

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 148**

51 Int. Cl.:

H04N 21/434 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2008** E 12165846 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017** EP 2528340

54 Título: **Método de codificación que utiliza una secuencia de parámetros suplementarios ajustados para la codificación o codificación multivista de video escalable**

30 Prioridad:

18.04.2007 US 923993 P
28.06.2007 US 824006

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

19.09.2017

73 Titular/es:

DOLBY INTERNATIONAL AB (100.0%)
Apollo Building, 3E Herikerbergweg 1-13
1101 CN Amsterdam Zuidoost, NL

72 Inventor/es:

ZHU, LI HUA;
LUO, JIANCONG;
YANG, JIHENG y
YIN, PENG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 633 148 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de codificación que utiliza una secuencia de parámetros suplementarios ajustados para la codificación o codificación multivista de video escalable

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de cada una de, y con ello incorpora como referencia para todos los fines la totalidad de cada uno de: (1) la solicitud provisional de EE.UU. n° de serie 60/923.993, con el título "Supplemental Sequence Parameter Set for Scalable Video Coding or Multi-view Video Coding" y presentada el 18 de abril 2007 (Expediente del Agente PU070101) y (2) solicitud de patente de EE.UU. n° de serie 11/824.006, con el título "Supplemental Sequence Parameter Set for Scalable Video Coding or Multi-view Video Coding", y presentada el 28 de junio 2007 (Expediente del Agente PA070032).

CAMPO TÉCNICO

Al menos una implementación se refiere a la codificación y decodificación de datos de vídeo de una manera escalable.

15 ANTECEDENTES

La codificación de datos de vídeo de acuerdo con varias capas puede ser útil cuando los terminales para los que se destinan los datos tienen diferentes capacidades y, por lo tanto, no decodifican un flujo de datos completo, sino sólo una parte de un flujo de datos completo. Cuando los datos de vídeo son codificados de acuerdo con varias capas de una manera escalable, el terminal receptor puede extraer del flujo de bits recibido una parte de los datos de acuerdo con el perfil del terminal. Un flujo de datos completo también puede transmitir información de sobrecarga para cada una de las capas soportadas, para facilitar la decodificación de cada una de las capas en un terminal.

La sintaxis de alto nivel MVC se identifica en los siguientes documentos:

- Purvin Pandit et al "MVC high level syntax for random access", 77. Reunión del MPEG; 17 de julio de 2006 - 21 de julio de 2006 (MPEG o ISO/IEC JTC1/SC29/WG11);
- 25 - Pandit P et al "MVC high level syntax", 22. Reunión del MPEG; 13 de enero de 2007 – 20 de enero de 2007 (Joint Video Team of ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 e ITU-T SG.16)

SUMARIO

La invención se define por las reivindicaciones. De acuerdo con un aspecto general, se accede a la información a partir de una unidad de una capa de abstracción de red ("NAL") de conjunto de parámetros en secuencia ("SPS"). La información describe un parámetro para su uso en la decodificación de una primera capa que codifica una secuencia de imágenes. A la información también se accede desde una unidad NAL de SPS complementaria que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS. La información de la unidad NAL de SPS complementaria describe un parámetro para su uso en la decodificación de una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes. Una decodificación de la secuencia de imágenes se genera en base a la codificación de la primera capa, la codificación de la segunda capa, la información a la que se accede desde la unidad NAL de SPS y la información a la que se accede desde la unidad NAL de SPS complementaria.

De acuerdo con otro aspecto general, se utiliza una estructura de sintaxis que proporciona la decodificación de una secuencia de imágenes en múltiples capas. La estructura de sintaxis incluye sintaxis para una unidad NAL de SPS que incluye información que describe un parámetro para su uso en la decodificación de una primera capa que codifica una secuencia de imágenes. La estructura de sintaxis también incluye sintaxis para una unidad NAL de SPS complementaria que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS. La unidad NAL de SPS complementaria incluye información que describe un parámetro para su uso en la decodificación de una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes. Se puede generar una decodificación de la secuencia de imágenes en base a la primera capa que codifica, la segunda capa que codifica la información de la unidad NAL de SPS, y la información de la unidad NAL de SPS complementaria.

De acuerdo con otro aspecto general, se formatea una señal para incluir información de una unidad NAL de SPS. La información describe un parámetro para su uso en la decodificación de una primera capa que codifica una secuencia de imágenes. La señal se formatea para incluir información de una unidad NAL de SPS complementaria que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS. La información procedente de la unidad NAL de SPS complementaria describe un parámetro para su uso en la decodificación de una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes.

De acuerdo con otro aspecto general, se genera una unidad NAL de SPS que incluye información que describe un parámetro para su uso en la decodificación de una primera capa que codifica una secuencia de imágenes. Se genera una unidad NAL de SPS complementaria que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS. La unidad NAL de SPS complementaria incluye información que describe un parámetro para uso en la decodificación de una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes. Se proporciona un conjunto de datos que incluye la primera capa que codifica la secuencia de imágenes, la segunda capa que codifica la secuencia de imágenes, la unidad NAL de SPS y la unidad NAL de SPS complementaria.

De acuerdo con otro aspecto general, se utiliza una estructura de sintaxis que proporciona la codificación de una secuencia de imágenes en múltiples capas. La estructura de sintaxis incluye sintaxis para una unidad NAL de SPS. La unidad NAL de SPS incluye información que describe un parámetro para su uso en la decodificación de una primera capa que codifica una secuencia de imágenes. La estructura de sintaxis incluye sintaxis para una unidad NAL de SPS complementaria. La unidad NAL de SPS complementaria tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS. La unidad NAL de SPS complementaria incluye información que describe un parámetro para su uso en la decodificación de una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes. Puede estar previsto un conjunto de datos que incluye la primera capa que codifica la secuencia de imágenes, la segunda capa que codifica la secuencia de imágenes, la unidad NAL de SPS y la unidad NAL de SPS complementaria.

De acuerdo con otro aspecto general, se accede a información dependiente de la primera capa en un primer conjunto de parámetros normativo. La información dependiente de la primera capa a la que se accede es para uso en la decodificación de una primera capa que codifica una secuencia de imágenes. Se accede a información dependiente de la segunda capa en un segundo conjunto de parámetros normativo. El segundo conjunto de parámetros normativo tiene una estructura diferente a la del primer conjunto de parámetros normativo. La información dependiente de la segunda capa a la que se accede es para uso en la decodificación de una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes. La secuencia de imágenes es decodificada en base a una o más de la información dependiente de la primera capa a la que se ha accedido o a la información dependiente de la segunda capa a la que se ha accedido.

De acuerdo con otro aspecto general, se genera un primer conjunto de parámetros normativo que incluye información dependiente de la primera capa. La información dependiente de la primera capa es para uso en la decodificación de una primera capa que codifica una secuencia de imágenes. Se genera un segundo conjunto de parámetros normativo que tiene una estructura diferente que el primer conjunto de parámetros normativo. El segundo conjunto de parámetros normativo incluye información dependiente de la segunda capa para uso en la decodificación de una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes. Se proporciona un conjunto de datos que incluye el primer conjunto de parámetros normativo y el segundo conjunto de parámetros normativo.

Los detalles de una o más implementaciones se recogen en los dibujos adjuntos y la descripción siguiente. Incluso si se describe de una manera particular, debe quedar claro que las implementaciones pueden ser configuradas o realizadas de diversas maneras. Por ejemplo, una implementación puede llevarse a cabo como un método, o configurarse como un aparato, tal como, por ejemplo, un aparato configurado para realizar un conjunto de operaciones o un aparato que almacena instrucciones para realizar un conjunto de operaciones, o incorporado en una señal. Otros aspectos y características resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada considerada en unión con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones.

40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama de bloques para una implementación de un codificador.
 La FIG. 1a es un diagrama de bloques para otra implementación de un codificador.
 La FIG. 2 es un diagrama de bloques para una implementación de un decodificador.
 La FIG. 2a es un diagrama de bloques para otra implementación de un decodificador.
 La FIG. 3 es una estructura de una implementación de una unidad de una sola capa de abstracción de red ("NAL") de conjunto de parámetros en secuencia ("SPS").
 La FIG. 4 es una vista de bloques de un ejemplo de porciones de un flujo de datos que ilustra el uso de una unidad NAL de SPS.
 La FIG. 5 es una estructura de una implementación de una unidad NAL de SPS complementaria ("SUP SPS").
 La FIG. 6 es una implementación de una jerarquía organizativa entre una unidad SPS y múltiples unidades SUP SPS.
 La FIG. 7 es una estructura de otra implementación de una unidad NAL de SUP SPS.
 La FIG. 8 es una vista funcional de una implementación de un codificador de vídeo escalable que genera unidades de SUP SPS.

La FIG. 9 es una vista jerárquica de una implementación de la generación de un flujo de datos que contiene unidades SUP SPS.

La FIG. 10 es una vista de bloques de un ejemplo de un flujo de datos generado por la implementación de la FIG. 9.

5 La FIG. 11 es un diagrama de bloques de una implementación de un codificador.

La FIG. 12 es un diagrama de bloques de otra implementación de un codificador.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo de una implementación de un proceso de codificación utilizado por los codificadores de las FIGS. 11 o 12.

10 La FIG. 14 es una vista de bloques de un ejemplo de un flujo de datos generado por el proceso de la FIG. 13.

La FIG. 15 es un diagrama de bloques de una implementación de un decodificador.

La FIG. 16 es un diagrama de bloques de otra implementación de un decodificador.

La FIG. 17 es un diagrama de flujo de una implementación de un proceso de decodificación utilizado por los decodificadores de las FIGS. 15 o 16.

15 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Existen en la actualidad varias normas de codificación de vídeo que pueden codificar datos de vídeo de acuerdo con diferentes capas y/o perfiles. Entre ellas se pueden citar H.264/MPEG-4 AVC (la "norma AVC"), a la que también se alude como la Organización Internacional de Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional (ISO / IEC) Moving Picture Experts Group-4 (MPEG-4) Parte 10 Advanced Video Coding (AVC) Unión Internacional de Telecomunicaciones estándar/Sector de Telecomunicaciones (UIT-T) recomendación H.264. Adicionalmente, existen ampliaciones a la norma AVC. Una primera ampliación es una extensión de codificación de vídeo escalable ("SVC") (Anexo G) a la que se alude como extensión de codificación de vídeo escalable H.264/MPEG-4 AVC, (la "extensión SVC"). Una segunda extensión de este tipo es una extensión multivista de vídeo de codificación ("MVC") (Anexo H) a la que se alude como H.264/MPEG-4 AVC, MVC (la "extensión MVC").

25 Al menos una implementación descrita en esta divulgación puede utilizarse con la norma AVC, así como con las extensiones SVC y MVC. La implementación proporciona una unidad de una capa de abstracción de red ("NAL") de conjunto de parámetros en secuencia ("SPS") complementario ("SUP") que tiene un tipo de unidad NAL diferente al de las unidades NAL de SPS. Una unidad SPS incluye típicamente, pero no necesariamente, la información para al menos una sola capa. Además, la unidad NAL de SUP SPS incluye información dependiente de la capa para al menos una capa adicional. Por lo tanto, mediante el acceso a unidades SPS y SUP SPS, un decodificador tiene determinada (y típicamente toda la) información dependiente de la capa disponible, necesaria para decodificar un flujo de bits.

35 Al utilizar esta implementación en un sistema AVC, las unidades NAL de SUP SPS no necesitan ser transmitidas, y puede ser transmitida una unidad NAL de SPS de una sola capa (tal como se describe más adelante). Al utilizar esta implementación en un sistema SVC (o MVC), la o las unidades NAL de SUP SPS pueden ser transmitidas para las capas adicionales (o vistas) deseadas, además de una unidad NAL de SPS. Al utilizar esta implementación en un sistema que incluye tanto decodificadores compatibles con AVC como decodificadores compatibles con SVC (o compatibles con MVC), los decodificadores compatibles con AVC pueden ignorar las unidades NAL de SUP SPS detectando el tipo de unidad NAL. En cada caso, se consiguen eficiencia y compatibilidad.

40 La implementación anterior también proporciona beneficios para sistemas (normas o de otro tipo) que imponen el requisito de que ciertas capas comparten información de cabecera tal como, por ejemplo, un SPS o información particular que portan típicamente en un SPS. Por ejemplo, si una capa de base y sus capas temporales compuestas necesitan compartir un SPS, entonces la información dependiente de la de capa puede no ser transmitida con la SPS compartida. Sin embargo, el SUP SPS proporciona un mecanismo para transmitir la información dependiente de la capa.

El SUP SPS de diversas implementaciones también proporciona una ventaja de eficiencia, debido a que el SUP SPS no necesita incluir y, por lo tanto, repetir, todos los parámetros en el SPS. El SUP SPS se centrará típicamente en los parámetros dependientes de la capa. Sin embargo, diversas implementaciones incluyen una estructura SUP SPS que incluye parámetros no dependientes de la capa, o incluso repite todo de una estructura de SPS.

50 Diversas implementaciones se refieren a la extensión SVC. La extensión SVC propone la transmisión de datos de vídeo de acuerdo con varios niveles en el espacio, niveles temporales y niveles de calidad. Para un nivel en el espacio, se puede codificar de acuerdo con varios niveles temporales, y para cada uno de los niveles temporales de acuerdo con varios niveles de calidad. Por lo tanto, cuando se definen m niveles en el espacio, n niveles temporales y O niveles de calidad, los datos de vídeo pueden ser codificados de acuerdo con $m \cdot n \cdot O$ diferentes combinaciones. A estas combinaciones se las alude como capas o como puntos de interoperabilidad ("IOPs"). De acuerdo con las

capacidades del decodificador (al que también se alude como el receptor o el cliente), las diferentes capas pueden ser transmitidas a una determinada capa correspondiente al máximo de las capacidades del cliente.

5 Tal como se utiliza en este documento, la información "dependiente de la capa" se refiere a información que se refiere específicamente a una sola capa. Es decir, como su nombre indica, la información depende de la capa específica. Dicha información no tiene necesariamente que variar de una capa a otra, pero sería típicamente proporcionada por separado para cada una de las capas.

10 Como se utiliza en este documento, "sintaxis de alto nivel" se refiere a la sintaxis presente en el flujo de bits que reside jerárquicamente por encima de la capa de macrobloque. Por ejemplo, la sintaxis de alto nivel, tal como se utiliza en este documento, puede referirse, pero no se limita a la sintaxis en el nivel de cabecera de segmento, nivel de información de mejora complementaria (SEI), nivel de conjunto de parámetros de imagen (PPS), nivel de conjunto de parámetros en secuencia (SPS) y nivel de cabecera de la unidad capa de abstracción de red (NAL).

15 Con referencia a la FIG. 1, un codificador de SVC a modo de ejemplo se indica generalmente por el número de referencia 100. El codificador de SVC 100 también puede utilizarse para la codificación de AVC, es decir, para una sola capa (por ejemplo, la capa base). Además, el codificador de SVC 100 puede utilizarse para la codificación de MVC como apreciará una persona con experiencia ordinaria en la técnica. Por ejemplo, diversos componentes del codificador de SVC 100, o variaciones de estos componentes, se pueden utilizar en la codificación de múltiples vistas.

20 Una primera salida de un módulo de descomposición temporal 142 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de una intra-predicción para el módulo de intra-bloques 146. Una segunda salida del módulo de descomposición temporal 142 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un módulo de codificación de movimiento 144. Una salida de la intra-predicción para el módulo de intra-bloques 146 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un codificador de transformación/entropía (relación señal a ruido (SNR) escalable) 149. Una primera salida del codificador de transformación/entropía 149 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un multiplexor 170.

25 Una primera salida de un módulo de descomposición temporal 132 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de una intra-predicción para el módulo de intra-bloques 136. Una segunda salida del módulo de descomposición temporal 132 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un módulo de codificación de movimiento 134. Una salida de la intra-predicción para el módulo de intra-bloques 136 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un codificador de transformación/entropía (relación señal a ruido (SNR) escalable) 139. Una primera salida del codificador de transformación/entropía 139 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un multiplexor 170.

35 Una segunda salida del codificador de transformación/entropía 149 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un módulo de interpolación espacial 2D 138. Una salida del módulo de interpolación espacial 2D 138 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada de la intra-predicción para el módulo de intra-bloques 136. Una segunda salida del módulo de codificación de movimiento 144 está conectada en comunicación de señal con una entrada del módulo de codificación de movimiento 134.

40 Una primera salida de un módulo de descomposición temporal 122 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un intra-predictor 126. Una segunda salida del módulo de descomposición temporal 122 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un módulo de codificación de movimiento 124. Una salida del intra-predictor 126 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un codificador de transformación/entropía (relación señal a ruido (SNR) escalable) 129. Una salida del codificador de transformación/entropía 129 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un multiplexor 170.

45 Una segunda salida del codificador de transformación/entropía 139 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un módulo de interpolación espacial 2D 128. Una salida del módulo de interpolación espacial 2D 128 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del módulo intra-predictor 126. Una segunda salida del módulo de codificación de movimiento 134 está conectada en comunicación de señal con una entrada del módulo de codificación de movimiento 124.

50 Una primera salida del módulo de codificación de movimiento 124, una primera salida del módulo de codificación de movimiento 134 y una primera salida del módulo de codificación de movimiento 144 están conectadas cada una en comunicación de señal con una segunda entrada del multiplexor 170.

Una primera salida de un módulo de diezmado espacial 2D 104 está conectada en comunicación de señal con una entrada del módulo de descomposición temporal 132. Una segunda salida del módulo de diezmado espacial 2D 104 está conectada en comunicación de señal con una entrada del módulo de descomposición temporal 142.

5 Una entrada del módulo de descomposición temporal 122 y una entrada del módulo de diezmado espacial 2D 104 están disponibles como entradas del codificador 100, para recibir vídeo de entrada 102.

Una salida del multiplexor 170 está disponible como una salida del codificador 100, para proporcionar un flujo de bits 180.

10 El módulo de descomposición temporal 122, el módulo de descomposición temporal 132, el módulo de descomposición temporal 142, el módulo de codificación de movimiento 124, el módulo de codificación del movimiento 134, el módulo de codificación del movimiento 144, el intra-predicador 126, el intra-predicador 136, el intra-predicador 146, el codificador de transformación/entropía 129, el codificador de transformación/entropía 139, el codificador de transformación/entropía 149, el módulo de interpolación espacial 2D 128 y el módulo de interpolación espacial 2D 138 están incluidos en una parte de codificador de núcleo 187 del codificador 100.

15 La FIG. 1 incluye tres codificadores de núcleo 187. En la implementación mostrada, el codificador de núcleo 187 más inferior puede codificar una capa de base, codificando los codificadores de núcleo medio y superior 187 las capas superiores.

20 Pasando a la FIG. 2, un decodificador de SVC a modo de ejemplo se indica en general con el número de referencia 200. El decodificador de SVC 200 también puede utilizarse para la decodificación de AVC, es decir, para una sola vista. Además, el decodificador de SVC 200 puede utilizarse para la decodificación de MVC como apreciará una persona de experiencia ordinaria en la técnica. Por ejemplo, diversos componentes del decodificador de SVC 200, o variaciones de estos componentes se pueden utilizar en la decodificación de múltiples vistas.

25 Obsérvese que el codificador 100 y el decodificador 200, así como otros codificadores y decodificadores comentados en esta divulgación, pueden ser configurados para llevar a cabo diversos métodos que se muestran a lo largo de esta divulgación. Además de realizar operaciones de codificación, los codificadores descritos en esta divulgación pueden realizar diversas operaciones de decodificación durante un proceso de reconstrucción con el fin de reflejar las acciones que se esperan de un decodificador. Por ejemplo, un codificador puede decodificar unidades SUP SPS para decodificar los datos de vídeo codificados con el fin de producir una reconstrucción de los datos de vídeo codificados para su uso en la predicción de datos de vídeo adicionales. En consecuencia, un codificador puede llevar a cabo sustancialmente la totalidad de las operaciones que son realizadas por un decodificador.

30 Una entrada de un demultiplexor 202 está disponible como una entrada al decodificador de vídeo escalable 200, para recibir un flujo de bits escalable. Una primera salida del demultiplexor 202 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 204. Una primera salida del decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 204 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un módulo de predicción 206. Una salida del módulo de predicción 206 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un combinador 230.

35 Una segunda salida del decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 204 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un decodificador de vector de movimiento (MV) 210. Una salida del decodificador de MV 210 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un compensador del movimiento 232. Una salida del compensador de movimiento 232 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del combinador 230.

40 Una segunda salida del demultiplexor 202 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 212. Una primera salida del decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 212 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un módulo de predicción 214. Una primera salida del módulo de predicción 214 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un módulo de interpolación 216. Una salida del módulo de interpolación 216 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del módulo de predicción 206. Una segunda salida del módulo de predicción 214 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un combinador 240.

45 Una segunda salida del decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 212 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un decodificador de MV 220. Una primera salida

del decodificador de MV 220 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del decodificador MV 210. Una segunda salida del decodificador de MV 220 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un compensador de movimiento 242. Una salida del compensador de movimiento 242 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del combinador 240.

5 Una tercera salida del demultiplexor 202 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 222. Una primera salida del decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 222 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un módulo de predicción 224. Una primera salida del módulo de predicción 224 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un módulo de interpolación 226. Una salida del módulo de interpolación
10 226 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del módulo de predicción 214.

Una segunda salida del módulo de predicción 224 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un combinador 250. Una segunda salida del decodificador de entropía escalable de transformada inversa espacial SNR 222 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un decodificador de MV 230. Una primera salida del decodificador de MV 230 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del decodificador de MV 220. Una segunda salida del decodificador de MV 230 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un compensador de movimiento 252. Una salida del compensador de movimiento 252 está
15 conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del combinador 250.

Una salida del combinador 250 está disponible como una salida del decodificador 200, para dar salida a una señal de capa 0. Una salida del combinador 240 está disponible como una salida del decodificador 200, para dar salida a una señal de capa 1. Una salida del combinador 230 está disponible como una salida del decodificador 200, para dar salida a una señal de capa 2.
20

Con referencia a la FIG. 1a, un codificador de AVC modo de ejemplo se indica en general con el número de referencia 2100. El codificador de AVC 2100 se puede utilizar, por ejemplo, para codificar una sola capa (por ejemplo, la capa base).

25 El codificador de vídeo 2100 incluye un búfer de ordenamiento de trama 2110 que tiene una salida en comunicación de señal con una entrada no inversora de un combinador 2185. Una salida del combinador 2185 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un transformador y cuantificador 2125. Una salida del transformador y cuantificador 2125 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un codificador de entropía 2145 y una primera entrada de un transformador inverso y cuantificador inverso 2150. Una salida del codificador de entropía 2145 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada no inversora de un combinador 2190. Una salida del combinador 2190 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un búfer de salida 2135.
30

Una primera salida de un controlador de codificador 2105 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del búfer de ordenamiento de trama 2110, una segunda entrada del transformador inverso y cuantificador inverso 2150, una entrada de un módulo de decisión de tipo de imagen 2115, una entrada de un módulo de decisión de tipo de macrobloque (tipo MB) 2120, una segunda entrada de un módulo de intra-predicción 2160, una segunda entrada de un filtro de desbloqueo 2165, una primera entrada de un compensador de movimiento 2170, una primera entrada de un estimador de movimiento 2175 y una segunda entrada de un búfer de imágenes de referencia 2180.
35

40 Una segunda salida del controlador de codificador 2105 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un insertador de información de mejora complementaria ("SEI") 2130, una segunda entrada del transformador y cuantificador 2125, una segunda entrada del codificador de entropía 2145, una segunda entrada del búfer de salida 2135 y una entrada del insertador del conjunto de parámetros en secuencia (SPS) y del conjunto de parámetros de imagen (PPS) 2140.

45 Una primera salida del módulo de decisión de tipo de imagen 2115 está conectada en comunicación de señal con una tercera entrada de un búfer de ordenamiento de trama 2110. Una segunda salida del módulo de decisión de tipo de imagen 2115 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada de un módulo de decisión de tipo macrobloque 2120.

Una salida del insertador del conjunto de parámetros en secuencia (SPS) y del conjunto de parámetros de imagen (PPS) 2140 está conectada en comunicación de señal con una tercera entrada no inversora del combinador 2190.
50

Una salida del insertador SEI 2130 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada no inversora del combinador 2190.

5 Una salida del cuantificador inverso y el transformador inverso 2150 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada no inversora de un combinador 2127. Una salida del combinador 2127 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada del módulo de intra-predicción 2160 y una primera entrada del filtro de desbloqueo 2165. Una salida del filtro de desbloqueo 2165 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un búfer de imágenes de referencia 2180. Una salida del búfer de imágenes de referencia 2180 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del estimador del movimiento 2175 y con una primera entrada de un compensador del movimiento 2170. Una primera salida del estimador de movimiento 2175 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del compensador de movimiento 2170. Una segunda salida del estimador de movimiento 2175 está conectada en comunicación de señal con una tercera entrada del codificador de entropía 2145.

15 Una salida del compensador de movimiento 2170 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un conmutador 2197. Una salida del módulo de intra-predicción 2160 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del conmutador 2197. Una salida del módulo de decisión de tipo macrobloque 2120 está conectada en comunicación de señal con una tercera entrada del conmutador 2197 con el fin de proporcionar una entrada de control al conmutador 2197. Una salida del conmutador 2197 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada no inversora del combinador 2127 y con una entrada inversora del combinador 2185.

20 Entradas del búfer de ordenamiento de trama 2110 y el controlador de codificador 2105 están disponibles como entrada del codificador 2100, para recibir una imagen de entrada 2101. Además, una entrada del insertador de SEI 2130 está disponible como una entrada del codificador 2100, para la recepción de metadatos. Una salida del búfer de salida 2135 está disponible como una salida del codificador 2100, para dar salida a un flujo de bits.

25 Con referencia a la FIG. 2a, un decodificador de vídeo capaz de realizar la decodificación de vídeo de acuerdo con la norma AVC MPEG-4 se indica en general con el número de referencia 2200.

30 El decodificador de vídeo 2200 incluye un búfer de entrada 2210 que tiene una salida conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un decodificador de entropía 2245. Una primera salida del decodificador de entropía 2245 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un transformador inverso y cuantificador inverso 2250. Una salida del transformador inverso y cuantificador inverso 2250 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada no inversora de un combinador 2225. Una salida del combinador 2225 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada de un filtro de desbloqueo 2265 y una primera entrada de un módulo de intra-predicción 2260. Una segunda salida del filtro de desbloqueo 2265 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un búfer de imágenes de referencia 2280. Una salida del búfer de imágenes de referencia 2280 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada de un compensador de movimiento 2270.

35 Una segunda salida del decodificador de entropía 2245 está conectada en comunicación de señal con una tercera entrada del compensador de movimiento 2270 y una primera entrada del filtro de desbloqueo 2265. Una tercera salida del decodificador de entropía 2245 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un controlador de decodificador 2205. Una primera salida del controlador de decodificador 2205 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del decodificador de entropía 2245. Una segunda salida del controlador de decodificador 2205 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del transformador inverso y cuantificador inverso 2250. Una tercera salida del controlador de decodificador 2205 está conectada en comunicación de señal con una tercera entrada del filtro de desbloqueo 2265. Una cuarta salida del controlador de decodificador 2205 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del módulo de intra-predicción 2260, con una primera entrada del compensador de movimiento 2270 y con una segunda entrada del búfer de imágenes de referencia 2280.

40 Una segunda salida del decodificador de entropía 2245 está conectada en comunicación de señal con una tercera entrada del compensador de movimiento 2270 y una primera entrada del filtro de desbloqueo 2265. Una tercera salida del decodificador de entropía 2245 está conectada en comunicación de señal con una entrada de un controlador de decodificador 2205. Una primera salida del controlador de decodificador 2205 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del decodificador de entropía 2245. Una segunda salida del controlador de decodificador 2205 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del transformador inverso y cuantificador inverso 2250. Una tercera salida del controlador de decodificador 2205 está conectada en comunicación de señal con una tercera entrada del filtro de desbloqueo 2265. Una cuarta salida del controlador de decodificador 2205 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del módulo de intra-predicción 2260, con una primera entrada del compensador de movimiento 2270 y con una segunda entrada del búfer de imágenes de referencia 2280.

45 Una salida del compensador de movimiento 2270 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada de un conmutador 2297. Una salida del módulo de intra-predicción 2260 está conectada en comunicación de señal con una segunda entrada del conmutador 2297. Una salida del conmutador 2297 está conectada en comunicación de señal con una primera entrada no inversora del combinador 2225.

50

Una entrada del búfer de entrada 2210 está disponible como una entrada del decodificador 2200, para recibir un flujo de bits de entrada. Una primera salida del filtro de desbloqueo 2265 está disponible como una salida del decodificador 2200, para dar salida a una imagen de salida.

5 Con referencia a la FIG. 3, se muestra una estructura para un SPS de una sola capa 300. El SPS es una estructura de sintaxis que contiene generalmente elementos de sintaxis que se aplican a las secuencias de vídeo codificadas cero o más enteros. En la extensión de SVC, los valores de algunos elementos de sintaxis transportados en el SPS son dependientes de la capa. Estos elementos de sintaxis dependientes de la capa incluyen, pero no se limitan a la información de temporización, parámetros del HRD (que representa "decodificado hipotético de referencia") e información de restricción de flujo de bits. Los parámetros del HRD pueden incluir, por ejemplo, indicadores de tamaño del búfer, la tasa de bits máxima y el retardo inicial. Los parámetros del HRD pueden permitir a un sistema de recepción, por ejemplo, verificar la integridad de un flujo de bits recibidos y/o para determinar si el sistema de recepción (por ejemplo, un decodificador) puede decodificar el flujo de bits. Por lo tanto, un sistema puede proporcionar la transmisión de los elementos de sintaxis antes mencionados para cada una de las capas.

15 El SPS de una sola capa 300 incluye un SPS-ID 310 que proporciona un identificador para el SPS. El SPS de una sola capa 300 incluye también los parámetros de la VUI (que representa Información de Usabilidad de Video) 320 para una sola capa. Los parámetros de la VUI incluyen los parámetros del HRD 330 para una sola capa tales como, por ejemplo, la capa de base. El SPS de una sola capa 300 también puede incluir parámetros adicionales 340, aunque las implementaciones no necesitan incluir cualquier parámetro adicional 340.

20 Con referencia a la FIG. 4, una vista de bloques de un flujo de datos 400 muestra un uso típico del SPS de una sola capa 300. En la norma AVC, por ejemplo, un flujo de datos típico puede incluir, entre otros componentes, una unidad de SPS, múltiples unidades de PPS (secuencia de parámetros de imagen) que proporcionan parámetros para una imagen particular, y múltiples unidades para datos de imagen codificada. Un marco general de este tipo se sigue en la FIG. 4, que incluye el SPS 300, una PPS-1 410, una o más unidades 420 que incluyen datos codificados de imagen-1, una PPS-2 430, y una o más unidades 440 que incluyen datos codificados de imagen-2. La PPS-1 410 incluye parámetros para los datos codificados de imagen-1 420, y la PPS-2 430 incluye parámetros para los datos codificados de imagen-2 440.

30 Los datos codificados de imagen-1 420 y los datos codificados de imagen-2 440 están cada uno asociados con un SPS particular (el SPS 300 en la implementación de la FIG. 4). Esto se logra mediante el uso de punteros, como ahora se explica. Los datos codificados de imagen-1 420 incluyen una PPS-ID (no mostrada) que identifica la PPS-1 410 tal como se muestra por una flecha 450. La PPS-ID puede ser almacenada, por ejemplo, en una cabecera de segmento. Los datos codificados de imagen-2 440 incluyen una PPS-ID (no mostrada) que identifica la PPS-2 430 tal como se muestra por una flecha 460. La PPS-1 410 y la PPS-2 430 incluyen cada una un SPS-ID (no mostrado) que identifica la SPS 300 tal como se muestra por las flechas 470 y 480, respectivamente.

35 Con referencia a la FIG. 5, se muestra una estructura para un SUP SPS 500. El SUP SPS 500 incluye un SPS ID 510, una VUI 520 que incluye parámetros del HRD 530 para una sola capa adicional a la que se alude como "(D2, T2, Q2)", y parámetros adicionales opcionales 540. "D2, T2, Q2" se refiere a una segunda capa que tiene el nivel espacial (D) 2, el nivel temporal (T) 2 y el nivel de calidad (Q) 2.

40 Obsérvese que se pueden utilizar diversos esquemas de numeración para referirse a las capas. En un esquema de numeración, las capas de base tienen una D, T, Q de 0, x, 0, lo que significa un nivel espacial de cero, cualquier nivel temporal y un nivel de calidad de cero. En ese esquema de numeración, las capas de mejora tienen una D, T, Q en donde D o Q son mayores que cero.

45 El uso del SUP SPS 500 permite, por ejemplo, que un sistema utilice una estructura de SPS que sólo incluye parámetros para una sola capa, o que no incluye información alguna dependiente de la capa. Un sistema de este tipo puede crear un SUP SPS separado para cada una de las capas adicionales más allá de la capa base. Las capas adicionales pueden identificar el SPS con el que están asociados a través del uso de la SPS ID 510. Claramente varias capas pueden compartir un solo SPS utilizando una SPS ID común en sus respectivas unidades de SUP SPS.

50 Con referencia a la FIG. 6, se muestra una jerarquía organizativa 600 entre una unidad de SPS 605 y múltiples unidades de SUP SPS 610 y 620. Las unidades de SUP SPS 610 y 620 se muestran como unidades de SUP SPS de una sola capa, pero otras implementaciones pueden utilizar una o más unidades de SUP SPS de múltiples capas además, o en lugar de unidades de SUP SPS de una sola capa. La jerarquía 600 ilustra que, en un escenario típico, múltiples unidades de SUP SPS se pueden asociar con una única unidad de SPS. Las implementaciones pueden

incluir, por supuesto, múltiples unidades de SPS, y cada una de las unidades de SPS puede tener asociadas unidades de SPS SUP.

5 Con referencia a la FIG. 7, se muestra una estructura para otro SUP SPS 700. El SUP SPS 700 incluye parámetros para múltiples capas, mientras que SUP SPS 500 incluye parámetros para una sola capa. SUP SPS 700 incluye una SPS ID 710, una VUI 720 y los parámetros adicionales opcionales 740. La VUI 720 incluye parámetros del HRD 730 para una primera capa adicional (D2, T2, Q2), y para otras capas adicionales hasta la capa (Dn, Tn, Qn).

Con referencia de nuevo a la FIG. 6, la jerarquía 600 puede modificarse para utilizar un SUP SPS de múltiples capas. Por ejemplo, la combinación de los SUP SPS 610 y 620 puede ser reemplazada por el SUP SPS 700 si tanto el SUP SPS 610 como el 620 incluyen la misma SPS ID.

10 Adicionalmente, el SUP SPS 700 se puede utilizar, por ejemplo, con un SPS que incluye parámetros para una sola capa, o que incluye parámetros para múltiples capas, o que no incluye parámetros dependientes de la capa para cualquiera de las capas. El SUP SPS 700 permite a un sistema proporcionar parámetros para múltiples capas con poca sobrecarga.

15 Otras implementaciones pueden estar basadas, por ejemplo, en un SPS que incluye todos los parámetros necesarios para todas las capas posibles. Es decir, la SPS de una implementación de este tipo incluye todos los niveles espacial (D_i), temporal (T_i) y de calidad (Q_i) correspondientes que están disponibles para ser transmitidos, independientemente de si todas las capas son transmitidas o no. Incluso con un sistema de este tipo, sin embargo, se puede utilizar un SUP SPS para proporcionar una capacidad de cambiar los parámetros de una o más capas sin transmitir todo el SPS de nuevo.

20 Haciendo referencia a la Tabla 1, se proporciona una sintaxis para una implementación específica de un SUP SPS de una sola capa. La sintaxis incluye `sequence_parameter_set_id` para identificar el SPS asociado, y los identificadores de `temporal_level`, `dependency_id`, y `quality_level` para identificar una capa escalable. Los parámetros de la VUI se incluyen mediante el uso de `svc_vui_parameters()` (véase la Tabla 2), que incluye parámetros del HRD a través del uso de `hrd_parameters()`. La sintaxis que figura más adelante permite que cada una de las capas especifique sus propios parámetros dependientes de la capa tales como, por ejemplo, parámetros del HRD.

<code>sup_seq_parameter_set_svc () {</code>	C	Descriptor
<code>sequence_parameter_set_id</code>	0	ue(v)
<code>temporal_level</code>	0	u(3)
<code>dependency_id</code>	0	u(3)
<code>quality_level</code>	0	u(2)
<code>vui_parameters_present_svc_flag</code>	0	u(1)
<code>if(vui_parameters_present_svc_flag)</code>		
<code>svc_vui_parameters()</code>		
<code>}</code>		

Tabla 1

La semántica para la sintaxis de `sup_seq_parameter_set_svc ()` es como sigue.

30 - `sequence_parameter_set_id` identifica el conjunto de parámetros de secuencia que mapea la corriente SUP SPS para la capa actual;
 - `temporal_level`, `dependency_id`, y `quality_level` especifican el nivel temporal, el identificador de dependencia y el nivel de calidad para la capa actual. `Dependency_id` indica en general el nivel espacial. Sin embargo, `dependency_id` también se utiliza para indicar la jerarquía de la Escalabilidad por Granularidad Gruesa ("CGS"), que incluye tanto la escalabilidad espacial como la SNR, siendo la escalabilidad SNR una escalabilidad tradicional de la calidad. En consecuencia, `quality_level` y `dependency_id` pueden ser utilizadas para distinguir los niveles de calidad.

35

- vui_parameters_present_svc_flag igual a 1 especifica que está presente la estructura de sintaxis svc_vui_parameters() tal como se define más adelante. vui_parameters_present_svc_flag igual a 0 especifica que no está presente la estructura de sintaxis svc_vui_parameters().

5 La Tabla 2 da la sintaxis para svc_vui_parameters(). Por tanto, los parámetros de la VUI están separados para cada una de las capas y se ponen en unidades de SUP SPS individuales. Otras implementaciones, sin embargo, agrupan los parámetros de la VUI para múltiples capas en un solo SUP SPS.

svc_vui_parameters() {	C	Descriptor
timing_info_present_flag	0	u(1)
If(timing_info_present_flag) {		
num_units_in_tick	0	u(32)
time_scale	0	u(32)
fixed_frame_rate_flag	0	u(1)
}		
nal_hrd_parameters_present_flag	0	u(1)
If(nal_hrd_parameters_present_flag)		
hrd_parameters()		
vcl_hrd_parameters_present_flag	0	u(1)
If(vcl_hrd_parameters_present_flag)		
hrd_parameters()		
If(nal_hrd_parameters_present_flag vcl_hrd_parameters_present_flag)		
low_delay_hrd_flag	0	u(1)
pic_struct_present_flag	0	u(1)
bitstream_restriction_flag	0	u(1)
If(bitstream_restriction_flag) {		
motion_vectors_over_pic_boundaries_flag	0	u(1)
max_bytes_per_pic_denom	0	ue(v)
max_bits_per_mb_denom	0	ue(v)
log2_max_mv_length_horizontal	0	ue(v)
log2_max_mv_length_vertical	0	ue(v)
num_reorder_frames	0	ue(v)
max_dec_frame_buffering	0	ue(v)
}		
}		

Tabla 2

10 Los campos de la sintaxis svc_vui_parameters() de la Tabla 2 se definen en la versión de la extensión SVC que existía en abril de 2007 bajo JVT-U201 anexo E E.1. En particular, hrd_parameters() es como se define para la norma AVC. Obsérvese también que svc_vui_parameters () incluye diversa información dependiente de la capa, incluyendo los parámetros relacionados con el HRD. Los parámetros relacionados con el HRD incluyen num_units_in_tick, time_scale, fixed_frame_rate_flag, nal_hrd_parameters_present_flag, vcl_hrd_parameters_present_flag, hrd_parameters (), low_delay_hrd_flag, y pic_struct_present_flag. Además, los elementos de sintaxis en el bitstream_restriction_flag if-loop son dependientes de la capa, a pesar de que no están relacionados con el HRD.

15

Tal como se mencionó anteriormente, el SUP SPS se define como un nuevo tipo de unidad NAL. La Tabla 3 enumera algunos de los códigos de unidad NAL tal como se define por la norma JVT-U201, pero modificados para asignar tipo 24 al SUP SPS. Los puntos suspensivos entre los tipos de unidad NAL 1 y 16, y entre 18 y 24, indican que esos tipos son sin cambios. Los puntos suspensivos entre los tipos de unidad NAL 25 y 31 significan que esos tipos están todos no especificados. La implementación de la Tabla 3 que figura a continuación cambia el tipo 24 de la norma de "no especificado" a "sup_seq_parameter_set_svc()". "No especificado" se reserva generalmente para las aplicaciones de usuario."Reservado", por el contrario, generalmente se reserva para futuras modificaciones estándares. En consecuencia, otra implementación cambia uno de los tipos "reservados" (por ejemplo, el tipo 16, 17 o 18) a "sup_seq_parameter_set_svc ()". El cambio de un tipo "no especificado" resulta en una implementación para un usuario dado, mientras que el cambio de un tipo de resultados "reservado" en una implementación cambia el patrón para todos los usuarios.

tipo_unidad_nal	Contenido de unidad NAL y estructura de la sintaxis RBSP	C
0	No especificado	
1	Segmento codificado de una imagen no IDR slice_layer_without_partitioning_rbsp()	2, 3, 4
...
16-18	Reservado	
...	...	
24	sup_seq_parameter_set_svc()	
25...31	No especificado	

Tabla 3

La FIG. 8 muestra una vista funcional de una implementación de un codificador de vídeo escalable 800 que genera unidades SUP SPS. Un video se recibe en la entrada del codificador de vídeo escalable 1. El vídeo es codificado de acuerdo con diferentes niveles espaciales. Los niveles espaciales se refieren principalmente a los diferentes niveles de resolución del mismo video. Por ejemplo, como la entrada de un codificador de vídeo escalable, se puede tener una secuencia CIF (352 por 288) o una secuencia QCIF (176 por 144) que representan cada una un nivel espacial.

Cada uno de los niveles espaciales se envía a un codificador. El nivel espacial 1 se envía a un codificador 2" , el nivel espacial 2 se envía a un codificador 2', y el nivel espacial m se envía a un codificador 2.

Los niveles espaciales son codificados con 3 bits, utilizando dependency_id. Por lo tanto, el número máximo de niveles espaciales en esta implementación es 8.

Los codificadores 2, 2' y 2" codificar una o más capas que tienen el nivel espacial indicado. Los codificadores 2, 2' y 2" pueden ser diseñados para que tengan niveles particulares de calidad y niveles temporales, o los niveles de calidad y niveles temporales puede ser configurables. Como puede verse por la FIG. 8, los codificadores 2, 2' y 2" están dispuestos jerárquicamente. Es decir, el codificador 2" alimenta al codificador 2', que a su vez alimenta al codificador 2. La disposición jerárquica indica el escenario típico en el que las capas superiores utilizan menos capa(s) que una referencia.

Después de la codificación, las cabeceras se preparan para cada una de las capas. En la implementación mostrada, para cada uno de los niveles espaciales, se crea un mensaje de SPS, un mensaje PPS y múltiples mensajes SUP_SPS. Los mensajes (o unidades) SUP SPS se pueden crear, por ejemplo, para las capas correspondientes a los diferentes niveles de calidad y temporales diferentes.

Para el nivel espacial 1, se crean SPS y PPS 5" y también se crea un conjunto de $SUP_SPS^1_1, SUP_SPS^1_2, \dots, SUP_SPS^1_{n^o}$

Para el nivel espacial 2, se crean SPS y PPS 5' y también se crea un conjunto de $SUP_SPS^2_1, SUP_SPS^2_2, \dots, SUP_SPS^2_{n^o}$

Para el nivel espacial m , se crean SPS y PPS 5 y también se crea un conjunto de $SUP_SPS_1^m, SUP_SPS_2^m, \dots, SUP_SPS_{n^o}^m$

Los flujos de bits 7, 7' y 7" codificados por los codificadores 2, 2' y 2" siguen típicamente la pluralidad de SPS, PPS y SUP_SPS (a los que se alude también como cabeceras, unidades, o mensajes) en el flujo de bits global.

- 5 Un flujo de bits 8" incluye SPS y PPS 5", $SUP_SPS_1^1, SUP_SPS_2^1, \dots, SUP_SPS_{n^o}^1$ 6" , y flujo de bits de vídeo codificado 7", que constituyen todos los datos codificados asociados con el nivel espacial 1.

Un flujo de bits de 8' incluye SPS y PPS 5' , $SUP_SPS_1^2, SUP_SPS_2^2, \dots, SUP_SPS_{n^o}^2$ 6' , y flujo de bits de vídeo codificado 7' , que constituyen todos los datos codificados asociados con el nivel espacial 2.

- 10 Un flujo de bits 8 incluye SPS y PPS 5, $SUP_SPS_1^m, SUP_SPS_2^m, \dots, SUP_SPS_{n^o}^m$ 6, y flujo de bits de vídeo codificado 7, que constituyen todos los datos codificados asociados con el nivel espacial m .

Las diferentes cabeceras SUP_SPS son compatibles con las cabeceras descritas en las Tablas 1-3.

El codificador 800 representado en la FIG. 8 genera un SPS para cada uno de los niveles espaciales. Sin embargo, otras implementaciones pueden generar múltiples SPS para cada uno de los niveles espaciales o pueden generar un SPS que sirve a múltiples niveles espaciales.

- 15 Los flujos de bits 8, 8' y 8" se combinan en un multiplexor 9 que produce un flujo de bits de SVC tal como se muestra en la FIG. 8.

Con referencia la FIG. 9, una vista jerárquica 900 ilustra la generación de un flujo de datos que contiene unidades SUP_SPS. La vista 900 se puede utilizar para ilustrar los posibles flujos de bits generados por el codificador de vídeo escalable 800 de la FIG. 8. La vista 900 proporciona un flujo de bits de SVC a una interfaz de transmisión 17.

- 20 El flujo de bits de SVC se puede generar, por ejemplo, de acuerdo con la implementación de la FIG. 8, y comprende un SPS para cada uno de los niveles espaciales. Cuando se codifican m niveles espaciales, el flujo de bits de SVC comprende SPS1, SPS2 y SPS m representados por 10, 10' y 10" en la FIG. 9.

- 25 En el flujo de bits de SVC, cada uno de los SPS codifica la información general en relación con el nivel espacial. El SPS es seguido por una cabecera 11, 11', 11", 13, 13', 13", 15, 15' y 15" del tipo SUP_SPS. El SUP_SPS es seguido por los datos de vídeo codificados correspondientes 12, 12', 12", 14, 14', 14", 16, 16' y 16", que corresponden cada uno a un nivel temporal (n) y a un nivel de calidad (O).

Por lo tanto, cuando una capa no se transmite, los SUP_SPS correspondiente tampoco se transmiten. Esto es porque típicamente existe una cabecera SUP_SPS correspondiente a cada una de las capas.

- 30 Implementaciones típicas utilizan un esquema de numeración para las capas en el que la capa base tiene un D y Q de cero. Si se utiliza un esquema de numeración de este tipo para la vista 900, entonces la vista 900 no muestra explícitamente una capa base. Esto no excluye el uso de una capa base. Adicionalmente, sin embargo, la vista 900 puede ser aumentada para mostrar explícitamente un flujo de bits para una capa base, así como, por ejemplo, un SPS separado para una capa base. Además, la vista 900 puede utilizar un esquema de numeración alternativo para capas base, en el que uno o más de los flujos de bits (1, 1, 1) a (m, n, O) se refiere a una capa base.

- 35 Con referencia a la FIG. 10, se proporciona una vista de bloque de un flujo de datos 1000 generado por la implementación de las FIGS. 8 y 9. La FIG. 10 ilustra la transmisión de las siguientes capas:

- capa (1, 1, 1): nivel espacial 1, nivel temporal 1, nivel de calidad 1; que incluye la transmisión de los bloques 10, 11 y 12;
 - capa (1, 2, 1): nivel espacial 1, nivel temporal 2, nivel de calidad 1; que incluye la transmisión adicional de los bloques 11' y 12';
 - capa (2, 1, 1): nivel espacial 2, nivel temporal 1, nivel de calidad 1; que incluye la transmisión adicional de los bloques 10', 13 y 14;
 - capa (3, 1, 1) nivel espacial 3, nivel temporal 1, nivel de calidad 1; que incluye la transmisión adicional de los bloques 10", 15 y 16;
- 40

- capa (3, 2, 1): nivel espacial 3, nivel temporal 2, nivel de calidad 1; que incluye la transmisión adicional de los bloques 15' y 16";
- capa (3, 3, 1): nivel espacial 3, nivel temporal 3, nivel de calidad 1; que incluye la transmisión adicional de los bloques 15" y 16".

5 La vista de bloques del flujo de datos 1000 ilustra que SPS 10 sólo se envía una vez y es utilizado tanto por la capa (1, 1, 1) como por la capa (1, 2, 1), y que SPS 10" sólo se envía una vez y es utilizado por cada una de la capa (3, 1, 1), la capa (3, 2, 1) y la capa (3, 3, 1). Además, el flujo de datos 1000 ilustra que los parámetros para todas las capas no se transmiten, sino más bien solamente los parámetros correspondientes a las capas transmitidas. Por ejemplo, los parámetros para la capa (2, 2, 1), correspondiente a $SUP_SPS_2^2$, no se transmiten debido a que la capa no se transmite. Esto proporciona una eficiencia para esta implementación.

10 Con referencia la FIG. 11, un codificador 1100 incluye una unidad de generación de SPS 1110, un codificador de vídeo 1120 y un formateador 1130. El codificador de vídeo 1120 recibe vídeo de entrada, codifica el vídeo de entrada y proporciona el vídeo de entrada codificada al formateador 1130. El vídeo de entrada codificada puede incluir, por ejemplo, múltiples capas tales como, por ejemplo, una capa de base codificada y una capa de mejora codificada. La unidad de generación de SPS 1110 genera información de cabecera tal como, por ejemplo, las unidades SPS y unidades SUP SPS, y proporciona la información de cabecera al formateador 1130. La unidad de generación de SPS 1110 también se comunica con el codificador de vídeo 1120 para proporcionar parámetros utilizados por el codificador de vídeo 1120 en la codificación del vídeo de entrada.

15 La unidad de generación de SPS 1110 puede estar configurada, por ejemplo, para generar una unidad NAL de SPS. La unidad NAL de SPS puede incluir información que describe un parámetro para su uso en la descodificación de una codificación de la primera capa de una secuencia de imágenes. La unidad de generación de SPS 1110 también puede estar configurada, por ejemplo, para generar una unidad NAL de SUP SPS que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS. La unidad NAL de SUP SPS puede incluir información que describe un parámetro para su uso en la descodificación de una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes. La codificación de la primera capa y la codificación de la segunda capa pueden ser producidas por el codificador de vídeo 1120.

20 El formateador 1130 multiplexa el vídeo codificado desde el codificador de vídeo 1120, y la información de cabecera de la unidad de generación de SPS 1110, para producir una salida de flujo de bits codificado. El flujo de bits codificado puede ser un conjunto de datos que incluye la codificación de la primera capa de la secuencia de imágenes, la codificación de la segunda capa de la secuencia de imágenes, la unidad NAL de SPS y la unidad NAL de SUP SPS.

25 Los componentes 1110, 1120 y 1130 del codificador 1100 pueden adoptar muchas formas. Uno o más de los componentes 1110, 1120 y 1130 puede incluir hardware, software, firmware o una combinación, y puede ser hecho funcionar a partir de una variedad de plataformas tales como, por ejemplo, un codificador dedicado o un procesador general configurado a través de software para funcionar como un codificador.

30 Las FIGS. 8 y 11 se pueden comparar. La unidad de generación de SPS 1110 puede generar el SPS y los diversos $SUP_SPS_{n+o}^m$ mostrados en la FIG. 8. El codificador de vídeo 1120 puede generar los flujos de bits 7, 7' y 7" (que son las codificaciones del vídeo de entrada) que se muestran en la FIG. 8. El codificador de vídeo 1120 puede corresponder, por ejemplo, a uno o más de los codificadores 2, 2' o 2". El formateador 1130 puede generar los datos dispuestos jerárquicamente que se muestran con los números de referencia 8, 8', 8", así como realizar la operación del multiplexor 9 para generar el flujo de bits de SVC de la FIG. 8.

35 Las FIGS. 1 y 11 también se pueden comparar. El codificador de vídeo 1120 puede corresponder, por ejemplo, a los bloques 104 y 187 de la FIG. 1. El formateador 1130 puede corresponder, por ejemplo, al multiplexor 170. La unidad de generación de SPS 1110 no se muestra explícitamente en la FIG.1, aunque la funcionalidad de la unidad de generación de SPS 1110 puede ser llevada a cabo, por ejemplo, por el multiplexor 170.

40 Otras implementaciones del codificador 1100 no incluyen el codificador de vídeo 1120 porque, por ejemplo, los datos están pre-codificados. El codificador 1100 también puede proporcionar salidas adicionales y proporcionar una comunicación adicional entre los componentes. El codificador 1100 también puede modificarse para proporcionar componentes adicionales que pueden, por ejemplo, estar situados entre componentes existentes.

45 Con referencia a la FIG. 12, se muestra un codificador 1200 que opera de la misma manera que el codificador 1100. El codificador 1200 incluye una memoria 1210 en comunicación con un procesador 1220. La memoria 1210 puede utilizarse, por ejemplo, para almacenar el vídeo de entrada, para almacenar parámetros de codificación o

decodificación, para almacenar resultados intermedios o finales durante el proceso de codificación o para almacenar instrucciones para realizar un método de codificación. Tal almacenamiento puede ser temporal o permanente.

5 El procesador 1220 recibe vídeo de entrada y codifica el vídeo de entrada. El procesador 1220 también genera información de cabecera, y formatea un flujo de bits codificado que incluye información de cabecera y vídeo de entrada codificado. Al igual que en el codificador 1100, la información de cabecera proporcionada por el procesador 1220 puede incluir estructuras separadas para el transporte de la información de cabecera para múltiples capas. El procesador 1220 puede operar de acuerdo con las instrucciones almacenadas en, o de otro modo residentes en o parte de, por ejemplo, el procesador 1220 o la memoria 1210.

10 Con referencia a la FIG. 13, se muestra un proceso 1300 para la codificación de vídeo de entrada. El proceso 1300 puede llevarse a cabo mediante, por ejemplo, cualquiera de los codificadores 1100 o 1200.

15 El proceso 1300 incluye generar una unidad NAL de SPS (1310). La unidad NAL de SPS incluye información que describe un parámetro para su uso en la decodificación de la primera capa que codifica la secuencia de imágenes. La unidad NAL de SPS puede estar definida por un patrón de codificación o no. Si la unidad NAL de SPS está definida por un patrón de codificación, entonces el patrón de codificación puede requerir un decodificador para operar de acuerdo con las unidades NAL de SPS recibidas. A un requisito de este tipo se le alude en general afirmando que la unidad NAL de SPS es "normativa". Los SPS, por ejemplo, son normativos en la norma AVC, mientras que los mensajes de información de mejora complementaria ("SEI"), por ejemplo, no son normativos. Por consiguiente, los decodificadores compatibles con AVC pueden ignorar los mensajes de SEI recibidos, pero deben operar de acuerdo con el SPS recibido.

20 La unidad NAL de SPS incluye información que describe uno o más parámetros para decodificar una primera capa. El parámetro puede ser, por ejemplo, información que depende de la capa, o no depende de la capa. Ejemplos de parámetros que son típicamente dependientes de la capa incluyen un parámetro de la VUI o un parámetro del HRD.

25 Operación 1310 puede llevarse a cabo, por ejemplo, por la unidad de generación de SPS 1110, el procesador 1220, o el insertador de SPS y PPS 2140. La operación 1310 puede corresponder también a la generación de SPS en cualquiera de los bloques 5, 5', 5" en la FIG. 8.

Por consiguiente, un medio para realizar la operación 1310, es decir, generar una unidad NAL de SPS, puede incluir diversos componentes. Por ejemplo, tales medios pueden incluir un módulo para generar SPS 5, 5' o 5", un sistema codificador completo de la FIG. 1, 8, 11 o 12, una unidad de generación de SPS 1110, un procesador 1220 o un insertador de SPS y PPS 2140, o sus equivalentes, incluyendo codificadores conocidos y desarrollados en el futuro.

30 El proceso 1300 incluye generar una unidad NAL de (SUP") SPS complementaria que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS (1320). La unidad NAL de SUP SPS incluye información que describe un parámetro para su uso en la decodificación de la segunda capa que codificación de la secuencia de imágenes. La unidad NAL de SUP SPS puede estar definida por un estándar de codificación, o no. Si la unidad NAL de SUP SPS está definida por un estándar de codificación, entonces el estándar de codificación puede requerir un decodificador para operar de acuerdo con las unidades NAL de SUP SPS recibidas. Tal como se ha comentado anteriormente con respecto a la operación 1310, a un requisito de este tipo se le alude en general estableciendo que la unidad NAL de SUP SPS es "normativa".

40 Diversas implementaciones incluyen mensajes de SUP SPS normativos. Por ejemplo, los mensajes de SUP SPS pueden ser normativos para decodificadores que decodifican más de una capa (por ejemplo, decodificadores compatibles con SVC). Tales decodificadores de múltiples capas (por ejemplo, decodificadores compatibles con SVC) serían necesarios para operar de acuerdo con la información transmitida en mensajes de SUP SPS. Sin embargo, los decodificadores de una sola capa (por ejemplo, decodificadores compatibles con AVC) podrían ignorar los mensajes de SUP SPS. Como otro ejemplo, los mensajes de SUP SPS pueden ser normativos para todos los decodificadores, incluyendo decodificadores de una sola capa y de múltiples capas. No es de extrañar que muchas implementaciones incluyan mensajes de SUP SPS normativos, dado que los mensajes de SUP SPS se basan, en gran parte, en los mensajes de SPS y que los mensajes de SPS sean normativos en la norma AVC y las extensiones de SVC y MVC. Es decir, mensajes SUP SPS portan datos similares como mensajes de SPS, sirven para un propósito similar a los mensajes de SPS y pueden ser considerados como un tipo de mensaje de SPS. Debe quedar claro que las implementaciones que tienen mensajes de SUP SPS normativos pueden proporcionar ventajas de compatibilidad, por ejemplo, permitiendo que decodificadores de AVC y SVC reciban un flujo de datos común.

50

5 La unidad NAL de SUP SPS (a la que también se alude como el mensaje de SUP SPS) incluye uno o más parámetros para decodificar una segunda capa. El parámetro puede ser, por ejemplo, información que depende de la capa o que no depende de la capa. Ejemplos específicos incluyen un parámetro de la VUI o un parámetro del HRD. El SUP SPS puede también utilizarse para la decodificación de la primera capa, además de ser utilizado para la decodificación de la segunda capa.

La operación 1320 puede realizarse, por ejemplo, por la unidad de generación de SPS 1110, el procesador 1220 o un módulo análogo al insertador de SPS y PPS 2140. La operación 1320 puede corresponder también a la generación de SUP_SPS en cualquiera de los bloques 6, 6', 6" en la FIG. 8.

10 Por consiguiente, medios para realizar la operación 1320, es decir, generar una unidad NAL de SUP SPS, pueden incluir diversos componentes. Por ejemplo, tales medios pueden incluir un módulo para generar SUP_SPS 6, 6' o 6", un sistema codificador completo de la FIG. 1, 8, 11 o 12, una unidad de generación de SPS 1110, un procesador 1220 o un módulo análogo al insertador de SPS y PPS 2140, o sus equivalentes, incluyendo codificadores conocidos y desarrollados en el futuro.

15 El proceso 1300 incluye codificar una primera capa que codifica, por ejemplo, la capa base, para una secuencia de imágenes, y codificar una segunda capa que codifica la secuencia de imágenes (1330). Estas codificaciones de la secuencia de imágenes producen la codificación de la primera capa y la codificación de la segunda capa. La codificación de la primera capa puede ser formateada en una serie de unidades a las que se hace referencia como unidades de codificación de la primera capa, y la codificación de la segunda capa puede ser formateada en una serie de unidades a los que se hace referencia como unidades de codificación de la segunda capa. La operación 20 1330 puede llevarse a cabo, por ejemplo, por el codificador de vídeo 1120, el procesador 1220, los codificadores 2, 2' o 2" de la FIG.8 o la implementación de la FIG. 1.

25 Por consiguiente, medios para realizar la operación 1330 pueden incluir diversos componentes. Por ejemplo, tales medios pueden incluir un codificador 2, 2' o 2", un sistema codificador completo de la FIG. 1, 8, 11 o 12, un codificador de vídeo 1120, un procesador 1220 o uno o más codificadores de núcleo 187 (posiblemente incluyendo el modulo de decimación 104), o sus equivalentes, incluyendo codificadores conocidos y desarrollados en el futuro.

30 El proceso 1300 incluye proporcionar un conjunto de datos (1340). El conjunto de datos incluye la primera capa que codifica la secuencia de imágenes, la segunda capa que codifica la secuencia de imágenes, la unidad NAL de SPS y la unidad NAL de SUP SPS. El conjunto de datos puede ser, por ejemplo, un flujo de bits, codificados de acuerdo con un patrón conocido, a almacenar en la memoria o a transmitir a uno o más decodificadores. La operación 1340 puede llevarse a cabo, por ejemplo, por el formateador 1130, el procesador 1220 o el multiplexor 170 de la FIG. 1. La operación 1340 también se puede realizar en la FIG. 8 mediante la generación de cualquiera de los flujos de bits de 8, 8' y 8", así como mediante la generación del flujo de bits multiplexado de SVC.

35 Por consiguiente, unos medios para realizar la operación 1340, es decir, proporcionar un conjunto de datos, puede incluir diversos componentes. Por ejemplo, tales medios pueden incluir un módulo para generar el flujo de bits 8, 8' u 8", un multiplexor 9, un sistema codificador completo de la FIG. 1, 8,11 o 12, un formateador 1130, un procesador 1220 o un multiplexor 170, o sus equivalentes, incluyendo codificadores conocidos y desarrollados en el futuro.

40 El proceso 1300 puede ser modificado de diversas maneras. Por ejemplo, la operación 1330 puede ser eliminada del proceso 1300 en las implementaciones en las que, por ejemplo, los datos son pre-codificados. Adicionalmente, además de eliminar la operación 1330, la operación 1340 puede ser eliminada para proporcionar un proceso dirigido hacia la generación de unidades de descripción para múltiples capas.

45 Con referencia a la FIG. 14, se muestra un flujo de datos 1400 que puede ser generado, por ejemplo, por el proceso 1300. El flujo de datos 1400 incluye una parte 1410 para una unidad NAL de SPS, una parte 1420 para una unidad NAL de SUP SPS, una parte 1430 para los datos codificados de la primera capa y una porción 1440 para los datos codificados de la segunda capa. Los datos codificados de la primera capa 1430 es la codificación de la primera capa, que puede ser formateada como unidades de codificación de la primera capa. Los datos codificados de la segunda capa 1440 es la codificación de la segunda capa, que puede ser formateada como unidades de codificación de la segunda capa. El flujo de datos 1400 puede incluir partes adicionales que pueden adjuntarse después de la porción 1440 o intercalarse entre las porciones 1410-1440. Adicionalmente, otras implementaciones pueden modificar una o más de las porciones 1410-1440.

50 El flujo de datos 1400 puede ser comparado con las FIGS. 9 y10. La unidad NAL de SPS 1410 puede ser, por ejemplo, cualquiera del SPS1 10, el SPS2 10' o el SPSm 10". La unidad NAL de SUP SPS 1420 puede ser, por

ejemplo, cualquiera de las cabeceras SUP_SPS 11, 11', 11", 13, 13', 13", 15, 15' o 15". Los datos codificados de la primera capa 1430 y los datos codificados de la segunda capa 1440 pueden ser cualquiera de los flujos de bits para las capas individuales mostradas como Flujo de bits de la Capa (1, 1, 1) 12 a (m, n, O) 16", e incluyendo los flujos de bits 12, 12', 12", 14, 14', 14", 16, 16' y 16". Es posible que los datos codificados de la primera capa 1430 sean un flujo de bits con un conjunto superior de niveles que los datos codificados de la segunda capa 1440. Por ejemplo, los datos codificados de la primera capa 1430 pueden ser el Flujo de bits de la Capa (2, 2, 1) 14', y los datos codificados de la segunda capa 1440 pueden ser el Flujo de bits de la Capa (1, 1, 1) 12.

Una implementación del flujo de datos 1400 también puede corresponder al flujo de datos 1000. La unidad NAL de SPS 1410 puede corresponder al módulo de SPS 10 del flujo de datos 1000. La unidad NAL de SUP SPS 1420 puede corresponder al módulo SUP_SPS 11 del flujo de datos 1000. Los datos codificados de la primera capa 1430 pueden corresponder al Flujo de bits de la Capa (1, 1, 1) 12 del flujo de datos 1000. Los datos codificados de la segunda capa 1440 pueden corresponder al Flujo de bits de la Capa (1, 2, 1) 12' del flujo de datos 1000. El módulo SUP_SPS 11' del flujo de datos 1000 puede estar intercalado entre los datos codificados de la primera capa 1430 y los datos codificados de la segunda capa 1440. Los bloques restantes (10'-16") mostrados en el flujo de datos 1000 pueden adjuntarse al flujo de datos 1400 en el mismo orden que el mostrado en el flujo de datos 1000.

Las FIGS. 9 y 10 pueden sugerir que los módulos de SPS no incluyen parámetros específicos para la capa. Diversas implementaciones operan de esta manera y típicamente requieren un SUP_SPS para cada una de las capas. Sin embargo, otras implementaciones permiten que el SPS incluya parámetros de la capa específicos para una o más capas, permitiendo de este modo que una o más capas sean transmitidas, sin requerir una SUP_SPS.

Las FIGS. 9 y 10 sugieren que cada uno de los niveles espaciales tenga su propio SPS. Otras implementaciones varían esta característica. Por ejemplo, otras implementaciones proporcionan un SPS separado para cada nivel temporal o para cada nivel de calidad. Todavía otras implementaciones proporcionan un SPS separado para cada capa, y otras implementaciones proporcionan un SPS único que sirve a todas las capas.

Con referencia a la FIG. 15, un decodificador 1500 incluye una unidad de análisis 1510 que recibe un flujo de bits codificados tal como, por ejemplo, el flujo de bits codificados proporcionados por el codificador 1100, el codificador 1200, el proceso 1300 o el flujo de datos 1400. La unidad de análisis 1510 está acoplada a un decodificador 1520.

La unidad de análisis 1510 está configurada para acceder a la información desde una unidad NAL de SPS. La información de la unidad NAL de SPS describe un parámetro para uso en decodificar una codificación de primera capa de una secuencia de imágenes. La unidad de análisis 1510 está configurada adicionalmente para acceder a la información desde una unidad NAL de SUP SPS que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS. La información desde la unidad NAL de SUP SPS describe un parámetro para uso en decodificar una codificación de segunda capa de la secuencia de imágenes. Tal como se ha descrito anteriormente en relación con la FIG. 13, los parámetros pueden depender de la capa o no depender de la capa.

La unidad de análisis 1510 proporciona datos de cabecera analizados como una salida. Los datos de cabecera incluyen la información de acceso desde la unidad NAL de SPS y también incluyen la información de acceso desde la unidad NAL de SUP SPS. La unidad de análisis 1510 también proporciona datos de vídeo codificados analizados como una salida. Los datos de vídeo codificados incluyen la codificación de la primera capa y la codificación de la segunda capa. Tanto los datos de cabecera como los datos de vídeo codificados son proporcionados al decodificador 1520.

El decodificador 1520 decodifica la codificación de la primera capa utilizando la información que se accede desde la unidad NAL de SPS. El decodificador 1520 también decodifica la codificación de la segunda capa utilizando la información que se accede desde la unidad NAL de SUP SPS. El decodificador 1520 genera, además, una reconstrucción de la secuencia de imágenes en base a la primera capa decodificada y/o la segunda capa decodificada. El decodificador 1520 proporciona un vídeo reconstruido como una salida. El vídeo reconstruido puede ser, por ejemplo, una reconstrucción de la codificación de la primera capa o una reconstrucción de la codificación de la segunda capa.

Comparando las FIGS. 15, 2 y 2a, la unidad de análisis 1510 puede corresponder, por ejemplo, al demultiplexor 202, y/o uno o más de los decodificadores de entropía 204, 212, 222 o 2245, en algunas implementaciones. El decodificador 1520 puede corresponder, por ejemplo, a los bloques restantes en la FIG. 2.

El decodificador 1500 también puede proporcionar salidas adicionales y proporcionar una comunicación adicional entre los componentes. El decodificador 1500 también puede modificarse para proporcionar componentes adicionales que pueden, por ejemplo, estar situados entre componentes existentes.

5 Los componentes 1510 y 1520 del decodificador 1500 pueden adoptar muchas formas. Uno o más de los componentes 1510 y 1520 puede incluir hardware, software, firmware o una combinación, y puede ser hecho funcionar de una diversidad de plataformas tales como, por ejemplo, un decodificador dedicado o un procesador general configurado a través de software para funcionar como un decodificador.

10 Con referencia a la FIG. 16, se muestra un decodificador 1600 que opera de la misma manera que el decodificador 1500. El decodificador 1600 incluye una memoria 1610 en comunicación con un procesador 1620. La memoria 1610 puede utilizarse, por ejemplo, para almacenar el flujo de bits de entrada codificado, para almacenar parámetros de decodificación o codificación, para almacenar resultados intermedios o finales durante el proceso de decodificación o para almacenar las instrucciones para realizar un método de decodificación. Un almacenamiento de este tipo puede ser temporal o permanente.

15 El procesador 1620 recibe un flujo de bits codificado y decodifica el tren de bits codificado en un vídeo reconstruido. El flujo de bits codificado incluye, por ejemplo, (1) una codificación de la primera capa de una secuencia de imágenes, (2) una codificación de la segunda capa de la secuencia de imágenes, (3) una unidad NAL de SPS que tiene información que describe un parámetro para uso en decodificar la codificación de la primera capa y (4) una unidad NAL de SUP SPS que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS y que tiene información que describe un parámetro para su uso en decodificar la codificación de la segunda capa.

20 El procesador 1620 produce el vídeo reconstruido basándose en al menos la codificación de la primera capa, la codificación de la segunda capa, la información de la unidad NAL de SPS y la información de la unidad NAL de SUP SPS. El vídeo reconstruido puede ser, por ejemplo, una reconstrucción de la codificación de la primera capa o una reconstrucción de la codificación de la segunda capa. El procesador 1620 puede operar de acuerdo con las instrucciones almacenadas en, o residentes de otro modo en o parte de, por ejemplo, el procesador 1620 o la memoria 1610.

Con referencia a la FIG. 17, se muestra un proceso 1700 para decodificar un flujo de bits codificado. El proceso 1700 puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante cualquiera de los decodificadores 1500 o 1600.

30 El proceso 1700 incluye acceder a información desde una unidad NAL de SPS (1710). La información a la que se ha accedido describe un parámetro para uso en decodificar una codificación de la primera capa de una secuencia de imágenes.

35 La unidad NAL de SPS puede ser como se describe anteriormente con respecto a la FIG. 13. Además, la información a la que se ha accedido puede ser, por ejemplo, un parámetro del HRD. La operación 1710 puede llevarse a cabo, por ejemplo, por la unidad de análisis 1510, el procesador 1620, un decodificador de entropía 204, 212, 222 o 2245, o el control del decodificador 2205. La operación 1710 también se puede realizar en un proceso de reconstrucción en un codificador por uno o más componentes de un codificador.

40 Por consiguiente, un medio para realizar la operación 1710, es decir, acceder a la información desde una unidad NAL de SPS, puede incluir diversos componentes. Por ejemplo, tales medios pueden incluir una unidad de análisis 1510, un procesador 1620, un decodificador de una sola capa, un sistema decodificador completo de la FIG. 2, 15 o 16, o uno o más componentes de un decodificador, o uno o más componentes de los codificadores 800, 1100 o 1200, o sus equivalentes, incluyendo los decodificadores y codificadores conocidos y desarrollados en el futuro.

El proceso 1700 incluye acceder a la información desde una unidad NAL de SUP SPS que tiene una estructura diferente a la unidad NAL de SPS (1720). La información a la que se accede desde la unidad NAL de SUP SPS describe un parámetro para su uso en decodificar una codificación de la segunda capa de la secuencia de imágenes.

45 La unidad NAL de SUP SPS puede ser como se describe anteriormente con respecto a la FIG. 13. Además, la información a la que se accede puede ser, por ejemplo, un parámetro del HRD. La operación 1720 puede llevarse a cabo, por ejemplo, por la unidad de análisis 1510, el procesador 1620, un decodificador de entropía 204, 212, 222 o 2245, o el control del decodificador 2205. La operación 1720 también se puede realizar en un proceso de reconstrucción en un codificador por uno o más componentes de un codificador.

5 Por consiguiente, medios para realizar la operación 1720, es decir, acceso a la información desde una unidad NAL de SUP SPS, pueden incluir diversos componentes. Por ejemplo, tales medios pueden incluir una unidad de análisis 1510, un procesador 1620, un demultiplexor 202, un decodificador de entropía 204, 212 o 222, un descodificador de una sola capa o un sistema decodificador completo 200, 1500 o 1600, o uno o más componentes de un decodificador, o uno o más componentes de los codificadores 800, 1100 o 1200, o sus equivalentes, incluyendo los decodificadores y codificadores conocidos y desarrollados en el futuro.

10 El proceso 1700 incluye acceder a una codificación de la primera capa y a una codificación de la segunda capa para la secuencia de imágenes (1730). La codificación de la primera capa puede haber sido formateado en unidades de codificación de la primera capa, y la codificación de la segunda capa puede haber sido formateada en unidades de codificación de la segunda capa. La operación 1730 puede llevarse a cabo, por ejemplo, por la unidad de análisis 1510, el decodificador 1520, el procesador 1620, un decodificador de entropía 204, 212, 222 o 2245, o diversos otros bloques aguas abajo de los decodificadores de entropía. La operación 1730 también se puede realizar en un proceso de reconstrucción en un codificador por uno o más componentes de un codificador.

15 Por consiguiente, un medio para realizar la operación 1730 puede incluir diversos componentes. Por ejemplo, tales medios pueden incluir una unidad de análisis 1510, un descodificador 1520, un procesador 1620, un demultiplexor 202, un descodificador de entropía 204, 212 o 222, un decodificador de una sola capa, un receptor de flujo de bits, un dispositivo de recepción o el sistema de decodificador completo 200, 1500 o 1600, o uno o más componentes de un decodificador, o uno o más componentes de los codificadores 800, 1100 o 1200, o sus equivalentes, incluyendo los decodificadores y codificadores conocidos y desarrollados en el futuro.

20 El proceso 1700 incluye generar una decodificación de la secuencia de imágenes (1740). La decodificación de la secuencia de imágenes puede basarse en la codificación de la primera capa, la codificación de la segunda capa, la información a la que se accede desde la unidad NAL de SPS y la información a la que se accede desde la unidad NAL de SUP SPS. La operación 1740 puede llevarse a cabo, por ejemplo, por el decodificador 1520, el procesador 1620 o diversos bloques aguas abajo del demultiplexor 202 y el búfer de entrada 2210. La operación 1740 también puede ser realizada en un proceso de reconstrucción en un codificador por uno o más componentes de un codificador.

30 Por consiguiente, medios para realizar la operación 1740 pueden incluir varios componentes. Por ejemplo, tales medios pueden incluir un decodificador 1530, un procesador 1620, un decodificador de una sola capa, un sistema decodificador completo 200, 1500 o 1600, o uno o más componentes de un decodificador, un codificador que realiza una reconstrucción, o uno o más componentes del codificador 800, 1100 o 1200, o sus equivalentes, incluyendo decodificadores o codificadores conocidos y desarrollados en el futuro.

35 Otra implementación realiza un método de codificación que incluye acceder a la información que depende de la primera capa en un primer conjunto de parámetros normativos. La información que depende de la primera capa a la que se ha accedido es para uso en decodificar una codificación de la primera capa de una secuencia de imágenes. El primer conjunto de parámetros normativo puede ser, por ejemplo, un SPS que incluye parámetros relacionados con el HRD u otra información que depende de la capa. Sin embargo, el primer conjunto de parámetros normativos no necesita ser un SPS y no necesita estar relacionado con un estándar H.264.

40 Además del primer conjunto de parámetros que son normativos, lo que requiere un decodificador para operar de acuerdo con el primer juego de parámetros si se recibe un conjunto de parámetros de este tipo, el primer conjunto de parámetros también puede ser necesario para ser recibido en una implementación. Es decir, una implementación puede requerir, además, que se proporcione el primer conjunto de parámetros a un decodificador.

45 El método de codificación de esta implementación incluye, además, acceder a la información que depende de la segunda capa en un segundo conjunto de parámetros normativos. El segundo conjunto de parámetros normativos tiene una estructura diferente que el primer conjunto de parámetros normativos. Además, la información que depende de la segunda capa a la que se accede es para uso en decodificar una codificación de la segunda capa de la secuencia de imágenes. El segundo conjunto de parámetros normativos puede ser, por ejemplo, un SPS complementario. El SPS complementario tiene una estructura que es diferente, por ejemplo, de un SPS. El SPS complementario también incluye parámetros del HRD u otra información que depende de la capa para una segunda capa (diferente de la primera capa).

50 El método de codificación de esta implementación incluye, además, decodificar la secuencia de imágenes en base a una o más de la información que depende de la primera capa a la que se ha accedido o la información que depende

de la segunda capa a la que se ha accedido. Esto puede incluir, por ejemplo, decodificar una capa base o una capa de mejora.

5 Aparatos correspondientes se proporcionan también en otras implementaciones, para implementar el método de codificación de esta implementación. Tales aparatos incluyen, por ejemplo, codificadores programados, procesadores programados, implementaciones de hardware o medios legibles por ordenador que tienen instrucciones para realizar el método de codificación. Los sistemas 1100 y 1200, por ejemplo, pueden poner en práctica el método de codificación de esta implementación.

10 También se proporcionan señales correspondientes y medios de almacenamiento de dichas señales o los datos de tales señales. Dichas señales se producen, por ejemplo, por un codificador que realiza el método de codificación de esta implementación.

15 Otra implementación realiza un método de decodificación análogo al método de codificación anterior. El método de decodificación incluye generar un primer conjunto de parámetros normativos que incluye información que depende de la primera capa. La información que depende de la primera capa es para uso en la decodificación de una codificación de la primera capa de una secuencia de imágenes. El método de decodificación también incluye generar un segundo conjunto de parámetros normativos que tienen una estructura diferente a la del primer conjunto de parámetros normativos. El segundo conjunto de parámetros normativos incluye información que depende de la segunda capa para su uso en decodificar una codificación de la segunda capa de la secuencia de imágenes. El método de decodificación incluye, además, proporcionar un conjunto de datos, incluyendo el primer conjunto de parámetros normativos y el segundo conjunto de parámetros normativos.

20 Se proporcionan también en otras implementaciones aparatos correspondientes para implementar el método de decodificación anterior de esta implementación. Tales aparatos incluyen, por ejemplo, decodificadores programados, procesadores programados, implementaciones de hardware, o medios legibles por ordenador que tienen instrucciones para realizar el método de decodificación. Los sistemas 1500 y 1600, por ejemplo, pueden poner en práctica el método de decodificación de esta implementación.

25 Obsérvese que el término "complementario", tal como se utiliza arriba, por ejemplo, al referirse a "SPS complementario" es un término descriptivo. Como tal, "SPS complementario" no excluye unidades que no incluyen el término "complementario" en el nombre de la unidad. Por consiguiente, y a modo de ejemplo, un proyecto actual de la extensión de SVC define una estructura de sintaxis "SPS subconjunto", y la estructura de sintaxis "SPS subconjunto" está totalmente contenida en el término descriptivo "complementario". De modo que el "SPS subconjunto" de la actual extensión de SVC es una implementación de un SUP SPS como se describe en esta divulgación.

Implementaciones pueden utilizar otros tipos de mensajes además, o como un reemplazo de las unidades NAL de SPS y/o las unidades NAL de SUP SPS. Por ejemplo, al menos un implementación genera, transmite, recibe, accede a y analiza otros conjuntos de parámetros que tienen información que depende de la capa.

35 Además, aunque SPS y SPS complementario se han comentado en gran medida en el contexto de las normas H.264, otras normas pueden incluir también SPS, SPS complementario o variaciones de SPS o SPS complementario. Por consiguiente, otras normas (existentes o desarrolladas en el futuro) pueden incluir estructuras a las que se alude como SPS o SPS complementaria, y tales estructuras pueden ser idénticos a o ser variantes del SPS y SPS complementario descritos en este documento. Tales otras normas pueden, por ejemplo, estar relacionadas con las normas H.264 actuales (por ejemplo, una enmienda a una norma H.264 existente), o ser normas completamente nuevas. Alternativamente, otras normas (existentes o desarrolladas en el futuro) pueden incluir estructuras a las que no se hace referencia como SPS o SPS complementario, pero tales estructuras puede ser idénticas a, análogas a o variaciones del SPS o SPS complementario descrito en este documento.

45 Obsérvese que un conjunto de parámetros es un conjunto de parámetros que incluyen datos. Por ejemplo, un SPS, un PPS o un SPS complementario.

En diversas implementaciones, se dice que "se ha accedido" a los datos. Datos a los que se accede pueden incluir, por ejemplo, recibir, almacenar, transmitir o procesar datos.

50 Se proporcionan y describen diversas implementaciones. Estas implementaciones se pueden utilizar para resolver una diversidad de problemas. Uno de estos problemas surge cuando múltiples puntos de interoperabilidad (IOPs) (a los que también se alude como capas) necesitan diferentes valores para los parámetros que son portados

típicamente en el SPS. No existe método adecuado alguno para transmitir los elementos de sintaxis que dependen de la capa en el SPS para diferentes capas que tienen el mismo identificador de SPS. Es problemático enviar datos de SPS separados para cada una de tales capas. Por ejemplo, en muchos sistemas existentes una capa base y sus capas temporales compuestas comparten el mismo identificador de SPS.

- 5 Varias implementaciones proporcionan un tipo de unidad de NAL diferente para los datos de SPS complementarios. Por lo tanto, pueden enviarse múltiples unidades de NAL, y cada una de las unidades de NAL puede incluir información del SPS complementario para una capa de SVC diferente, pero cada una de las unidades de NAL puede ser identificada por el mismo tipo de unidad de NAL. La información del SPS complementario puede, en una implementación, ser proporcionada en el tipo de unidad de NAL "SPS subconjunto" de la actual extensión de SVC.
- 10 Debe quedar claro que las implementaciones descritas en esta divulgación no se limitan a la extensión de SVC o a cualquier otra norma. Los conceptos y características de las implementaciones descritas pueden ser utilizados con otras normas que existen ahora o que se desarrollen en el futuro, o pueden ser utilizados en sistemas que no se ajustan a ninguna norma. Como un ejemplo, los conceptos y características descritos en este documento se pueden utilizar para las implementaciones que funcionan en el entorno de la extensión de MVC. Por ejemplo, vistas de MVC
- 15 pueden necesitar diferente información de SPS, o capas de SVC soportadas dentro de la extensión de MVC pueden necesitar diferente información de SPS. Adicionalmente, características y aspectos de las implementaciones descritas también se pueden adaptar para aún otras implementaciones. Por consiguiente, aunque las implementaciones descritas en este documento pueden describirse en el contexto de SPS para las capas de SVC, tales descripciones no deben en ningún caso considerarse como una limitación de las características y los
- 20 conceptos para tales implementaciones o contextos.

Las implementaciones descritas en este documento pueden implementarse, por ejemplo, en un método o proceso, un aparato o un programa de software. Incluso si sólo se comenta en el contexto de una sola forma de implementación (por ejemplo, comentarse sólo como un método), la implementación de características que se comentan también puede implementarse en otras formas (por ejemplo, un aparato o programa). Un aparato puede

25 implementarse, por ejemplo, en el hardware, software y firmware adecuado. Los métodos pueden implementarse, por ejemplo, en un aparato tal como, por ejemplo, un procesador, que se refiere a dispositivos de procesamiento en general, incluyendo, por ejemplo, un ordenador, un microprocesador, un circuito integrado o un dispositivo lógico programable. Los procesadores también incluyen dispositivos de comunicación tales como, por ejemplo, ordenadores, teléfonos móviles, asistentes digitales portátiles/personales ("PDAs"), y otros dispositivos que facilitan

30 la comunicación de información entre usuarios finales.

Implementaciones de los diversos procesos y funciones que se describen en este documento pueden realizarse en una diversidad de diferentes equipos o aplicaciones, en particular, por ejemplo, equipos o aplicaciones asociados con la codificación y decodificación de datos. Ejemplos de equipos incluyen codificadores de vídeo, decodificadores de vídeo, codecs de vídeo, servidores web, receptores de televisión, ordenadores portátiles, ordenadores

35 personales, teléfonos móviles, PDAs y otros dispositivos de comunicación. Como debe quedar claro, el equipo puede ser móvil e incluso instalado en un vehículo móvil.

Adicionalmente, los métodos pueden ser implementados por instrucciones que se llevan a cabo por un procesador, y tales instrucciones pueden ser almacenadas en un medio legible por procesador tal como, por ejemplo, un circuito integrado, un soporte de software u otro dispositivo de almacenamiento tal como, por ejemplo, un disco duro, un

40 disquete compacto, una memoria de acceso aleatorio ("RAM") o una memoria de sólo lectura ("ROM"). Las instrucciones pueden formar un programa de aplicación tangiblemente incorporado en un medio legible por procesador. Las instrucciones pueden estar, por ejemplo, en hardware, firmware, software o una combinación. Las instrucciones pueden encontrarse, por ejemplo, en un sistema operativo, una aplicación separada, o una combinación de los dos. Un procesador puede ser caracterizado, por lo tanto, como, por ejemplo, tanto un

45 dispositivo configurado para llevar a cabo un proceso como un dispositivo que incluye un medio legible por ordenador que tiene instrucciones para llevar a cabo un proceso.

Como resultará evidente para un experto en la técnica, las implementaciones pueden producir una diversidad de señales formateadas para portar información que puede ser, por ejemplo, almacenada o transmitida. La información puede incluir, por ejemplo, instrucciones para realizar un método, o datos producidos por una de las

50 implementaciones descritas. Por ejemplo, una señal puede ser formateada para portar como datos las reglas para escribir o leer la sintaxis de un modo de realización descrito, o para portar en forma de datos los valores de sintaxis reales escritos por un modo de realización descrito. Una señal de este tipo puede ser formateada, por ejemplo, como una onda electromagnética (por ejemplo, utilizando una parte de radiofrecuencia del espectro) o como una señal de banda base. El formateado puede incluir, por ejemplo, codificar una secuencia de datos y modular un portador con el

55 flujo de datos codificado. La información que porta la señal puede ser, por ejemplo, información analógica o digital.

La señal puede ser transmitida a través de una diversidad de diferentes enlaces cableados o inalámbricos, como es conocido.

5 Se ha descrito un cierto número de implementaciones. Sin embargo, se entenderá que se pueden hacer diversas modificaciones. Por ejemplo, elementos de diferentes implementaciones se pueden combinar, complementar, modificar o eliminar para producir otras implementaciones. Adicionalmente, un experto ordinario en la técnica comprenderá que otras estructuras y procesos se pueden sustituir por los descritos y que las implementaciones resultantes realizarán, al menos sustancialmente la o las mismas funciones, sustancialmente de la o las mismas maneras para lograr al menos sustancialmente el o los mismos resultados que las implementaciones descritas. Por
10 consiguiente, estas y otras implementaciones se contemplan por esta solicitud y están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de decodificación, que comprende:

5 acceder (1710) a información desde un primer conjunto de parámetros contenido en una primera unidad de capa de abstracción de la red, siendo el primer conjunto de parámetros una estructura de sintaxis que contiene elementos de sintaxis que se aplican a secuencias de video codificadas a cero o más enteros, y describiendo la información un parámetro para uso en decodificar múltiples capas de las secuencias de vídeo;
 10 acceder (1720) a información complementaria contenida en una segunda unidad de capa de abstracción de la red, teniendo la segunda unidad de NAL un código de tipo unidad de NAL específico y correspondiendo a una capa de dichas capas múltiples, y describiendo la información complementaria (i) un identificador del primer conjunto de parámetros para indicar que la segunda unidad de NAL se utiliza para complementar la primera unidad de NAL, (ii) un parámetro de información de usabilidad de vídeo ("VUI") que tiene información que depende de la capa, para uso en decodificar dicha una capa de dichas capas múltiples; y
 15 decodificar (1740) dicha una capa de dichas capas múltiples en base a la información a la que se ha accedido a partir desde la primera unidad de NAL y a la información complementaria a la que se ha accedido desde la segunda unidad de NAL.

2. Un método, que comprende:

generar un primer conjunto de parámetros contenido en una primera unidad de capa de abstracción de red, siendo el primer conjunto de parámetros una estructura de sintaxis que contiene elementos de sintaxis que se aplican a secuencias de video codificadas a cero o más enteros, y describiendo la información un parámetro para uso en
 20 decodificar múltiples capas de las secuencias de vídeo; y
 generar una segunda unidad de NAL que tiene un código de tipo unidad de NAL específico, correspondiendo la segunda unidad de NAL a una capa de dichas capas múltiples e incluyendo la segunda unidad de NAL información complementaria, indicando la información complementaria de la segunda unidad de NAL (i) un identificador del primer conjunto de parámetros para indicar que la segunda unidad de NAL se utiliza para complementar la primera
 25 unidad de NAL, (ii) un parámetro de información de usabilidad de vídeo ("VUI") que tiene información que depende de la capa, para uso en decodificar dicha una capa de dichas capas múltiples.

3. El método de la reivindicación 2, que comprende, además:

codificar datos para generar dicha una capa de dichas capas múltiples en base a la información generada para la primera unidad de NAL y la información complementaria generada para la segunda unidad de NAL.

30 4. Una señal que tiene parámetros decodificadores, estando la señal formateada para comprender:
 información desde un primer conjunto de parámetros contenido en una primera unidad de capa de abstracción de la red, siendo el primer conjunto de parámetros una estructura de sintaxis que contiene elementos de sintaxis que se aplican a secuencias de video codificadas a cero o más enteros, y describiendo la información un parámetro para uso en decodificar múltiples capas de las secuencias de vídeo;
 35 información complementaria desde una segunda unidad de NAL que tiene un código de tipo unidad de NAL específico, correspondiendo la segunda unidad de NAL a una capa de dichas capas múltiples, e indicando la información complementaria de la segunda unidad de NAL (i) un identificador del primer conjunto de parámetros para indicar que la segunda unidad de NAL se utiliza para complementar la primera unidad de NAL, (ii) un parámetro de información de usabilidad de vídeo ("VUI") que tiene información que depende de la capa, para uso en decodificar
 40 dicha una capa de dichas capas múltiples; y
 datos que representan dicha una capa de dichas capas múltiples.

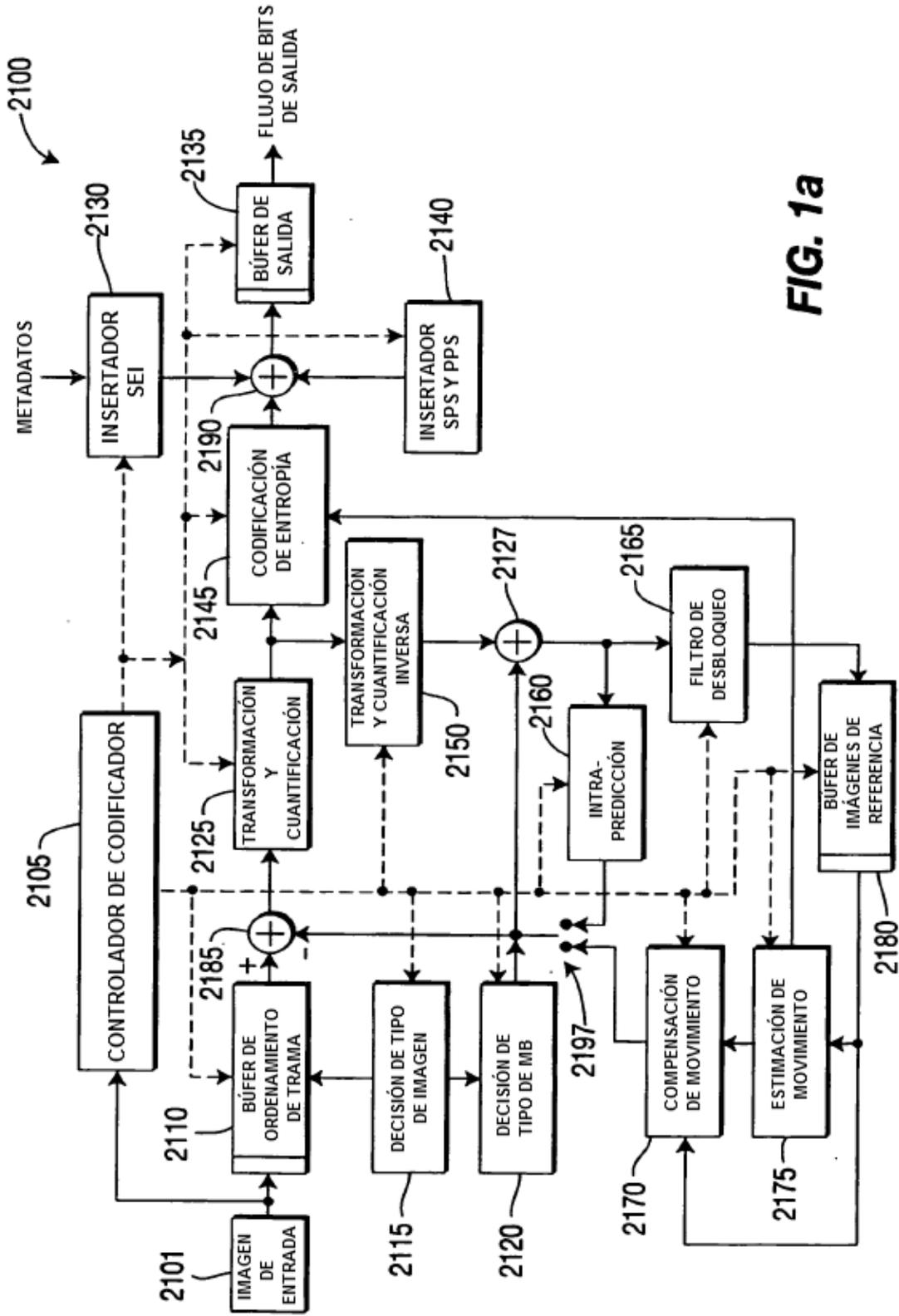


FIG. 1a

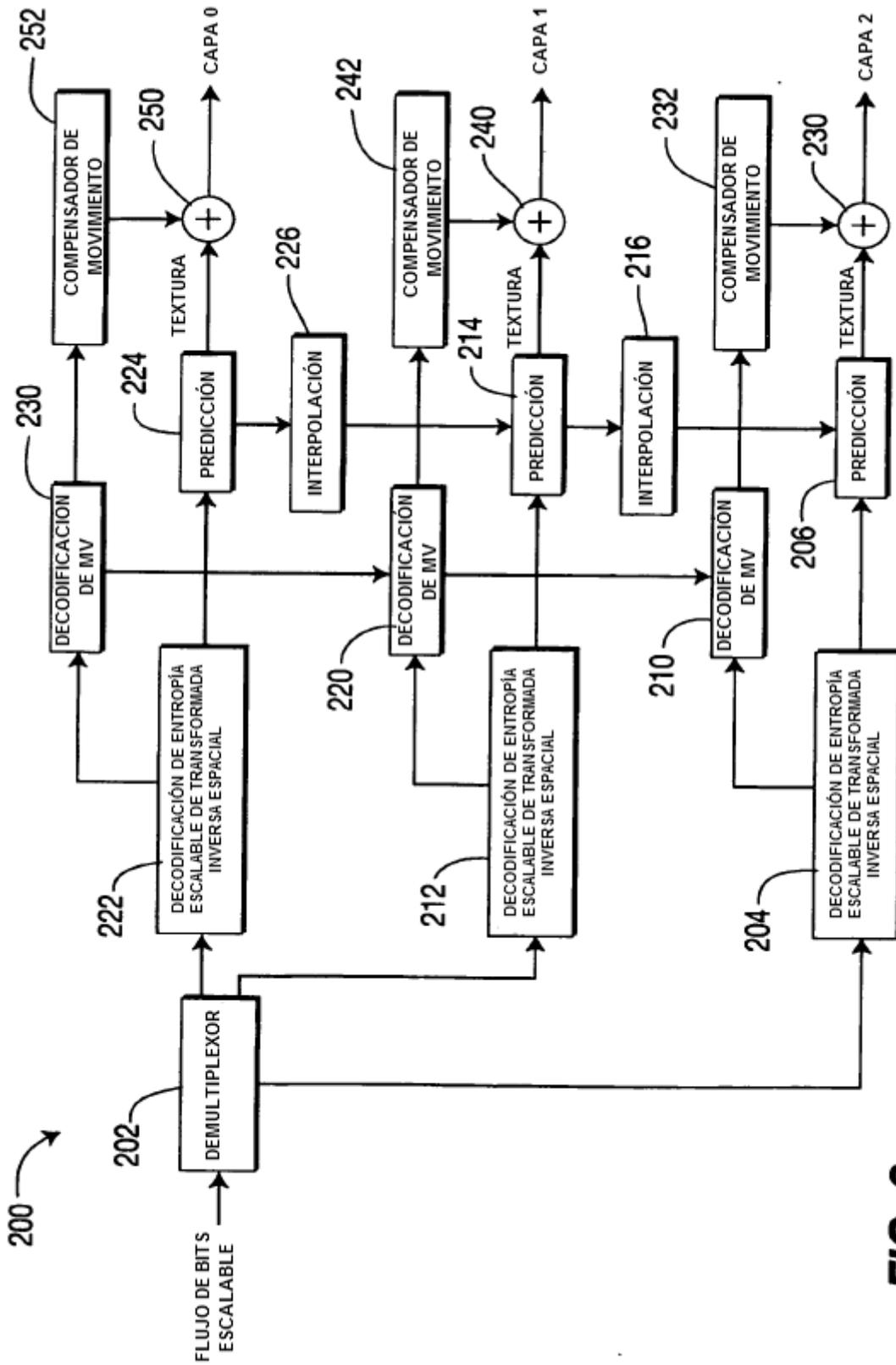


FIG. 2

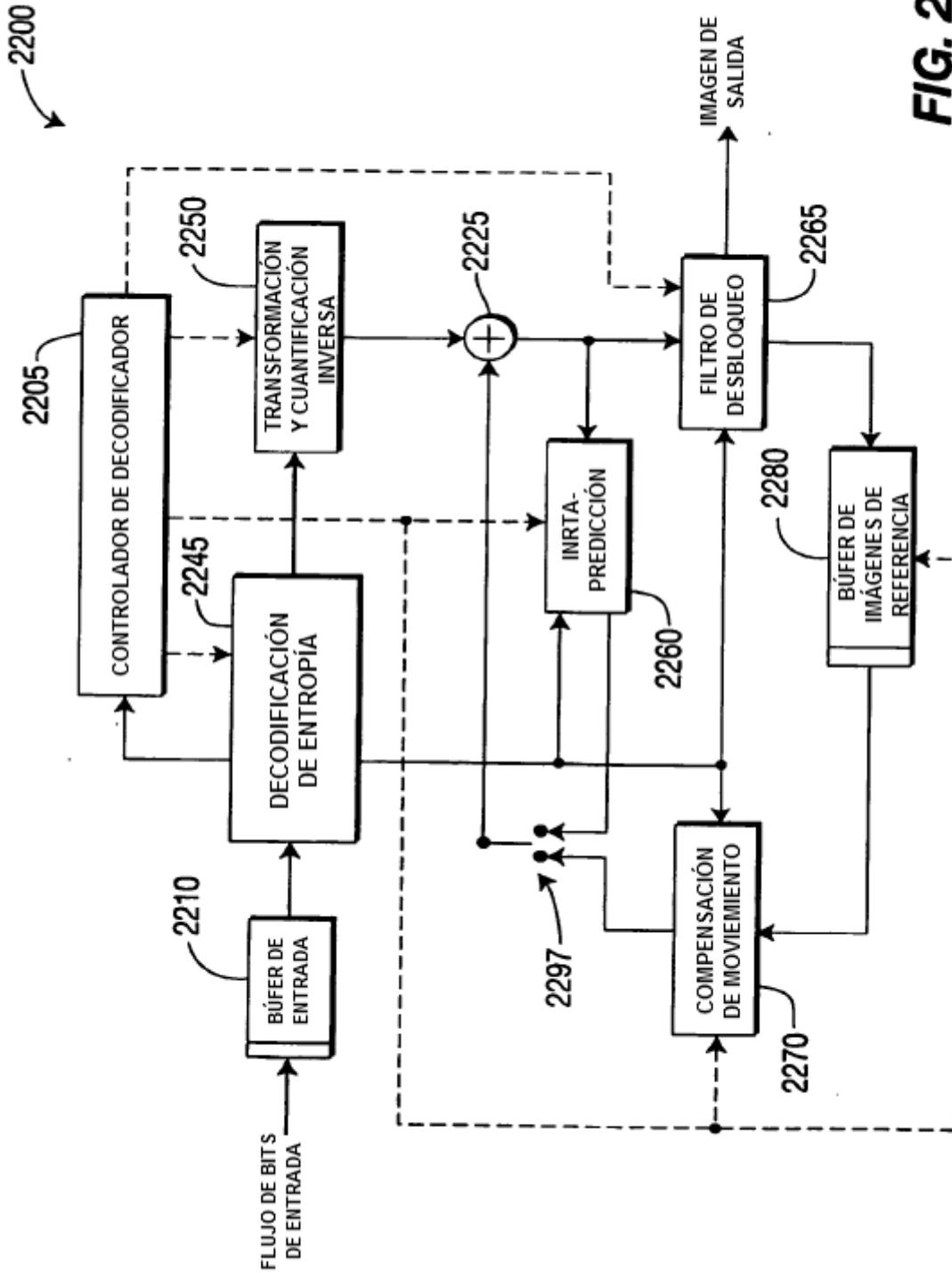


FIG. 2a

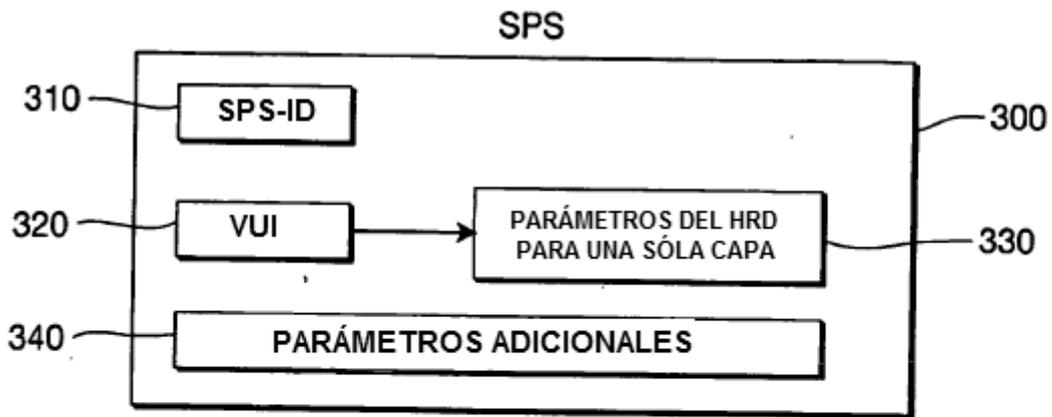


FIG. 3

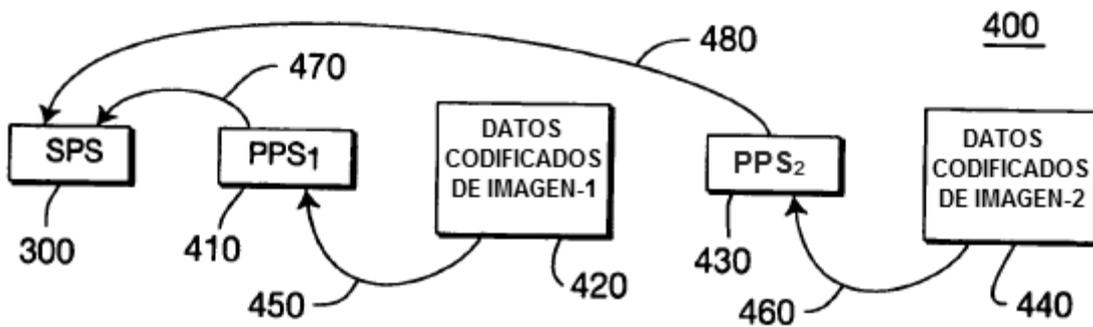


FIG. 4

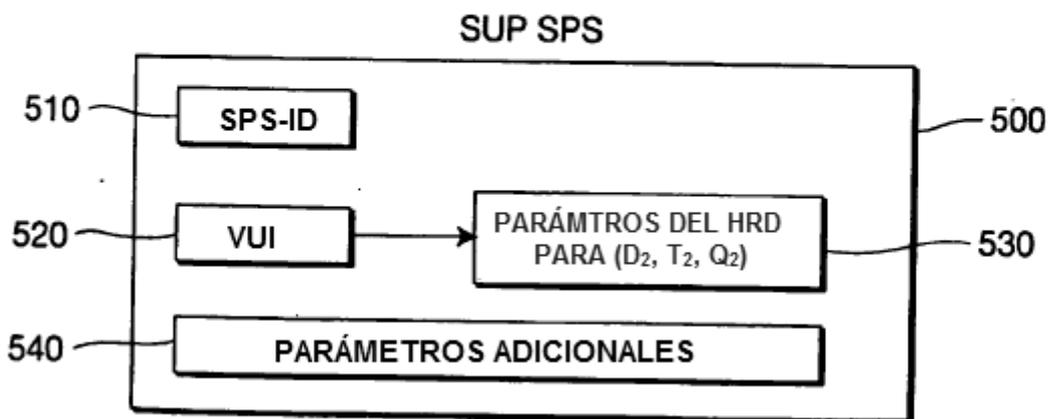


FIG. 5

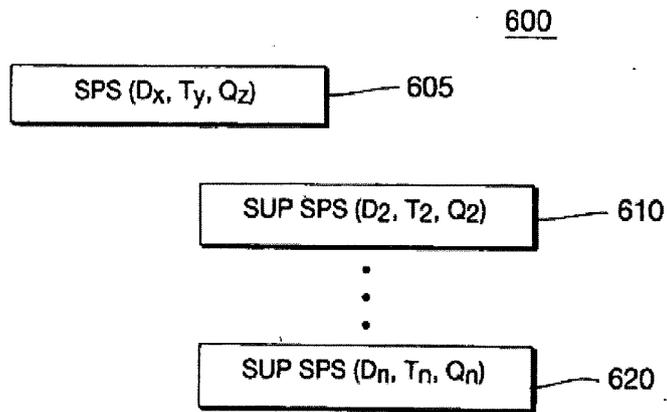


FIG. 6

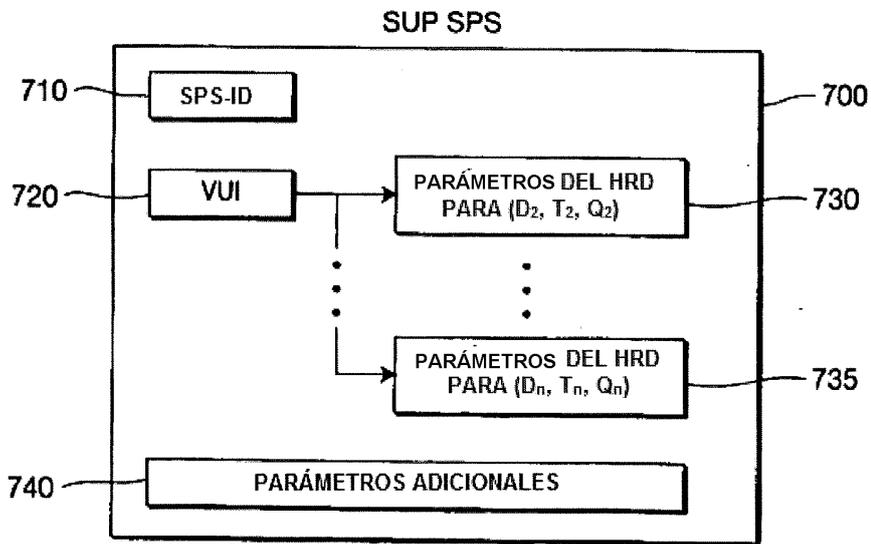


FIG. 7

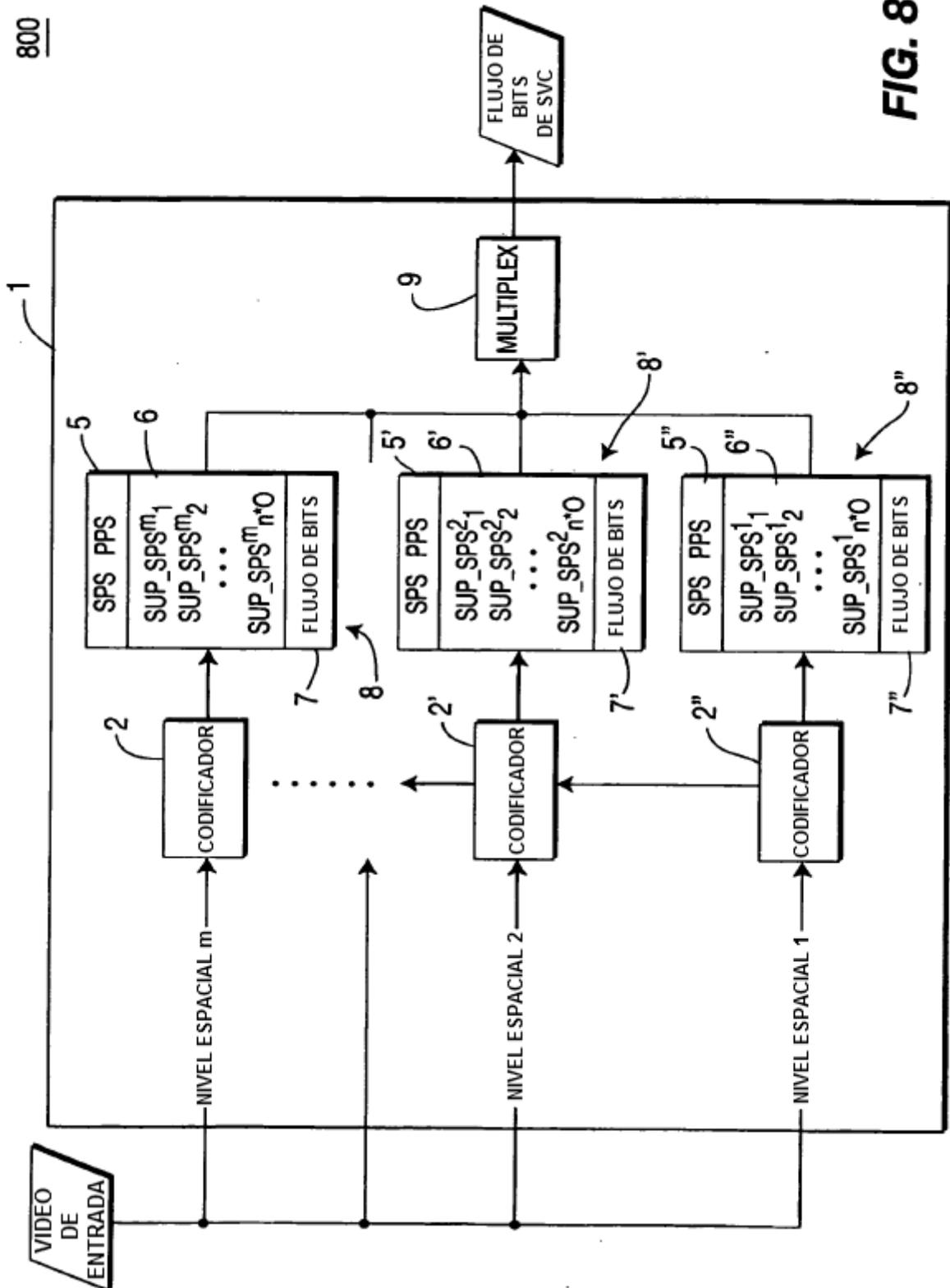


FIG. 8

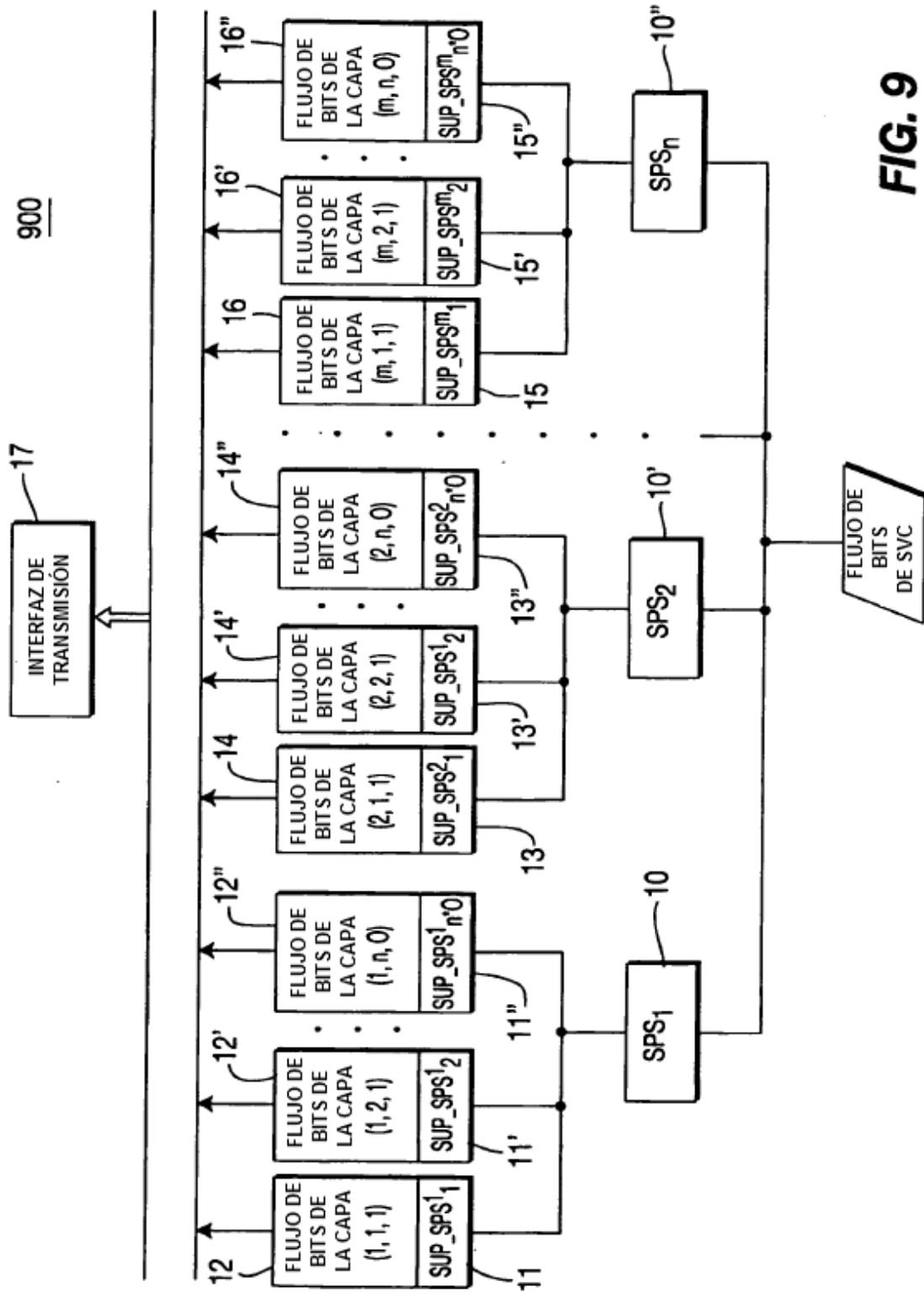


FIG. 9

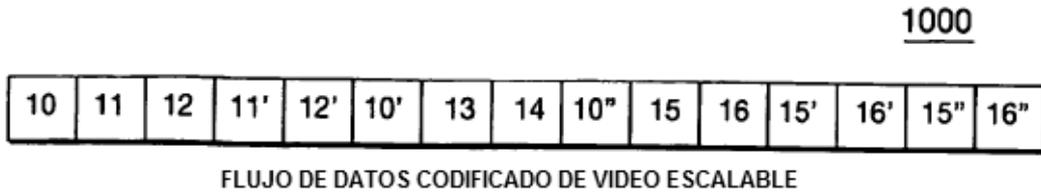
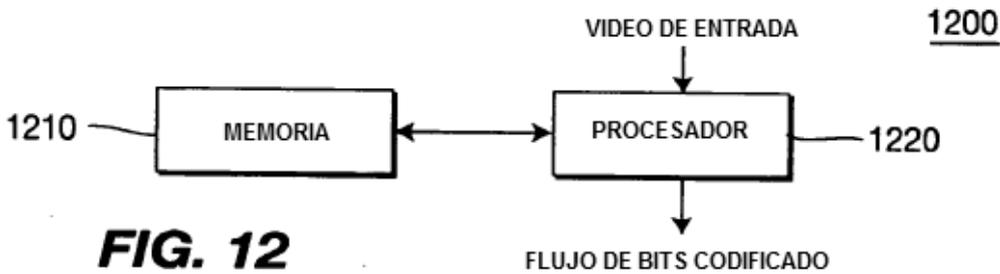
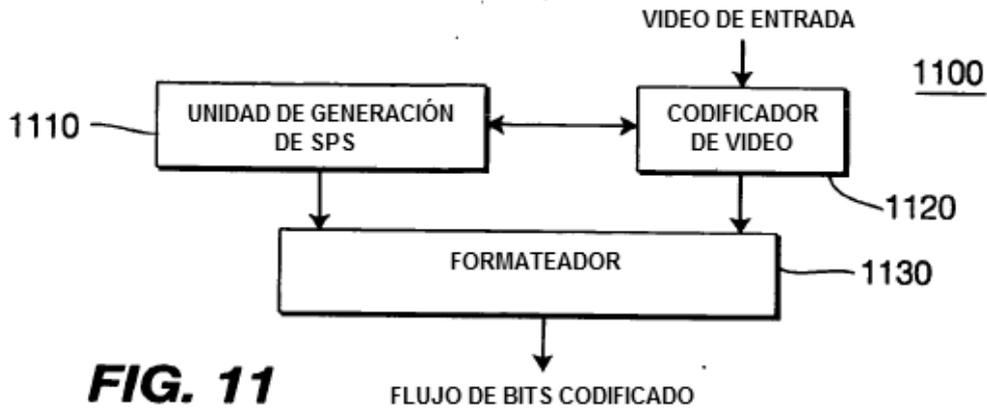


FIG. 10



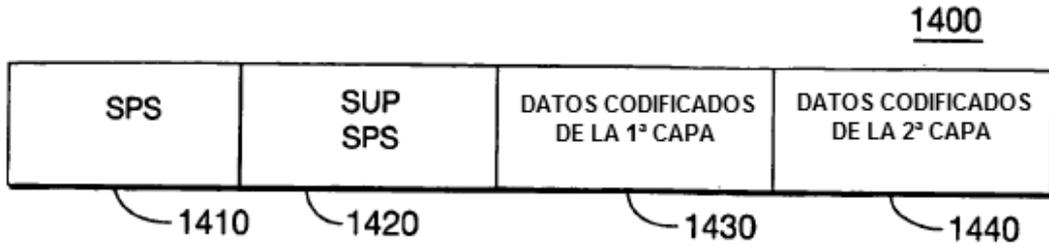


FIG. 14

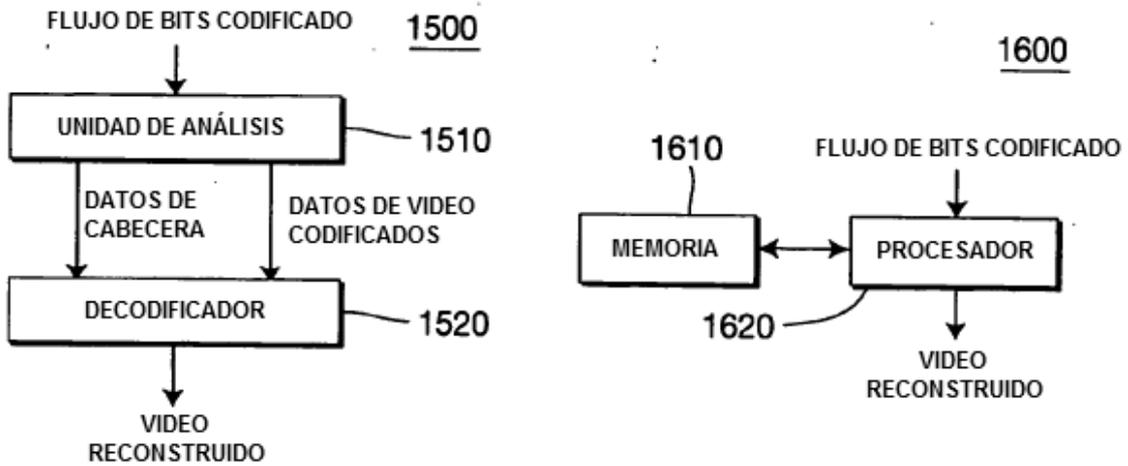


FIG. 15

FIG. 16

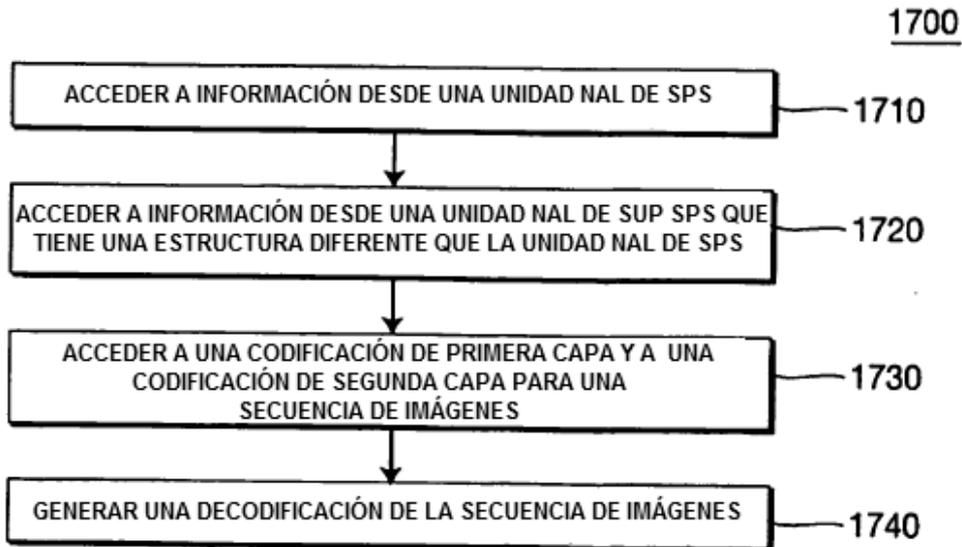


FIG. 17