware adecuado.

5

10 Se han descrito diversos ejemplos. Estos y otros ejemplos están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de descodificación de datos de vídeo, procedimiento que comprende:

5 descodificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para descodificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de información de mejora complementaria (SEI) de conjuntos de parámetros activos de una unidad de acceso, en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos indica una pluralidad de conjuntos de parámetros de secuencia (SPS) y un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) para descodificar datos de vídeo de la
 10 unidad de acceso, y en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos incluye un primer elemento sintáctico que especifica el número de la pluralidad de SPS y uno o más elementos sintácticos adicionales que comprenden los identificadores respectivos para cada uno de la pluralidad de SPS; activar (154) la pluralidad de SPS y el VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y del VPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos; y
 15 descodificar (156) los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS activados y el VPS activado indicados en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

2. El procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 1,
 en el que los datos de vídeo comprenden al menos una entre una pluralidad de capas o una pluralidad de vistas,
 en el que cada uno entre la pluralidad de SPS está asociado a una o más de las capas o vistas entre la pluralidad de capas o la pluralidad de vistas,
 en el que la descodificación de los datos de vídeo de la unidad de acceso basada en la pluralidad de SPS y el VPS comprende, para cada una de las capas o vistas, descodificar los datos de vídeo de la capa o vista basándose en el SPS asociado con la capa o vista, determinando identificadores que están respectivamente asociados con la pluralidad de capas o vistas, en el que la determinación de los identificadores comprende al menos uno de entre:

30 descodificar al menos uno de los identificadores, o
 obtener al menos uno de los identificadores basándose en una posición jerárquica de la respectiva capa o vista; y

determinar la pluralidad de SPS para descodificar respectivamente los datos de vídeo de la pluralidad de capas o vistas basadas en la indicación en el mensaje de SEI y los identificadores determinados.

3. Un procedimiento de codificación y descodificación de datos de vídeo, en el que el procedimiento comprende:

40 codificar (142, 144) un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para codificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje (de SEI) de información de mejora complementaria de conjuntos de parámetros activos de una unidad de acceso, en el que el mensaje de SEI de los conjuntos de parámetros activos indica una pluralidad de conjuntos de parámetros de secuencia (SPS) y un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) para descodificar datos de vídeo de la unidad de acceso, y en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos incluye un primer elemento sintáctico que especifica el número de la pluralidad de SPS y uno o más elementos sintácticos adicionales que comprenden los identificadores respectivos para cada uno de la pluralidad de SPS;
 45 codificar (140) los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicados en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos,
 descodificar el flujo de bits;
 activar la pluralidad de SPS y el VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y el VPS en el
 50 mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos; y
 descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS activados y el VPS activado indicados en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.

4. El procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 3, en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos precede, en orden de codificación, a una primera parte de los datos de vídeo de la unidad de acceso.

5. El procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 3, en el que el primer elemento sintáctico comprende un elemento sintáctico num_sps_ids_minus1, y los uno o más elementos sintácticos adicionales comprenden los elementos sintácticos active_sps_id[i] para $i = 0; i \leq \text{num_additional_sps_ids_minus1}; i++$.

6. El procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 3,
 en el que los datos de vídeo comprenden al menos una entre una pluralidad de capas o una pluralidad de vistas,
 en el que cada uno entre la pluralidad de SPS está asociado a una o más de las capas o vistas entre la pluralidad de capas o la pluralidad de vistas, y

en el que la codificación de los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS comprende, para cada una de las capas o vistas, la codificación de los datos de vídeo de la capa o vista, basándose en el SPS asociado a la capa o vista.

- 5 **7.** El procedimiento según la reivindicación 6, en el que cada uno de la pluralidad de SPS está asociado con una respectiva o más de la pluralidad de capas, y al menos uno de la pluralidad de SPS comprende una capa activa SPS.
- 10 **8.** El procedimiento según la reivindicación 6, en el que los datos de vídeo comprenden al menos uno de los datos de vídeo multivista, datos de vídeo tridimensionales o datos de vídeo de codificación de vídeo escalable.
- 15 **9.** Un dispositivo que comprende:
 medios para descodificar un flujo de bits que incluye datos de vídeo e información sintáctica para codificar los datos de vídeo, en el que la información sintáctica comprende un mensaje de información de mejora complementaria (SEI) de conjuntos de parámetros activos de una unidad de acceso, en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos indica una pluralidad de conjuntos de parámetros de secuencia (SPS) y un conjunto de parámetros de vídeo (VPS) para codificar datos de vídeo de la unidad de acceso, y en el que el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos incluye un primer elemento sintáctico que especifica el número de la pluralidad de SPS y uno o más elementos sintácticos adicionales que comprenden los identificadores respectivos para cada uno de la pluralidad de SPS;
 20 medios para activar la pluralidad de SPS y el VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y el VPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos; y
 25 medios para descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS activados y el VPS activado indicados en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos,
- 30 **10.** El dispositivo de la reivindicación 9, en el que los datos de vídeo comprenden al menos una entre una pluralidad de capas o una pluralidad de vistas, en el que cada uno entre la pluralidad de SPS está asociado a una o más de las capas o vistas entre la pluralidad de capas o la pluralidad de vistas, y en el que los medios para la descodificación de los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS comprenden medios para, para cada una de las capas o vistas, la descodificación de los datos de vídeo de la capa o vista, basándose en el SPS asociado a la capa o vista.
- 35 **11.** El dispositivo de la reivindicación 9, en el que los datos de vídeo comprenden al menos uno de los datos de vídeo multivista, datos de vídeo tridimensionales o datos de vídeo de codificación de vídeo escalable.
- 40 **12.** Un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende un descodificador de vídeo configurado para:
 45 descodificar el flujo de bits;
 activar la pluralidad de SPS y el VPS basándose en la indicación de la pluralidad de SPS y el VPS en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos; y
 descodificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS activados y el VPS activado indicados en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos.
- 50 **13.** Un sistema de codificación y descodificación de vídeo que comprende un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, y que comprende además un codificador de vídeo configurado para:
 55 codificar el flujo de bits; y
 codificar los datos de vídeo de la unidad de acceso basándose en la pluralidad de SPS y el VPS indicados en el mensaje de SEI de conjuntos de parámetros activos,
- 60 **14.** El dispositivo de la reivindicación 12 o el sistema de la reivindicación 13, en el que el dispositivo comprende al menos uno de:
 un circuito integrado que implementa el descodificador de vídeo y/o el codificador de vídeo;
 un microprocesador que implementa el descodificador de vídeo y/o el codificador de vídeo; y
 un dispositivo de comunicación inalámbrica que incluye el descodificador de vídeo y/o el codificador de vídeo.
- 65 **15.** Un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores de un codificador de vídeo, hacen que el codificador de vídeo realice el procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

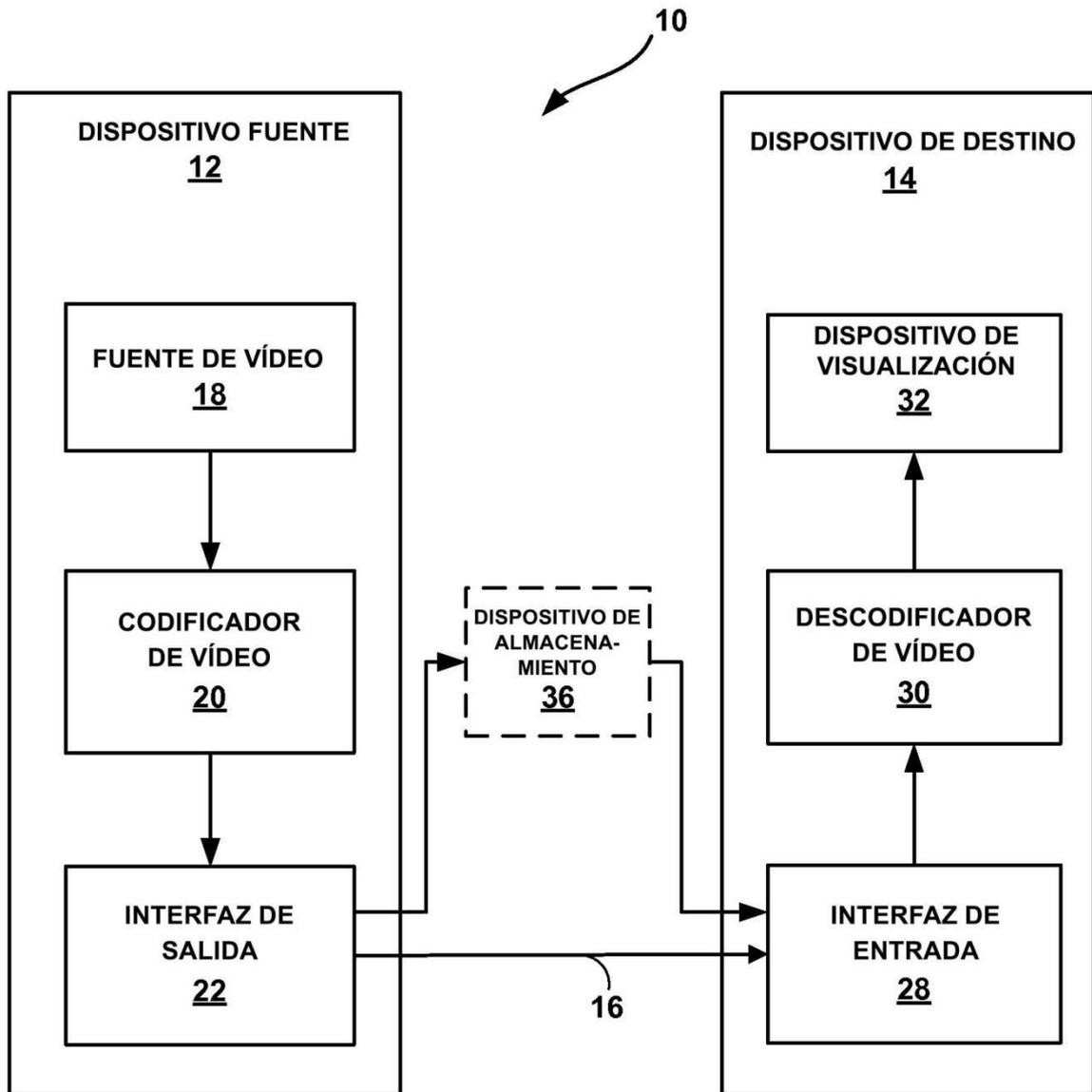


FIG. 1

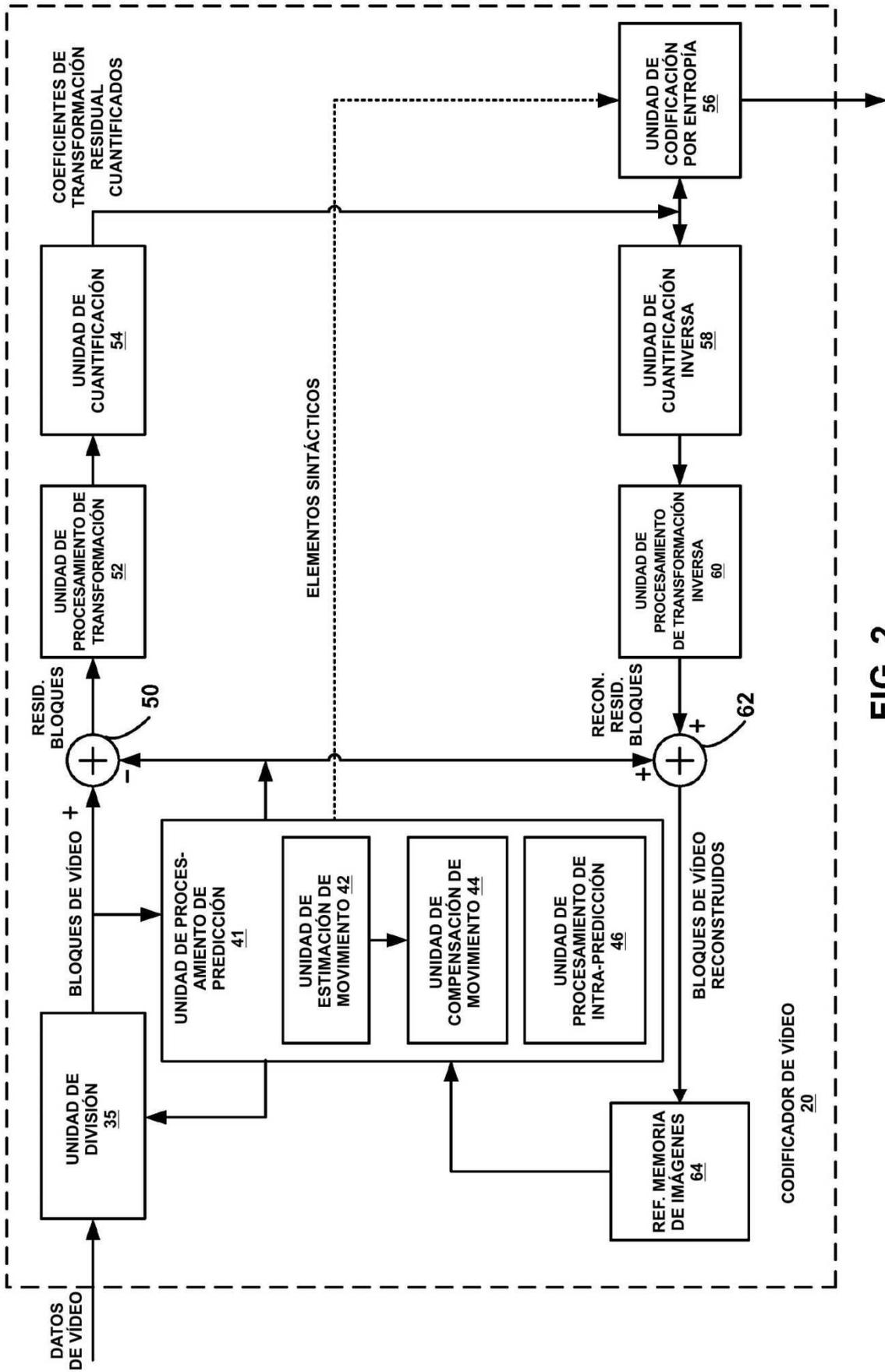


FIG. 2

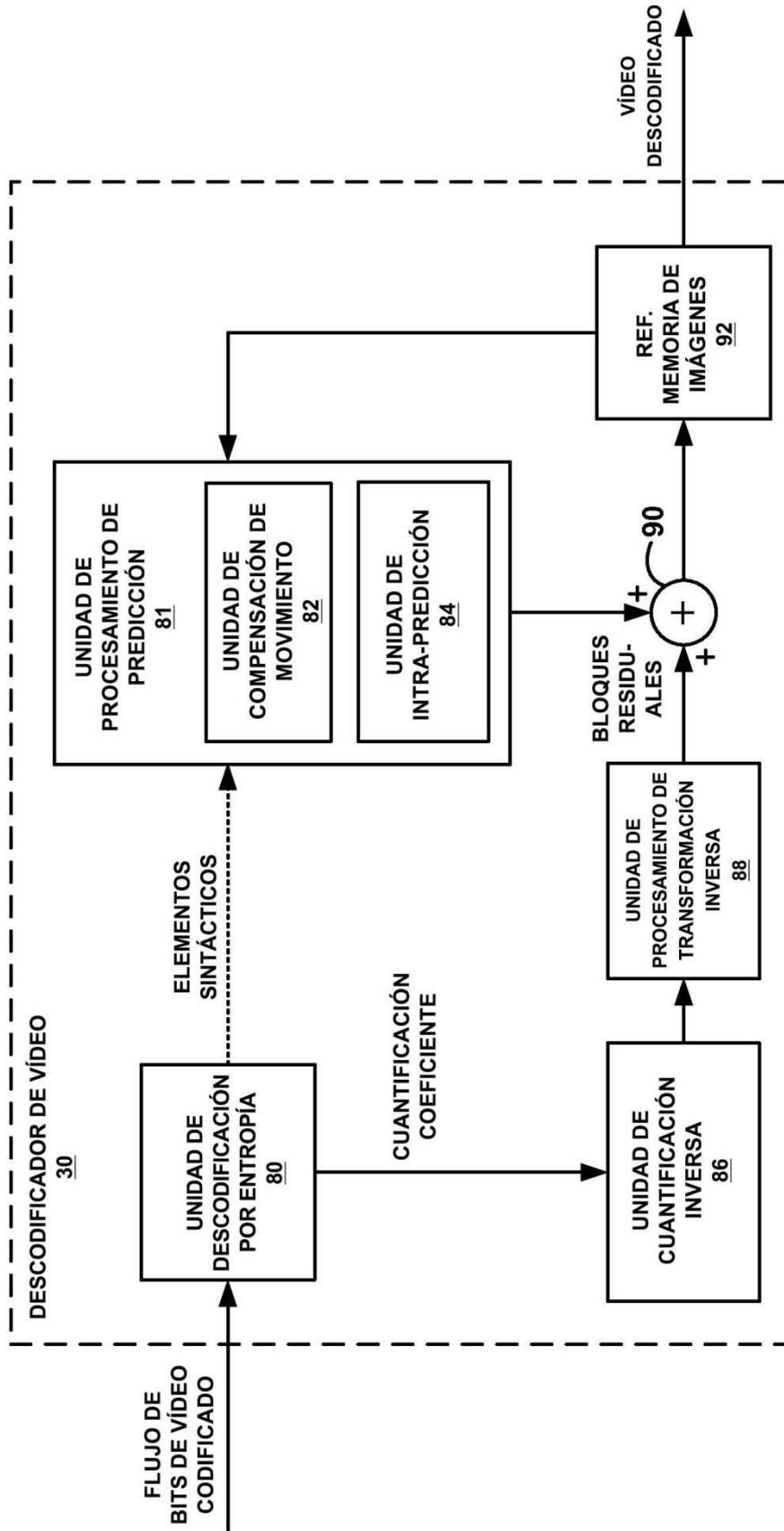


FIG. 3

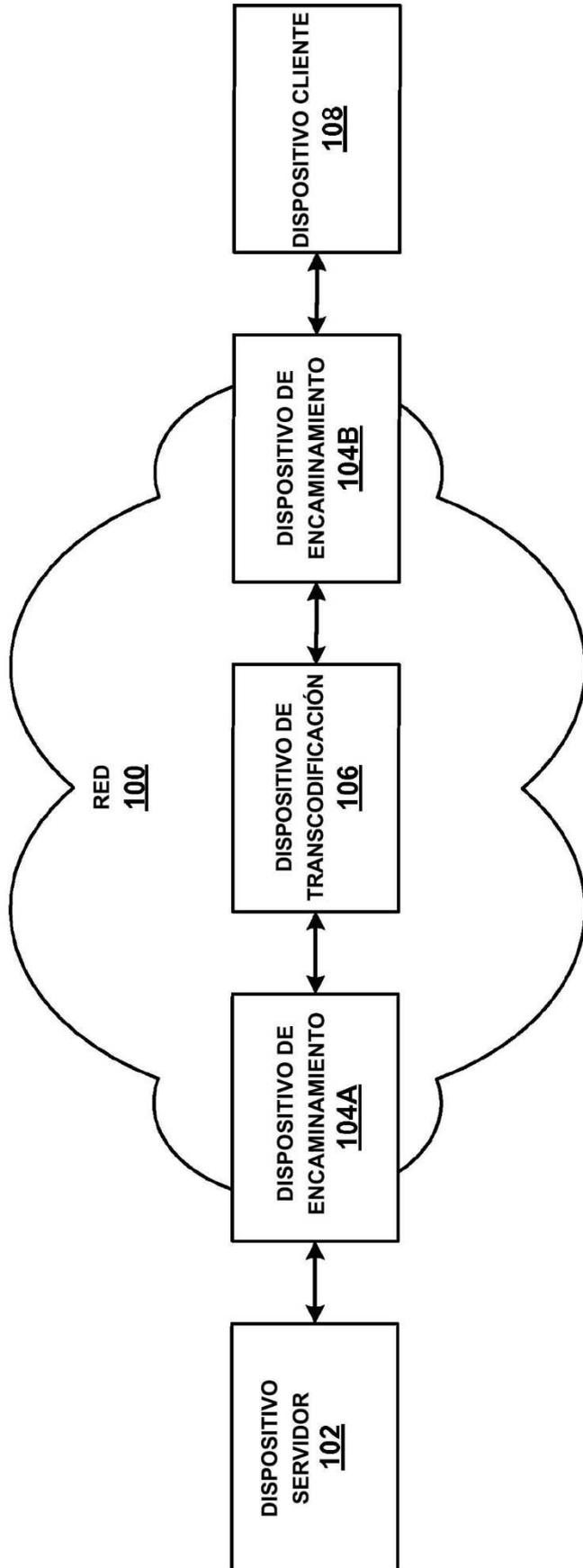


FIG. 4

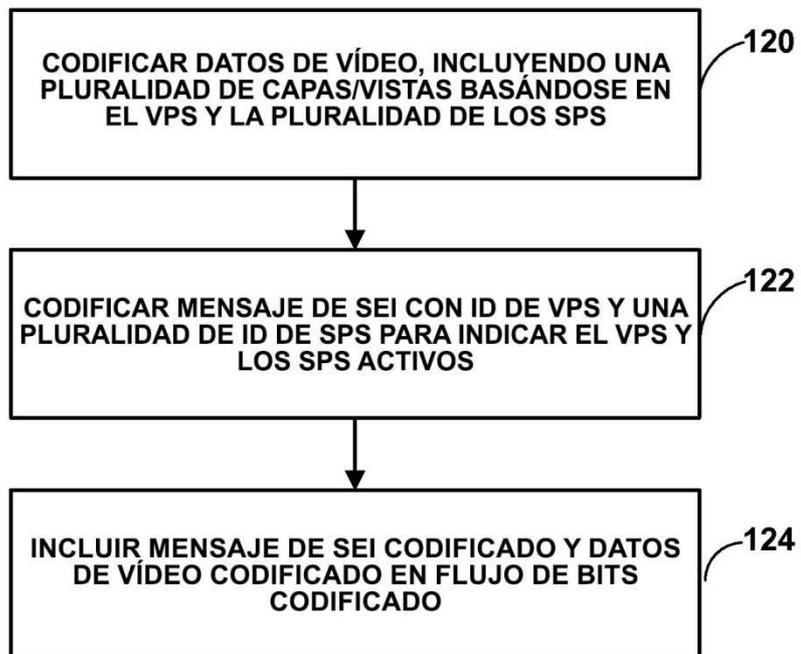


FIG. 5

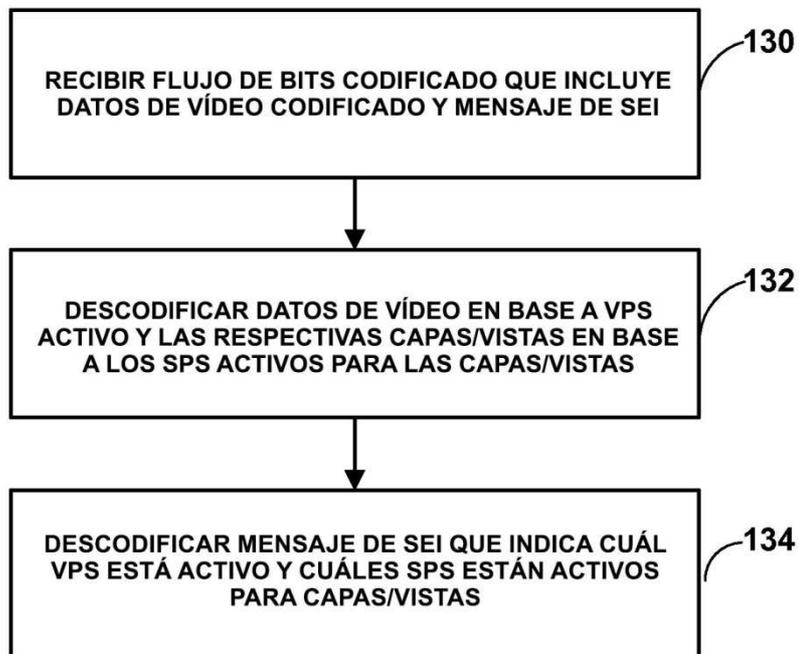


FIG. 6

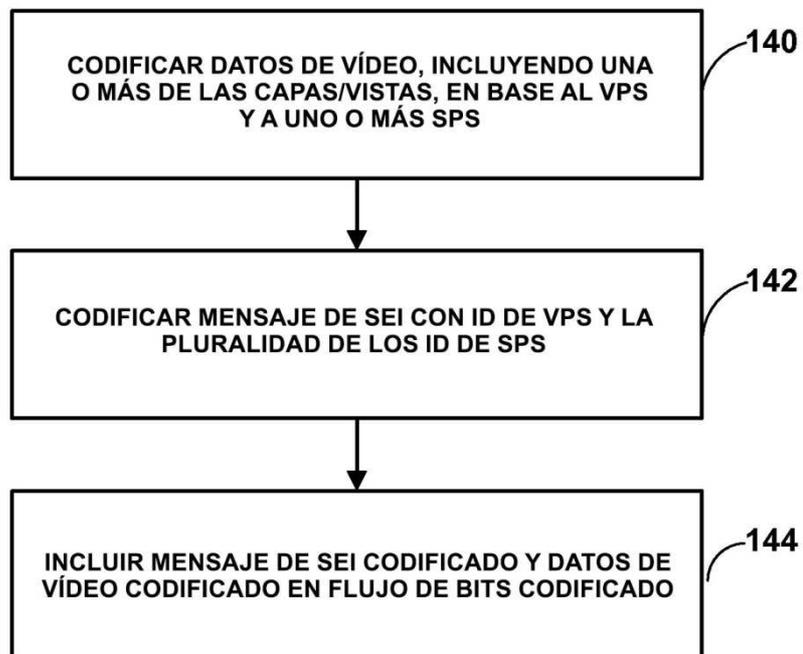


FIG. 7

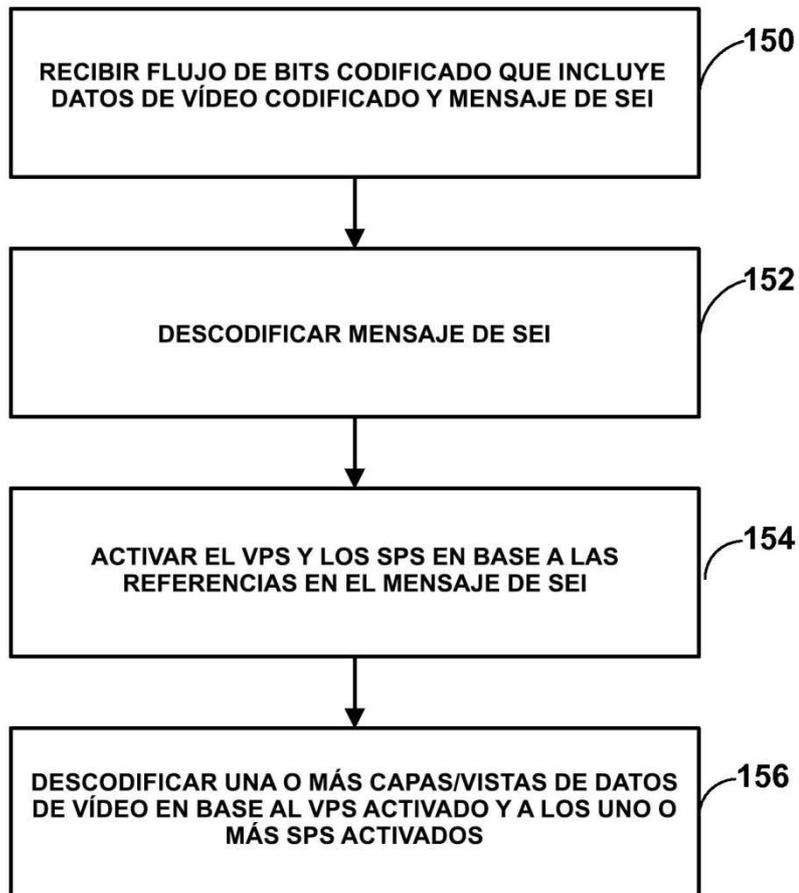


FIG. 8