

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 908**

51 Int. Cl.:

H04N 19/70 (2014.01)

H04N 19/30 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2016** **PCT/US2016/057109**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.04.2017** **WO17066617**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2016** **E 16790791 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020** **EP 3363205**

54 Título: **Alineación del grupo de muestras de punto de funcionamiento en formato de archivo de flujos de bits multicapa**

30 Prioridad:

14.10.2015 US 201562241691 P

13.10.2016 US 201615293092

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2021

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

5775 Morehouse Drive

San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

HENDRY, FNU y

WANG, YE-KUI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 813 908 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

Alineación del grupo de muestras de punto de funcionamiento en formato de archivo de flujos de bits multicapa

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente divulgación se refiere a la codificación y a la decodificación de vídeo.

ANTECEDENTES

10

[0002] Las capacidades de vídeo digital se pueden incorporar a una amplia gama de dispositivos, incluyendo televisiones digitales, sistemas de radiodifusión directa digital, sistemas de radiodifusión inalámbrica, asistentes digitales personales (PDA), ordenadores portátiles o de escritorio, ordenadores de tableta, lectores de libros electrónicos, cámaras digitales, dispositivos de grabación digital, reproductores de medios digitales, dispositivos de videojuegos, consolas de videojuegos, teléfonos móviles o de radio por satélite, los denominados "teléfonos inteligentes", dispositivos de videoconferencia, dispositivos de transmisión continua de vídeo y similares. Los dispositivos de vídeo digital implementan técnicas de compresión de vídeo, tales como las descritas en las normas definidas por MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Parte 10, Codificación Avanzada de Vídeo (AVC), la norma de Codificación de Vídeo de Alta Eficacia (HEVC) y las ampliaciones de dichas normas. Los dispositivos de vídeo pueden transmitir, recibir, codificar, decodificar y/o almacenar información de vídeo digital más eficazmente implementando dichas técnicas de compresión de vídeo.

15

20

25

30

[0003] Las técnicas de compresión de vídeo realizan predicción espacial (intraimagen) y/o predicción temporal (interimagen) para reducir o eliminar la redundancia intrínseca a las secuencias de vídeo. En la codificación de vídeo basada en bloques, un fragmento de vídeo (es decir, un cuadro de vídeo o una porción de un cuadro de vídeo) se puede dividir en bloques de vídeo. Los bloques de vídeo en un fragmento intracodificado (I) de una imagen se codifican usando predicción espacial con respecto a muestras de referencia en bloques vecinos en la misma imagen. Los bloques de vídeo en un fragmento intercodificado (P o B) de una imagen pueden usar predicción espacial con respecto a muestras de referencia de bloques vecinos en la misma imagen o predicción temporal con respecto a muestras de referencia en otras imágenes de referencia. Las imágenes se pueden denominar "tramas".

35

40

[0004] La predicción espacial o temporal da como resultado un bloque predictivo para un bloque que se va a codificar. Los datos residuales representan diferencias de píxeles entre el bloque original que se va a codificar y el bloque predictivo. Un bloque intercodificado se codifica de acuerdo con un vector de movimiento que apunta a un bloque de muestras de referencia que forman el bloque predictivo, y los datos residuales indican la diferencia entre el bloque codificado y el bloque predictivo. Un bloque intracodificado se codifica de acuerdo con un modo de intracodificación y los datos residuales. Para una mayor compresión, los datos residuales se pueden transformar desde el dominio de píxel hasta un dominio de transformada, dando como resultado coeficientes residuales que, a continuación, se pueden cuantificar.

45

El documento US-A-2015/016532 describe un procedimiento, aparato y fabricación para procesar datos de vídeo. Se recibe una lista de conjuntos de capas de salida en un flujo de bits de vídeo y se recibe un índice de al menos un conjunto de capas de salida de destino en la lista de conjuntos de capas de salida. A continuación, las capas de salida de destino en el al menos un conjunto de capas de salida de destino se determinan en base al índice. Al menos las capas de salida de destino del flujo de bits de vídeo están decodificadas. A continuación, las capas de salida de destino decodificadas se emiten sin generar capas que no están destinadas a la salida.

50

55

El documento AU-A-2012203922 describe procedimientos y aparatos para procesar datos de medios para su transmisión en un medio de comunicación de datos y para su uso con sistemas de procesamiento de datos. Un procedimiento ejemplar procesa contenido legible almacenado en un flujo o conjunto de datos que contiene muestras para presentar una presentación (por ejemplo, solo vídeo o solo audio o vídeo y audio juntos) en una pluralidad de escalas de contenido escalable. Una segundo flujo se deriva de un primer flujo, donde el segundo flujo contiene referencias al primer flujo para su uso en la selección de datos, para un punto de funcionamiento dentro del contenido escalable, del primer flujo. En un aspecto de este procedimiento, se accede a las referencias contenidas en el segundo flujo para transmitir o almacenar los datos del primer flujo.

BREVE EXPLICACIÓN

60

[0005] La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. Cualquier ejemplo y modo de realización de la descripción que no esté dentro del alcance de las reivindicaciones no forma parte de la invención reivindicada y solamente se proporciona con propósitos ilustrativos.

65

[0006] En general, la presente divulgación se refiere al almacenamiento de contenido de vídeo en formatos de archivos de medios basados en ISO y formatos de archivos derivados basados en ellos. Más específicamente, la presente divulgación describe técnicas para definir el grupo de muestras de punto de funcionamiento cuando las

muestras de pistas dentro de un archivo no están alineadas. Cabe destacar que los términos "punto de funcionamiento" y "punto operativo" se usan indistintamente en este documento. En un ejemplo, la presente divulgación describe un procedimiento de procesamiento de un archivo, comprendiendo el procedimiento: obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento; obtener una o más pistas adicionales en el archivo, en el que no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales; para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, determinar si se debe considerar la parte de muestra respectiva del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en el que: en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva; y realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits.

[0007] En otro ejemplo, la presente divulgación describe un procedimiento de generación de un archivo, comprendiendo el procedimiento: generar una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que generar la pista de referencia de punto de funcionamiento comprende señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo; y generar una o más pistas adicionales en el archivo, en el que: ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento se señala en ninguna de las pistas adicionales, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0008] En otro ejemplo, la presente divulgación describe un aparato para procesar un archivo, comprendiendo el aparato: una memoria configurada para almacenar el archivo; y uno o más procesadores acoplados a la memoria, los uno o más procesadores configurados para: obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento; obtener una o más pistas adicionales en el archivo, en el que no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales; para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, determinar si se debe considerar la parte de muestra respectiva del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en el que: en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva; y realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits.

[0009] En otro ejemplo, la presente divulgación describe un aparato para generar un archivo, comprendiendo el aparato: una memoria configurada para almacenar el archivo; y uno o más procesadores acoplados a la memoria, los uno o más procesadores configurados para generar una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que generar la pista de referencia de punto de funcionamiento comprende señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo; y generar una o más pistas adicionales en el archivo, en el que: ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento se señala en ninguna de las pistas adicionales, el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva; y realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits.

considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0010] En otro ejemplo, la presente divulgación describe un aparato para procesar un archivo, comprendiendo el aparato: medios para obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento; medios para obtener una o más pistas adicionales en el archivo, en el que no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales; medios para determinar, para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, si se debe considerar la parte de muestra respectiva del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en el que: en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva; y medios para realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento.

[0011] En otro ejemplo, la presente divulgación describe un aparato para generar un archivo, comprendiendo el aparato: medios para generar una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que generar la pista de referencia de punto de funcionamiento comprende señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo; y medios para generar una o más pistas adicionales en el archivo, en el que: ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento se señala en ninguna de las pistas adicionales, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0012] En otro ejemplo, la presente divulgación describe un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que los uno o más procesadores: obtengan una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento; obtengan una o más pistas adicionales en el archivo, en el que no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales; para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, determinen si se debe considerar la parte de muestra respectiva del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en el que: en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva; y realicen un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits.

[0013] En otro ejemplo, la presente divulgación describe un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que los uno o más procesadores: generen una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que generar la pista de referencia de punto de funcionamiento comprende señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo; y generen una o más pistas adicionales en el archivo, en el que: ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento se señala en ninguna de las pistas adicionales, el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra

respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

- 5 **[0014]** Los detalles de uno o más ejemplos de la divulgación se exponen en las figuras adjuntas y en la descripción siguiente. Otros rasgos característicos, objetivos y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción, las figuras y las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0015]

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de codificación de vídeo de ejemplo que puede utilizar las técnicas descritas en la presente divulgación.

La figura 2 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de cobertura de grupos de muestras de 'oinf'.

La figura 3 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de problema de grupo de muestras de 'oinf' cuando se trata con pistas de diferente velocidad de trama.

La figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de problema de grupo de muestras de 'oinf' cuando no se trata con ninguna muestra en 'sbas' durante un cierto período temporal.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador ejemplar de vídeo.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un decodificador ejemplar de vídeo.

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra estructuras de ejemplo de un archivo, de acuerdo con una o más técnicas de la presente divulgación.

La figura 8 es un diagrama conceptual que ilustra estructuras de ejemplo de un archivo, de acuerdo con una o más técnicas de la presente divulgación.

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra estructuras de ejemplo de un archivo, que incluyen una entrada de muestra ficticia, de acuerdo con una o más técnicas de la presente divulgación.

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra estructuras de ejemplo de un archivo, en las que entradas de muestra incluyen índices de punto de funcionamiento, de acuerdo con una o más técnicas de la presente divulgación.

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación ejemplar de un dispositivo para procesar un archivo, de acuerdo con una técnica de la presente divulgación.

La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación ejemplar de un dispositivo para procesar un archivo, de acuerdo con una técnica de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0016] En general, esta descripción se refiere a técnicas para generar y procesar archivos para almacenar flujos de bits multicapa de datos de vídeo codificados, tales como los flujos de bits de codificación de vídeo de alta eficiencia en capas (L-HEVC). Un flujo de bits multicapa comprende múltiples capas. Cada capa comprende una secuencia de imágenes codificadas que se producen en diferentes tiempos de salida. En el caso de codificación de vídeo escalable, las capas de un flujo de bits multicapa pueden incluir una capa base y una o más capas de mejora. La capa base es decodificable sin referencia a ninguna de las capas de mejora. Las capas de mejora pueden mejorar espacial o temporalmente las imágenes de la capa base. Por ejemplo, una capa de mejora puede tener una velocidad de trama más alta que la capa base. Por tanto, una capa de mejora puede incluir una imagen codificada para un tiempo de salida y la capa base no incluye una imagen codificada para ese tiempo de salida. En el caso en que una primera capa de un flujo de bits multicapa incluye una imagen codificada en un tiempo de salida y una segunda capa del flujo de bits multicapa no incluye una imagen codificada para el tiempo de salida, se dice que la imagen codificada en la primera capa no está alineada con una imagen codificada en la segunda capa. En la codificación de vídeo de múltiples vistas, las capas de un flujo de bits multicapa pueden corresponder a imágenes codificadas en diferentes vistas.

[0017] Un punto de funcionamiento de un flujo de bits multicapa puede definirse mediante un conjunto de una o más capas en el flujo de bits multicapa y un identificador temporal máximo. Por ejemplo, un punto de funcionamiento particular puede definirse como un subconjunto particular del conjunto completo de capas en un

flujo de bits multicapa y un identificador temporal máximo que es menor o igual que un identificador temporal máximo en el flujo de bits multicapa. Las imágenes codificadas en un punto de funcionamiento de un flujo de bits multicapa pueden decodificarse sin decodificar imágenes codificadas del flujo de bits multicapa que no están en el punto de funcionamiento.

[0018] Los puntos de funcionamiento son útiles por una variedad de razones. Por ejemplo, un dispositivo puede optar por transferir a un dispositivo cliente un punto de funcionamiento particular de un flujo de bits multicapa sin transferir partes del flujo de bits multicapa que no están en el punto de funcionamiento. Como resultado, la cantidad de datos transferidos puede reducirse. Esto puede ser deseable en entornos con ancho de banda limitado. Además, diferentes puntos de funcionamiento del mismo flujo de bits multicapa pueden requerir que se realicen diferentes capacidades de decodificador. Por tanto, si un decodificador es capaz de decodificar un primer punto de funcionamiento de un flujo de bits multicapa, pero no un segundo punto de funcionamiento del mismo flujo de bits multicapa, puede ser ineficiente enviar datos del flujo de bits multicapa en el segundo punto de funcionamiento que no están en el primer punto de funcionamiento.

[0019] El formato de archivo de medios base de la Organización Internacional de Normalización (ISO) es un formato de archivo para el almacenamiento de datos de medios, tales como datos de audio y vídeo. El formato de archivo de medios base ISO se ha extendido para escenarios particulares. Por ejemplo, se están realizando esfuerzos para extender el formato de archivo de medios base ISO para el almacenamiento de flujos de bits de L-HEVC. En el formato de archivo de medios base ISO, los datos de medios pueden organizarse en una o más pistas. Además, en el formato de archivo de medios base ISO y sus extensiones, el término "muestra" se aplica a una unidad de acceso a medios, tal como una unidad de acceso de vídeo o una unidad de acceso de audio. Sin embargo, a nivel de códec, el término "muestra" puede aplicarse a un valor de un componente de color de un píxel. Una unidad de acceso de vídeo puede incluir una o más imágenes codificadas que tengan el mismo tiempo de salida. Las diferentes pistas pueden incluir muestras que comprenden imágenes codificadas de diferentes capas de un flujo de bits multicapa. En algunos casos, una pista puede incluir muestras que comprenden imágenes codificadas de dos o más capas del flujo de bits multicapa. En otros casos, una pista puede incluir muestras que solo incluyen imágenes codificadas de una sola capa del flujo de bits multicapa.

[0020] El formato de archivo de medios base ISO proporciona un mecanismo para agrupar muestras en "grupos de muestras". Por ejemplo, el formato de archivo de medios base ISO está estructurado en términos de estructuras de datos denominadas "cuadros", que pueden estar anidados uno dentro de otro. Los cuadros de un archivo pueden incluir cuadros de pistas para pistas del archivo. Un cuadro de pista para una pista incluye metadatos relacionados con la pista. Por ejemplo, un cuadro de pista puede incluir un cuadro de descripción de muestra que incluye un conjunto de entradas de descripción de grupo de muestras, cada una de las cuales incluye una descripción de un grupo de muestras. Además, un cuadro de pista para una pista puede incluir un cuadro de muestra a grupo que indica un conjunto de muestras en la pista y especifica un índice de una entrada de descripción de grupo de muestras en el cuadro de entrada de descripción de grupo de muestras, especificando así un grupo de muestras a la que pertenecen las muestras indicadas.

[0021] Un borrador de la extensión del formato de archivo de medios base ISO para L-HEVC proporciona un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. Las muestras que pertenecen a un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento incluyen muestras que comprenden imágenes codificadas de un punto de funcionamiento. Una entrada de descripción de grupo de muestras para el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento puede especificar información para el punto de funcionamiento, tal como cualquier combinación de un conjunto de capas de salida del punto de funcionamiento, un identificador temporal máximo del punto de funcionamiento e información de perfil, grado y nivel para el punto de funcionamiento. La especificación de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en un archivo puede permitir que un dispositivo extraiga un punto de funcionamiento del archivo sin necesidad de interpretar los datos de vídeo codificados subyacentes, tales como los datos de L-HEVC. Como tal, lo anterior puede simplificar el dispositivo y aumentar la capacidad de respuesta.

[0022] El borrador de la extensión del formato de archivo de medios base ISO para L-HEVC especifica que los cuadros de muestra a grupo y los cuadros de descripción de grupo de muestras en un archivo están contenidos en los metadatos para una sola pista del archivo (es decir, la pista de referencia de punto de funcionamiento). Como se señaló anteriormente, un cuadro de muestra a grupo en un cuadro de pista para una pista especifica muestras en la pista. Sin embargo, como también se señaló anteriormente, las capas de un flujo de bits multicapa pueden incluirse en diferentes pistas y las capas pueden incluir imágenes codificadas no alineadas. Por lo tanto, un cuadro de muestra a grupo en el cuadro de pista para la pista de referencia de punto de funcionamiento puede no ser capaz de indicar que muestras particulares de pistas adicionales están en un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. Por ejemplo, cuando la pista de referencia de punto de funcionamiento incluye muestras en los tiempos de salida 1, 3 y 5, y una pista adicional incluye muestras en los tiempos de salida 1, 2, 3, 4, 5 y 6, el cuadro de muestra a grupo puede no ser capaz de especificar que la muestra de la pista adicional en el tiempo de salida 6 es parte de un grupo de muestras de punto de funcionamiento, a pesar de que las imágenes codificadas en la muestra de la pista adicional en el tiempo de salida 6 son parte de un punto de funcionamiento al que corresponde el grupo de muestras de punto de funcionamiento. Como resultado, un dispositivo podría extraer

el punto de funcionamiento del archivo correctamente. En la presente divulgación, se puede decir que una pista contiene un grupo de muestras cuando la pista incluye muestras que pertenecen al grupo de muestras.

[0023] La presente divulgación describe diversas técnicas que abordan este problema. Por ejemplo, para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, un dispositivo puede determinar si se considera la muestra respectiva parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. En este ejemplo, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. Además, en este ejemplo, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva. Por tanto, en el ejemplo del párrafo anterior, la muestra de la pista adicional en el tiempo de salida 6 se consideraría parte del grupo de muestras de punto de funcionamiento.

[0024] La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de codificación de vídeo 10 de ejemplo que puede utilizar las técnicas de la presente divulgación. Como se usa en el presente documento, el término "codificador de vídeo" se refiere genéricamente tanto a codificadores de vídeo como a decodificadores de vídeo. En la presente divulgación, los términos "codificación de vídeo" o "codificación" se pueden referir genéricamente a codificación de vídeo o a decodificación de vídeo.

[0025] Como se muestra en la figura 1, el sistema de codificación de vídeo 10 incluye un dispositivo de origen 12 y un dispositivo de destino 14. El dispositivo de origen 12 genera datos de vídeo codificados. Por consiguiente, el dispositivo de origen 12 se puede denominar dispositivo de codificación de vídeo o aparato de codificación de vídeo. El dispositivo de destino 14 puede decodificar los datos de vídeo codificados generados por el dispositivo de origen 12. Por consiguiente, el dispositivo de destino 14 se puede denominar dispositivo de decodificación de vídeo o aparato de decodificación de vídeo. El dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 14 pueden ser ejemplos de dispositivos de codificación de vídeo o aparatos de codificación de vídeo. La presente divulgación puede usar el término "dispositivo de procesamiento de vídeo" para referirse a un dispositivo que procesa datos de vídeo. El dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 14 son ejemplos de dispositivos de procesamiento de vídeo. Otros tipos de dispositivos de procesamiento de vídeo incluyen dispositivos que multiplexan y demultiplexan datos de medios, tales como los flujos de datos MPEG-2.

[0026] El dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 14 pueden comprender una amplia gama de dispositivos, que incluye ordenadores de escritorio, dispositivos informáticos móviles, ordenadores tipo *notebook* (por ejemplo, portátiles), tabletas electrónicas, decodificadores multimedia, aparatos telefónicos tales como los denominados teléfonos "inteligentes", televisores, cámaras, dispositivos de visualización, reproductores de medios digitales, consolas de videojuegos, ordenadores para vehículos o similares.

[0027] El dispositivo de destino 14 puede recibir datos de vídeo codificados desde el dispositivo de origen 12 por medio de un canal 16. El canal 16 puede comprender uno o más medios o dispositivos capaces de transferir los datos de vídeo codificados desde el dispositivo de origen 12 hasta el dispositivo de destino 14. En un ejemplo, el canal 16 puede comprender uno o más medios de comunicación que permiten al dispositivo de origen 12 transmitir datos de vídeo codificados directamente al dispositivo de destino 14 en tiempo real. En este ejemplo, el dispositivo de origen 12 puede modular los datos de vídeo codificados de acuerdo con una norma de comunicación, tal como un protocolo de comunicación inalámbrica, y puede transmitir los datos de vídeo modulados al dispositivo de destino 14. Los uno o más medios de comunicación pueden incluir medios de comunicación inalámbrica y/o alámbrica, tales como un espectro de radiofrecuencia (RF) o una o más líneas físicas de transmisión. Los uno o más medios de comunicación pueden formar parte de una red basada en paquetes, tal como una red de área local, una red de área amplia o una red global (por ejemplo, Internet). Los uno o más medios de comunicación pueden incluir encaminadores, conmutadores, estaciones base u otros equipos que faciliten la comunicación desde el dispositivo de origen 12 hasta el dispositivo de destino 14.

[0028] En otro ejemplo, el canal 16 puede incluir un medio de almacenamiento que almacena datos de vídeo codificados generados por el dispositivo de origen 12. En este ejemplo, el dispositivo de destino 14 puede acceder al medio de almacenamiento, por ejemplo, por medio de acceso a disco o acceso a tarjeta. El medio de almacenamiento puede incluir una variedad de medios de almacenamiento de datos de acceso local, tales como discos Blu-ray, DVD, CD-ROM, memoria flash u otros medios de almacenamiento digital adecuados para almacenar datos de vídeo codificados.

[0029] En otro ejemplo, el canal 16 puede incluir un servidor de archivos u otro dispositivo de almacenamiento intermedio que almacena los datos de vídeo codificados generados por el dispositivo de origen 12. En este ejemplo, el dispositivo de destino 14 puede acceder a datos de vídeo codificados almacenados en el servidor de archivos o en otro dispositivo de almacenamiento intermedio por medio de transmisión continua o descarga. El servidor de archivos puede ser un tipo de servidor capaz de almacenar datos de vídeo codificados y transmitir los datos de

vídeo codificados al dispositivo de destino 14. Ejemplos de servidores de archivos incluyen servidores web (por ejemplo, para un sitio web), servidores de protocolo de transferencia de archivos (FTP), dispositivos de almacenamiento conectado a red (NAS) y unidades de disco locales. El servidor de archivos puede transmitir datos de vídeo codificados almacenados en un archivo generado de acuerdo con las técnicas de la presente divulgación.

[0030] El dispositivo de destino 14 puede acceder a los datos de vídeo codificados a través de una conexión de datos estándar, tal como una conexión a Internet. Ejemplos de tipos de conexiones de datos pueden incluir canales inalámbricos (por ejemplo, conexiones Wi-Fi), conexiones alámbricas (por ejemplo, DSL, módem por cable, etc.) o combinaciones de ambos que sean adecuadas para acceder a datos de vídeo codificados almacenados en un servidor de archivos. La transmisión de datos de vídeo codificados desde el servidor de archivos puede ser una transmisión continua, una transmisión de descarga o una combinación de ambas cosas.

[0031] Las técnicas de la presente divulgación no están limitadas a aplicaciones o configuraciones inalámbricas. Las técnicas se pueden aplicar a la codificación de vídeo como soporte de una variedad de aplicaciones multimedia, tales como radiodifusiones de televisión por aire, transmisiones de televisión por cable, transmisiones de televisión por satélite, transmisiones de vídeo en continuo, por ejemplo, por medio de Internet, codificación de datos de vídeo para su almacenamiento en un medio de almacenamiento de datos, decodificación de datos de vídeo almacenados en un medio de almacenamiento de datos u otras aplicaciones. En algunos ejemplos, el sistema de codificación de vídeo 10 puede estar configurado para admitir transmisión de vídeo unidireccional o bidireccional para admitir aplicaciones tales como la transmisión continua de vídeo, la reproducción de vídeo, la radiodifusión de vídeo y/o la videotelefonía.

[0032] El sistema de codificación de vídeo 10 ilustrado en la figura 1 es simplemente un ejemplo y las técnicas de la presente divulgación pueden aplicarse a configuraciones de codificación de vídeo (por ejemplo, codificación de vídeo o decodificación de vídeo) que no incluyan necesariamente ninguna comunicación de datos entre los dispositivos de codificación y decodificación. En otros ejemplos, los datos se recuperan de una memoria local, se emiten en continuo por una red, o similares. Un dispositivo de codificación de vídeo puede codificar y almacenar datos en una memoria, y/o un dispositivo de decodificación de vídeo puede recuperar y decodificar datos de una memoria. En muchos ejemplos, la codificación y la decodificación se realizan mediante dispositivos que no se comunican entre sí, sino que simplemente codifican datos en una memoria y/o recuperan y decodifican datos de una memoria.

[0033] En el ejemplo de la figura 1, el dispositivo de origen 12 incluye una fuente de vídeo 18, un codificador de vídeo 20 y una interfaz de salida 22. En algunos ejemplos, la interfaz de salida 22 puede incluir un modulador/desmodulador (módem) y/o un transmisor. La fuente de vídeo 18 puede incluir un dispositivo de captura de vídeo, por ejemplo, una videocámara, un archivo de vídeo que contenga datos de vídeo previamente capturados, una interfaz de suministro de vídeo para recibir datos de vídeo desde un proveedor de contenido de vídeo y/o un sistema de gráficos por ordenador para generar datos de vídeo, o una combinación de dichas fuentes de datos de vídeo.

[0034] El codificador de vídeo 20 puede codificar datos de vídeo procedentes de la fuente de vídeo 18. En algunos ejemplos, el dispositivo de origen 12 transmite directamente los datos de vídeo codificados al dispositivo de destino 14 por medio de la interfaz de salida 22. En otros ejemplos, los datos de vídeo codificados también pueden almacenarse en un medio de almacenamiento o en un servidor de archivos para su acceso posterior mediante el dispositivo de destino 14 para su decodificación y/o su reproducción.

[0035] En el ejemplo de la figura 1, el dispositivo de destino 14 incluye una interfaz de entrada 28, un decodificador de vídeo 30 y un dispositivo de visualización 32. En algunos ejemplos, la interfaz de entrada 28 incluye un receptor y/o un módem. La interfaz de entrada 28 puede recibir datos de vídeo codificados a través del canal 16. El dispositivo de visualización 32 puede estar integrado en, o ser externo a, el dispositivo de destino 14. En general, el dispositivo de visualización 32 muestra datos de vídeo decodificados. El dispositivo de visualización 32 puede comprender una variedad de dispositivos de visualización, tales como una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de plasma, una pantalla de diodos orgánicos emisores de luz (OLED) u otro tipo de dispositivo de visualización.

[0036] Tanto el codificador de vídeo 20 como el decodificador de vídeo 30 pueden implementarse como cualquiera de una variedad de circuitos adecuados, tales como uno o más microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), lógica discreta, hardware o cualquier combinación de los mismos. Si las técnicas se implementan parcialmente en software, un dispositivo puede almacenar instrucciones para el software en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio adecuado, y puede ejecutar las instrucciones en hardware usando uno o más procesadores para realizar las técnicas de la presente divulgación. Cualquiera de lo anterior (incluyendo hardware, software, una combinación de hardware y software, etc.) puede considerarse como uno o más procesadores. Tanto el codificador de vídeo 20 como el decodificador de vídeo 30 se pueden incluir en uno o más codificadores o decodificadores, de los que cualquiera se puede integrar como parte de un codificador/decodificador (CÓDEC) combinado en un dispositivo respectivo.

[0037] la presente divulgación puede referirse, en general, al codificador de vídeo 20 que "señaliza" o "transmite" determinada información a otro dispositivo, tal como el decodificador de vídeo 30. El término "señalizar" o "transmitir" puede referirse en general a la comunicación de elementos sintácticos y/u otros datos usados para decodificar los datos de vídeo comprimidos. Dicha comunicación se puede producir en tiempo real o casi real. De forma alternativa, dicha comunicación puede producirse durante un periodo de tiempo, tal como podría producirse cuando se almacenan elementos sintácticos en un medio de almacenamiento legible por ordenador en un flujo de bits codificado en el momento de la codificación, que pueden ser recuperados después por un dispositivo de decodificación en cualquier momento tras haberse almacenado en este medio.

[0038] Además, en el ejemplo de la figura 1, el sistema de codificación de vídeo 10 incluye un dispositivo de generación de archivos 34. El dispositivo de generación de archivos 34 puede recibir datos de vídeo codificados generados por el dispositivo de origen 12. El dispositivo de generación de archivos 34 puede generar un archivo que incluye los datos de vídeo codificados. El dispositivo de destino 14 puede recibir el archivo generado por el dispositivo de generación de archivos 34. En diversos ejemplos, el dispositivo de origen 12 y/o el dispositivo de generación de archivos 34 pueden incluir diversos tipos de dispositivos informáticos. Por ejemplo, el dispositivo de origen 12 y/o el dispositivo de generación de archivos 34 pueden comprender un dispositivo de codificación de vídeo, un elemento de red compatible con medios (MANE), un dispositivo informático de servidor, un dispositivo informático personal, un dispositivo informático de propósito especial, un dispositivo informático comercial u otro tipo de dispositivo informático. En algunos ejemplos, el dispositivo de generación de archivos 34 es parte de una red de entrega de contenido. El dispositivo de origen 12 y/o dispositivo de generación de archivos 34 pueden recibir datos de vídeo codificados desde el dispositivo de origen 12 por medio de un canal tal como el enlace 16. Además, el dispositivo de destino 14 puede recibir el archivo desde el dispositivo de generación de archivos 34 por medio de un canal tal como el enlace 16. El dispositivo de generación de archivos 34 se puede considerar un dispositivo de vídeo. Como se muestra en el ejemplo de la figura 1, el dispositivo de generación de archivos 34 puede comprender una memoria 31 configurada para almacenar un archivo que contiene contenido de vídeo codificado.

[0039] En algunos ejemplos, el dispositivo de origen 12 u otro dispositivo informático puede generar un archivo que incluye los datos de vídeo codificados. Para facilitar la explicación, la presente divulgación puede describir que el dispositivo de origen 12 o el dispositivo de generación de archivos 34 generan el archivo. No obstante, debería entenderse que dichas descripciones son aplicables a los dispositivos informáticos en general.

[0040] Las técnicas descritas en la presente divulgación pueden usarse con diversas normas de codificación de vídeo, incluidas las técnicas de codificación de vídeo que no están relacionadas con una norma de codificación de vídeo específico. Entre las normas de codificación de vídeo se incluyen ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 o ISO/IEC MPEG-2 Visual, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 Visual e ITU-T H.264 (también conocida como ISO/IEC MPEG-4 AVC), incluyendo sus ampliaciones de Codificación de Vídeo Escalable (SVC) y de Codificación de Vídeo Multivista (MVC). En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 y el decodificador de vídeo 30 funcionan de acuerdo con una norma de compresión de vídeo, es decir, una norma HEVC. Además de la norma HEVC base, hay esfuerzos constantes para producir ampliaciones de codificación de vídeo escalable, codificación de vídeo multivista y codificación en 3D para la HEVC. HEVC, una extensión multivista a HEVC, llamada MV-HEVC, y una extensión escalable a HEVC, llamada SHVC, han sido finalizadas recientemente por el Equipo de Colaboración Conjunta sobre Codificación de vídeo (JCT-VC) del Grupo de Expertos en Codificación de vídeo del UIT-T (VCEG) y el Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento de ISO/IEC (MPEG). La norma HVEC también puede denominarse Rec. UIT-T H.265 | ISO/IEC 23008-2.

[0041] Una especificación de borrador HEVC titulada "Draft high efficiency video coding (HEVC) version 2, combined format range extensions (RExt), scalability (SHVC), and multi-view (MV-HEVC) extensions" para JCT-VC de ITU-T SG 16 WP 3 e ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 18ª reunión: Sapporo, JP, 30 de junio - 9 de julio de 2014 (JCTVC-R1013_v6), (en lo sucesivo denominado "JCTVC-R1013" o "Rec. UIT-T H.265 | ISO/IEC 23008-2") está disponible en http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/18_Sapporo/wg11/JCTVC-R1013-v6.zip. MV-HEVC se incorpora como Anexo G de Rec. UIT-T H.265 | ISO/IEC 23008-2. SHVC se incorpora como Anexo H de Rec. UIT-T H.265 | ISO/IEC 23008-2.

[0042] En la HEVC y otras normas de codificación de vídeo, una secuencia de vídeo incluye típicamente una serie de imágenes. Las imágenes también se pueden denominar "tramas". Una imagen puede incluir una o más matrices de muestra. Por ejemplo, una imagen puede incluir tres matrices de muestras, indicadas con S_L , S_{Cb} y S_{Cr} . S_L es una matriz bidimensional (es decir, un bloque) de muestras de luma. S_{Cb} es una matriz bidimensional de muestras de croma Cb. S_{Cr} es una matriz bidimensional de muestras de croma Cr. Las muestras de croma también se pueden denominar en el presente documento muestras de "croma". En otros casos, una imagen puede ser monocromática y puede incluir solo una matriz de muestras de luma.

[0043] Para generar una representación codificada de una imagen, el codificador de vídeo 20 puede generar un conjunto de unidades de árbol de codificación (CTU). Cada una de las CTU puede ser un bloque de árbol de codificación de muestras de luma, dos bloques de árbol de codificación correspondientes de muestras de croma y estructuras de sintaxis usadas para codificar las muestras de los bloques de árbol de codificación. Un bloque en

árbol de codificación puede ser un bloque de muestras $N \times N$. Una CTU también se puede denominar "bloque en árbol" o "unidad de codificación de máximo tamaño" (LCU). Las CTU de la HEVC pueden ser análogas en términos generales a los macrobloques de otros estándares, tales como H.264/AVC. Sin embargo, una CTU no está necesariamente limitada a un tamaño en particular y puede incluir una o más unidades de codificación (CU). Un segmento puede incluir un número entero de CTU ordenadas consecutivamente por orden de escaneo, tal como un orden de escaneo por trama. En esta descripción, el término "imagen codificada" puede referirse a una representación codificada de una imagen que contiene todas las unidades de árbol de codificación de la imagen.

[0044] Para generar una CTU codificada, el codificador de vídeo 20 puede realizar de forma recursiva una partición en árbol cuaternario en los bloques en árbol de codificación de una CTU para dividir los bloques en árbol de codificación en bloques de codificación, de ahí el nombre "unidades en árbol de codificación". Un bloque de codificación es un bloque $N \times N$ de muestras. Una CU puede ser un bloque de codificación de muestras de luma y dos bloques de codificación correspondientes de muestras de croma de una imagen que tiene una matriz de muestras de luma, una matriz de muestras de Cb y una matriz de muestras de Cr, y estructuras de sintaxis usadas para codificar las muestras de los bloques de codificación. En imágenes monocromáticas o imágenes que tengan tres planos de color separados, una CU puede comprender un único bloque de codificación y estructuras sintácticas usadas para codificar las muestras del bloque de codificación.

[0045] El codificador de vídeo 20 puede particionar un bloque de codificación de una CU en uno o más bloques de predicción. Un bloque de predicción puede ser un bloque rectangular (es decir, cuadrado o no cuadrado) de muestras en las que se aplica la misma predicción. Una unidad de predicción (PU) de una CU puede ser un bloque de predicción de muestras de luma, dos bloques de predicción correspondientes de muestras de croma de una imagen y estructuras de sintaxis usadas para predecir las muestras de bloques de predicción. El codificador de vídeo 20 puede generar bloques predictivos de luma, Cb y Cr para bloques de predicción de luma, Cb y Cr de cada PU de la CU. En imágenes monocromáticas o imágenes que tengan tres planos de color separados, una PU puede comprender un único bloque de predicción y estructuras sintácticas usadas para predecir el bloque de predicción.

[0046] El codificador de vídeo 20 puede usar intrapredicción o interpredicción para generar los bloques predictivos para una PU. Si el codificador de vídeo 20 usa intrapredicción para generar los bloques predictivos de una PU, el codificador de vídeo 20 puede generar los bloques predictivos de la PU en base a muestras decodificadas de la imagen asociada con la PU. Si el codificador de vídeo 20 usa interpredicción para generar los bloques predictivos de una PU, el codificador de vídeo 20 puede generar los bloques predictivos de la PU en base a muestras decodificadas de una o más imágenes distintas a la imagen asociada con la PU.

[0047] Después de que el codificador de vídeo 20 genera bloques predictivos para una o más PU de una CU, el codificador de vídeo 20 puede generar un bloque residual de la CU. Cada muestra en un bloque residual de la CU indica una diferencia entre una muestra en un bloque predictivo para una PU de la CU y una muestra correspondiente en un bloque de codificación de la CU. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede generar un bloque residual de luma de la CU. Cada muestra en el bloque residual de la CU indica una diferencia entre una muestra de luma en un bloque de luma predictivo de una PU de la CU y una muestra correspondiente en el bloque de codificación de luma de la CU. Además, el codificador de vídeo 20 puede generar un bloque residual de Cb de la CU. Cada muestra en el bloque residual de Cb de la CU puede indicar una diferencia entre una muestra de Cb en un bloque predictivo de Cb de una PU de la CU y una muestra correspondiente en el bloque de codificación de Cb de la CU. El codificador de vídeo 20 también puede generar un bloque residual de Cr de la CU. Cada muestra en el bloque residual de Cr de la CU puede indicar una diferencia entre una muestra de Cr en un bloque de Cr predictivo para una PU de la CU y una muestra correspondiente en el bloque de codificación de Cr de la CU.

[0048] Además, el codificador de vídeo 20 puede usar una división de árbol cuaternario para descomponer los bloques residuales de una CU en uno o más bloques de transformada. Un bloque de transformada puede ser un bloque rectangular de muestras en el que se aplica la misma transformada. Una unidad de transformada (TU) de una CU puede ser un bloque de transformada de muestras de luma, dos bloques de transformada correspondientes de muestras de croma y estructuras de sintaxis usadas para transformar las muestras de bloques de transformada. Por tanto, cada TU de una CU puede estar asociada con un bloque de transformada de luma, un bloque de transformada de Cb y un bloque de transformada de Cr. El bloque de transformada de luma asociado con la TU puede ser un subbloque del bloque residual de luma de la CU. El bloque de transformada de Cb puede ser un subbloque del bloque residual de Cb de la CU. El bloque de transformada de Cr puede ser un subbloque del bloque residual de Cr de la CU. En imágenes monocromáticas o imágenes que tengan tres planos de color separados, una TU puede comprender un único bloque de transformada y estructuras sintácticas usadas para transformar las muestras del bloque de transformada.

[0049] El codificador de vídeo 20 puede aplicar una o más transformadas a un bloque de transformada para una TU para generar un bloque de coeficientes para la TU. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede aplicar una o más transformadas a un bloque de transformada de luma para una TU para generar un bloque de coeficientes de luma para la TU. El codificador de vídeo 20 puede aplicar una o más transformadas a un bloque de transformada de Cb de una TU para generar un bloque de coeficientes de Cb para la TU. El codificador de vídeo 20 puede aplicar una o más transformadas a un bloque de transformada de Cr de una TU para generar un bloque de coeficientes

de Cr para la TU. Un bloque de coeficientes puede ser una matriz bidimensional de coeficientes de transformada. Un coeficiente de transformada puede ser una cantidad escalar.

[0050] Después de generar un bloque de coeficientes, el codificador de vídeo 20 puede cuantificar el bloque de coeficientes. La cuantificación se refiere, en general, a un proceso en el que coeficientes de transformada se cuantifican para reducir, posiblemente, la cantidad de datos usados para representar los coeficientes de transformada, proporcionando más compresión. Después de que el codificador de vídeo 20 cuantifique un bloque de coeficientes, el codificador de vídeo 20 puede codificar por entropía elementos sintácticos que indiquen los coeficientes de transformada cuantificados. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede realizar una codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC) en los elementos sintácticos que indiquen los coeficientes de transformada cuantificados. El codificador de vídeo 20 puede facilitar los elementos sintácticos codificados por entropía en un flujo de bits.

[0051] El codificador de vídeo 20 puede emitir un flujo de bits que incluya una secuencia de bits que forme una representación de imágenes codificadas y datos asociados. El flujo de bits puede comprender una secuencia de unidades de capa de abstracción de red (NAL). Cada una de las unidades NAL incluye una cabecera de unidad NAL y encapsula una carga útil de secuencia de octetos sin procesar (RBSP). La cabecera de unidad NAL puede incluir un elemento de sintaxis que indique un código de tipo de unidad NAL. El código de tipo de unidad NAL especificado por la cabecera de unidad NAL de una unidad NAL indica el tipo de la unidad NAL. Una RBSP puede ser una estructura sintáctica que contenga un número entero de bytes que esté encapsulado dentro de una unidad NAL. En algunos casos, una RBSP incluye cero bits.

[0052] Diferentes tipos de unidades NAL pueden encapsular diferentes tipos de RBSP. Por ejemplo, diferentes tipos de unidades NAL pueden encapsular diferentes RBSP para conjuntos de parámetros de vídeo (VPS), conjuntos de parámetros de secuencia (SPS), conjuntos de parámetros de imagen (PPS), fragmentos codificados, información de mejora suplementaria (SEI), etc. Por ejemplo, un primer tipo de unidad de NAL puede encapsular una RBSP para un PPS, un segundo tipo de unidad de NAL puede encapsular una RBSP para un fragmento codificado, un tercer tipo de unidad de NAL puede encapsular una RBSP para información de mejora complementaria (SEI), y así sucesivamente. Las unidades NAL que encapsulan las RBSP para datos de codificación de vídeo (a diferencia de las RBSP para conjuntos de parámetros y mensajes SEI) se pueden denominar unidades NAL de capa de codificación de vídeo (VCL). Por ejemplo, JCTVC-R1013 define el término unidad NAL de VCL es un término colectivo para unidades NAL de segmento de fragmento codificado y el subconjunto de unidades NAL que tienen valores reservados de `nal_unit_type` que se clasifican como unidades NAL de VCL en JCTVC-R1013. La SEI contiene información que no es necesaria para decodificar las muestras de imágenes codificadas de las unidades NAL de VCL.

[0053] En el ejemplo de la figura 1, el decodificador de vídeo 30 recibe un flujo de bits generado por el codificador de vídeo 20. En algunos ejemplos, el decodificador de vídeo 30 recibe el flujo de bits después de que el dispositivo de destino 14 u otro dispositivo obtiene el flujo de bits de un archivo. Además, el decodificador de vídeo 30 puede analizar el flujo de bits para obtener elementos sintácticos a partir del flujo de bits. El decodificador de vídeo 30 puede reconstruir las imágenes de los datos de vídeo en base a, al menos en parte, los elementos sintácticos obtenidos a partir del flujo de bits. El procedimiento para reconstruir los datos de vídeo puede ser, en general, recíproco al procedimiento realizado por el codificador de vídeo 20. Por ejemplo, el decodificador de vídeo 30 puede usar intrapredicción o interpredicción para determinar bloques predictivos de las PU de una CU actual. Además, el decodificador de vídeo 30 puede cuantificar de forma inversa bloques de coeficientes para TU de la CU actual. El decodificador de vídeo 30 puede realizar transformadas inversas en los bloques de coeficientes para reconstruir los bloques de transformada para las TU de la CU actual. El decodificador de vídeo 30 puede reconstruir los bloques de codificación de la CU actual añadiendo las muestras de los bloques predictivos para PU de la CU actual a muestras correspondientes de los bloques de transformada para las TU de la CU actual. Reconstruyendo los bloques de codificación para cada CU de una imagen, el decodificador de vídeo 30 puede reconstruir la imagen.

[0054] Tal como se indica brevemente más arriba, las unidades NAL pueden encapsular RBSP para conjuntos de parámetros de vídeo (VPS), conjuntos de parámetros de secuencia (SPS), conjuntos de parámetros de imagen (PPS). Un VPS es una estructura sintáctica que comprende elementos sintácticos que se aplican a cero o más secuencias de vídeo codificadas completas (CVS). Un SPS también es una estructura sintáctica que comprende elementos sintácticos que se aplican a cero o más CVS completos. Un SPS puede incluir un elemento de sintaxis que identifica un VPS que está activo cuando el SPS está activo. Por lo tanto, los elementos sintácticos de un VPS pueden ser más en general aplicables que los elementos sintácticos de un SPS. Un PPS es una estructura sintáctica que comprende elementos sintácticos que se aplican a cero o más imágenes codificadas. Un PPS puede incluir un elemento de sintaxis que identifica un SPS que está activo cuando el PPS está activo. Una cabecera de fragmento de un fragmento puede incluir un elemento de sintaxis que indica un PPS que está activo cuando el fragmento está siendo codificado.

[0055] El término "unidad de acceso" puede usarse para referirse al conjunto de imágenes que corresponden a la misma instancia de tiempo. Por tanto, los datos de vídeo pueden conceptualizarse como una serie de unidades de acceso que se producen a lo largo del tiempo. Un "componente de visualización" puede ser una representación

codificada de una visualización en una única unidad de acceso. En la presente divulgación, una "visualización" puede referirse a una secuencia de componentes de visualizaciones asociadas al mismo identificador de visualización. En algunos ejemplos, un componente de vista puede ser un componente de vista de textura (es decir, una imagen de textura) o un componente de vista de profundidad (es decir, una imagen de profundidad).

[0056] En la MV-HEVC y la SHVC, un codificador de vídeo puede generar un flujo de bits que comprende una serie de unidades de NAL. Diferentes unidades de NAL del flujo de bits pueden estar asociadas a diferentes capas del flujo de bits. Una capa se puede definir como un conjunto de unidades de NAL de VCL y unidades de NAL no de VCL asociadas que tienen el mismo identificador de capa. Una capa puede ser equivalente a una vista en la codificación de vídeo multivista. En la codificación de vídeo multivista, una capa puede contener todos los componentes de vista de la misma capa con diferentes instancias de tiempo. Cada componente de vista puede ser una imagen codificada de la escena de vídeo que pertenece a una vista específica en una instancia de tiempo específico. En algunos ejemplos de codificación de vídeo de vista múltiple o tridimensional, una capa puede contener todas las imágenes de profundidad codificadas de una vista específica o imágenes de textura codificadas de una vista específica. En otros ejemplos de codificación de vídeo 3D, una capa puede contener tanto componentes de vista de textura como componentes de vista de profundidad de una vista específica. De forma similar, en el contexto de la codificación de vídeo escalable, una capa corresponde típicamente a imágenes codificadas que tienen características de vídeo diferentes de las imágenes codificadas en otras capas. Dichas características de vídeo típicamente incluyen la resolución espacial y el nivel de calidad (por ejemplo, la relación señal-ruido). En la norma HEVC y en sus extensiones, la escalabilidad temporal se puede lograr dentro de una capa definiendo un grupo de imágenes con un nivel temporal particular como una subcapa.

[0057] Para cada capa respectiva del flujo de bits, los datos en una capa inferior pueden decodificarse sin referencia a unos datos en cualquier capa superior. En la codificación de vídeo escalable, por ejemplo, los datos en una capa base se pueden decodificar sin referencia a datos en una capa de mejora. En general, las unidades de NAL solo pueden encapsular datos de una única capa. Por tanto, las unidades de NAL que encapsulan datos de la capa restante más alta del flujo de bits pueden eliminarse del flujo de bits sin afectar a la decodificabilidad de los datos en las capas restantes del flujo de bits. En la codificación de vista múltiple, las capas superiores pueden incluir componentes de vista adicionales. En SHVC, las capas superiores pueden incluir datos de mejora de relación señal-ruido (SNR), datos de mejora espacial y/o datos de mejora temporal. En la MV-HEVC y la SHVC, una capa puede denominarse "capa base" si un decodificador de vídeo puede decodificar imágenes en la capa sin hacer referencia a los datos de cualquier otra capa. La capa base puede ajustarse a la especificación de base de la HEVC (por ejemplo, Rec. UIT-T H.265 | ISO / IEC 23008-2).

[0058] En la codificación de vídeo escalable, las capas distintas a la capa base pueden denominarse "capas de mejora" y pueden proporcionar información que mejore la calidad visual de los datos de vídeo decodificados a partir del flujo de bits. La codificación de vídeo escalable puede potenciar la resolución espacial, la relación señal-ruido (es decir, la calidad) o la velocidad temporal. En la codificación de vídeo escalable (por ejemplo, SHVC), una "representación de capa" puede ser una representación codificada de una capa espacial de una única unidad de acceso. Para facilitar la explicación, la presente divulgación puede referirse a componentes de vista y/o representaciones de capa como "componentes de vista/representaciones de capa" o simplemente "imágenes".

[0059] La codificación de múltiples vistas admite la predicción entre vistas. La predicción entre visualizaciones es similar a la predicción inter utilizada en la HEVC y puede usar los mismos elementos sintácticos. Sin embargo, cuando un codificador de vídeo realiza una predicción entre vistas en una unidad de vídeo actual (tal como una PU), el codificador de vídeo puede usar, como una imagen de referencia, una imagen que está en la misma unidad de acceso que la unidad de vídeo actual, pero en una vista diferente. Por el contrario, la interpredicción convencional solo usa imágenes en diferentes unidades de acceso como imágenes de referencia.

[0060] En la codificación de vista múltiple, una vista puede denominarse "vista de base" si un decodificador de vídeo (por ejemplo, el decodificador de vídeo 30) puede decodificar imágenes en la vista sin referencia a imágenes en ninguna otra vista. Cuando se codifica una imagen en una de las visualizaciones no de base, un codificador de vídeo (tal como el codificador de vídeo 20 o el decodificador de vídeo 30) puede agregar una imagen a una lista de imágenes de referencia si la imagen está en una visualización diferente pero dentro de la misma instancia de tiempo (es decir, unidad de acceso) que la imagen que el codificador de vídeo está codificando actualmente. Al igual que otras imágenes de referencia de interpredicción, el codificador de vídeo puede insertar una imagen de referencia de predicción entre vistas en cualquier posición de una lista de imágenes de referencia.

[0061] Por ejemplo, las unidades de NAL pueden incluir cabeceras (es decir, cabeceras de unidades de NAL) y cargas útiles (por ejemplo, las RBSP). Los encabezados de la unidad de NAL pueden incluir elementos sintácticos `nuh_reserved_zero_6bits`, que también pueden denominarse elementos sintácticos `nuh_layer_id`. Las unidades de NAL que tienen elementos sintácticos `nuh_id` capa que especifican diferentes valores pertenecen a diferentes "capas" de un flujo de bits. Por lo tanto, en la codificación de vista múltiple, la MV-HEVC, la SVC o la SHVC, el elemento de sintaxis `nuh_id` capa de la unidad de NAL especifica un identificador de capa (es decir, un ID de capa) de la unidad de NAL. El elemento de sintaxis `nuh_id` capa de una unidad de NAL es igual a 0 si la unidad de NAL se refiere a una capa de base en la codificación de vista múltiple, la MV-HEVC o la SHVC. Los datos en una capa

de base de un flujo de bits pueden decodificarse sin referencia a los datos en cualquier otra capa del flujo de bits. Si la unidad de NAL no se refiere a una capa de base en la codificación de vista múltiple, la MV-HEVC o la SHVC, el elemento de sintaxis `nuh_id` capa puede tener un valor distinto de cero. En la codificación de vista múltiple, las diferentes capas de un flujo de bits pueden corresponder a diferentes vistas. En la SVC o la SHVC, las capas distintas a la capa de base pueden denominarse "capas de mejora" y pueden proporcionar información que mejora la calidad visual de los datos de vídeo decodificados a partir del flujo de bits.

[0062] Además, algunas imágenes dentro de una capa se pueden decodificar sin referencia a otras imágenes dentro de la misma capa. Por tanto, las unidades de NAL que encapsulan datos de determinadas imágenes de una capa se pueden eliminar del flujo de bits sin afectar a la capacidad de decodificación de otras imágenes en la capa. La eliminación de unidades de NAL que encapsulan datos de dichas imágenes puede reducir la velocidad de trama del flujo de bits. Un subconjunto de imágenes dentro de una capa que puede decodificarse sin referencia a otras imágenes dentro de la capa se puede denominar en el presente documento una "sub-capa" o una "sub-capa temporal".

[0063] Las unidades NAL pueden incluir elementos sintácticos `temporal_id`. El elemento de sintaxis `temporal_id` de una unidad NAL especifica un identificador temporal de la unidad NAL. El identificador temporal de una unidad de NAL identifica una subcapa temporal con la que está asociada la unidad de NAL. Por tanto, cada subcapa temporal de un flujo de bits se puede asociar a un identificador temporal diferente. Si el identificador temporal de una primera unidad de NAL es menor que el identificador temporal de una segunda unidad de NAL, los datos encapsulados por la primera unidad de NAL se pueden decodificar sin referencia a los datos encapsulados por la segunda unidad de NAL.

[0064] Un flujo de bits puede estar asociado a una pluralidad de puntos de funcionamiento. En algunos ejemplos, cada punto de funcionamiento de un flujo de bits se puede asociar a un conjunto de identificadores de capa (por ejemplo, un conjunto de valores `nuh_reserved_zero_6bits`) y un identificador temporal. El conjunto de identificadores de capa se puede indicar como `OpLayerIdSet` y el identificador temporal se puede indicar como `TemporalId`. Si el identificador de capa de una unidad NAL se encuentra en el conjunto de identificadores de capa de un punto de funcionamiento y el identificador temporal de la unidad NAL es menor que o igual al identificador temporal del punto de funcionamiento, la unidad NAL está asociada al punto de funcionamiento. Por tanto, un punto de funcionamiento puede ser un flujo de bits creado a partir de otro flujo de bits por el funcionamiento del procedimiento de extracción del subflujo de bits con este otro flujo de bits, un `TemporalId` máximo de destino y una lista de identificadores de capa de destino como entradas para el procedimiento de extracción del subflujo de bits. El punto de funcionamiento puede incluir cada unidad de NAL que esté asociada al punto de funcionamiento. El punto de funcionamiento no incluye las unidades de NAL de VCL que no están asociadas al punto de funcionamiento.

[0065] Un conjunto de capas de salida (OLS) es un conjunto de capas que consta de las capas de uno de los conjuntos de capas especificados en el VPS, donde se indica que una o más capas del conjunto de capas serán capas de salida. En particular, el elemento de sintaxis `layer_set_idx_for_ols_minus1[i]`, más 1, especifica un índice del conjunto de capas de salida i-ésimo. El elemento de sintaxis `output_layer_flag[i][j]` igual a 1 especifica que la capa j-ésima en el i-ésimo OLS es una capa de salida. El elemento de sintaxis `output_layer_flag[i][j]` igual a 0 especifica que la capa j-ésima en el i-ésimo OLS no es una capa de salida.

[0066] La HEVC y otras normas de codificación de vídeo especifican perfiles, gradas y niveles. Los perfiles, gradas y niveles especifican restricciones sobre los flujos de bits y, por lo tanto, límites sobre las capacidades necesarias para decodificar los flujos de bits. Los perfiles, gradas y niveles también se pueden utilizar para indicar puntos de interoperabilidad entre implementaciones de decodificadores individuales. Cada perfil especifica un subconjunto de características y límites algorítmicos que se soportan por parte de todos los decodificadores conformes con ese perfil. Los codificadores de vídeo no están obligados a utilizar todas las características con soporte en un perfil.

[0067] Cada nivel de una grada puede especificar un conjunto de límites sobre los valores que pueden tener los elementos y las variables sintácticas. El mismo conjunto de definiciones de grada y nivel puede usarse con todos los perfiles, pero las implementaciones individuales pueden prestar soporte a una grada diferente y, dentro de una grada, un nivel diferente para cada perfil con soporte. Para cualquier perfil dado, un nivel de una grada generalmente puede corresponder a una carga de procesamiento y capacidad de memoria del decodificador en particular. Las capacidades de los decodificadores de vídeo se pueden especificar en términos de la capacidad de decodificar flujos de vídeo que se ajusten a las restricciones de perfiles, gradas y niveles particulares. Para cada perfil, la grada y el nivel con soporte para ese perfil también se pueden expresar. Es posible que algunos decodificadores de vídeo no puedan decodificar perfiles, gradas o niveles particulares.

[0068] En HEVC, los perfiles, grados y niveles pueden señalizarse mediante la estructura sintáctica `profile_tier_level()`. La estructura sintáctica `profile_tier_level()` se puede incluir en un VPS y/o un SPS. La estructura sintáctica de `profile_tier_level()` puede incluir un elemento de sintaxis `general_profile_idc`, un elemento de sintaxis `general_tier_flag` y un elemento de sintaxis `general_level_idc`. El elemento de sintaxis `general_profile_idc` puede

indicar un perfil con el que se ajusta a una CVS. El elemento de sintaxis del indicador de grado general puede indicar un contexto de grado para la interpretación del elemento de sintaxis `general_level_idc`. El elemento de sintaxis `general_level_idc` puede indicar un nivel con el que se ajusta a una CVS. Otros valores para estos elementos sintácticos pueden ser reservados.

[0069] Las capacidades de los decodificadores de vídeo se pueden especificar en términos de la capacidad de decodificar flujos de vídeo que se ajusten a las restricciones de perfiles, gradas y niveles. Para cada perfil, la grada y el nivel con soporte para ese perfil también se pueden expresar. En algunos ejemplos, los decodificadores de vídeo no infieren que un valor reservado del elemento de sintaxis `general_profile_idc` entre los valores especificados en HEVC indique capacidades intermedias entre los perfiles especificados. Sin embargo, los decodificadores de vídeo pueden inferir que un valor reservado del elemento de sintaxis `general_level_idc` asociado con un valor particular del elemento de sintaxis de indicador de grado general entre los valores especificados en HEVC indica capacidades intermedias entre los niveles especificados del grado.

[0070] Los estándares de formato de archivo incluyen el formato de archivo de medios de base ISO (ISOBMFF, ISO/IEC 14496-12) y otros derivados de ISOBMFF, incluyendo el formato de archivo MPEG-4 (ISO/IEC 14496-15), el formato de archivo 3GPP (3GPP TS 26.244) y el formato de archivo AVC (ISO/IEC 14496-15). Los borradores de las nuevas ediciones para ISO/IEC 14496-12 y 14496-15 están disponibles en http://phenix.int-evry.fr/mpeg/doc_end_user/documents/111_Geneva/wg11/w15177-v6-w15177.zip and http://phenix.int-evry.fr/mpeg/doc_end_user/documents/112_Warsaw/wg11/w15479-v2-w15479.zip, respectivamente.

[0071] El ISOBMFF se usa como la base para muchos formatos de encapsulación de códec, tales como el formato de archivo AVC, así como para muchos formatos de contenedor multimedia, tales como el formato de archivo MPEG-4, el formato de archivo 3GPP (3GPP) y el formato de archivo DVB. Aunque originalmente se diseñó para el almacenamiento, el ISOBMFF ha demostrado ser muy valioso para la transmisión en continuo, por ejemplo, para una descarga progresiva o DASH. Para propósitos de transmisión en continuo, se pueden usar los fragmentos de película definidos en el ISOBMFF.

[0072] Además de los medios continuos, tales como el audio y el vídeo, los medios estáticos, tales como las imágenes, así como los metadatos, se pueden almacenar en un archivo que se ajusta al ISOBMFF. Los archivos estructurados de acuerdo con el ISOBMFF se pueden usar para muchos propósitos, incluyendo la reproducción local de archivos de medios, la descarga progresiva de un archivo remoto, segmentos para la transmisión en continuo dinámica adaptativa a través de HTTP (DASH), contenedores para contenido que se va a transmitir en continuo y sus instrucciones de empaquetado y el registro de flujos de medios recibidos en tiempo real.

[0073] Un cuadro es la estructura sintáctica elemental en el ISOBMFF. En ISOBMFF, un cuadro incluye un tipo de cuadro codificado de cuatro caracteres, el recuento de bytes del cuadro y la carga útil. Un archivo ISOBMFF consiste en una secuencia de cuadros, y los cuadros pueden contener otros cuadros. Un cuadro de película ("moov") contiene los metadatos para los flujos continuos de medios presentes en el archivo, cada uno representado en el archivo como una pista. Los metadatos para una pista están contenidos en un cuadro de pista ("trak"), mientras que el contenido de medios de una pista está contenido en un cuadro de datos de medios ("mdat") o directamente en un archivo separado. El contenido de medios para las pistas puede comprender o consistir en una secuencia de muestras, tales como las unidades de acceso de audio o vídeo.

[0074] El ISOBMFF especifica los siguientes tipos de pistas: una pista de medios, que contiene un flujo de medios elemental, una pista de indicaciones, que incluye instrucciones de transmisión de medios o representa un flujo de paquetes recibido, y una pista de metadatos temporizados, que comprende metadatos sincronizados en el tiempo. Los metadatos para cada pista incluyen una lista de entradas de descripción de muestra, cada una de las cuales proporciona el formato de codificación o encapsulación usado en la pista y los datos de inicialización necesarios para procesar ese formato. Cada muestra está asociada a una de las entradas de descripción de muestra de la pista.

[0075] El ISOBMFF permite especificar metadatos específicos de muestra con diversos mecanismos. Por ejemplo, un cuadro de pista incluye un cuadro de tabla de muestras ("stbl"). Un cuadro de tabla de muestras de una pista contiene una tabla de muestras que contiene todo el tiempo y la indexación de datos de las muestras de medios de la pista. La tabla de muestras incluye entradas de muestra para muestras específicas de la pista. Una muestra de una pista puede incluir un elemento de sintaxis que identifica una entrada de muestra aplicable a la muestra. Por tanto, cuando un dispositivo está procesando una muestra (por ejemplo, preparándose para decodificar imágenes codificadas de la muestra, transferir la muestra, extraer la muestra, etc.), el dispositivo puede hacer referencia a una entrada de muestra en el cuadro de tabla de muestras para determinar cómo procesar la muestra.

[0076] Más específicamente, un cuadro de tabla de muestras puede incluir un cuadro de descripción de muestras ("stbl"). El cuadro de descripción de muestras puede incluir información detallada sobre un tipo de codificación usado, y cualquier información de inicialización necesaria para esa decodificación. Para lograr esto, el cuadro de descripción de muestras incluye un conjunto de cuadro de entrada de muestra (es decir, entradas de muestra). El

siguiente código define las clases de cuadros de entrada de muestra y de descripción de muestras en el ISOBMFF.

```
aligned(8) abstract class SampleEntry (unsigned int(32) format)
5     extends Box(format){
        const unsigned int(8)[6] reserved = 0;
        unsigned int(16) data_reference_index;}
aligned(8) class SampleDescriptionBox (unsigned int(32) handler_type)
        extends FullBox('stsd', version, 0){
10     int i;
        unsigned int(32) entry_count;
        for (i = 1; i <= entry_count; i++) {
            SampleEntry(); // an instance of a class derived
from SampleEntry
15     }
}
```

[0077] En el ISOBMFF, una clase de entrada de muestra es una clase abstracta que se extiende para tipos de medios específicos. Por ejemplo, una clase VisualSampleEntry extiende la clase SampleEntry y contiene información para datos de vídeo. Del mismo modo, una clase AudioSampleEntry extiende la clase SampleEntry y contiene información para datos de audio. El siguiente código define la clase AudioSampleEntry en el ISOBMFF.

```
class VisualSampleEntry(codingname) extends SampleEntry
(codingname) {
25     unsigned int(16) pre_defined = 0;
        const unsigned int(16) reserved = 0;
        unsigned int(32)[3] pre_defined = 0;
        unsigned int(16) width;
        unsigned int(16) height;
30     template unsigned int(32) horizresolution = 0x00480000;
// 72 dpi
        template unsigned int(32) vertresolution = 0x00480000;
// 72 dpi
        const unsigned int(32) reserved = 0;
35     template unsigned int(16) frame_count = 1;
        string[32] compressorname;
        template unsigned int(16) depth = 0x0018;
        int(16) pre_defined = -1;
        // other boxes from derived specifications
40     CleanApertureBox clap; // optional
        PixelAspectRatioBox pasp; // optional}
```

[0078] Además, la clase VisualSampleEntry se puede extender para propósitos aún más específicos, tales como definir datos para códecs específicos. Por ejemplo, el siguiente código define una clase HEVCSampleEntry que extiende la clase VisualSampleEntry y contiene información específica de HEVC.

```
class HEVCSampleEntry() extends VisualSampleEntry ('hvc1' or 'hev1'){
        HEVCConfigurationBox config;
        MPEG4BitRateBox (); // Opcional
50     MPEG4ExtensionDescriptorsBox (); // Opcional
}Box extra_boxes[ ]; // optional
```

[0079] Como se muestra en el código anterior, la clase HEVCSampleEntry incluye una instancia de la clase HEVCConfigurationBox. HEVCConfigurationBox incluye una instancia de una clase HEVCDecoderConfigurationRecord. Las instancias de la clase HEVCDecoderConfigurationRecord pueden incluir elementos sintácticos que especifican información que un decodificador puede usar para decodificar imágenes codificadas en una muestra a la que se aplica una entrada de muestra que contiene la instancia de HEVCDecoderConfigurationRecord.

[0080] Además, se ha definido una clase LHEVCSampleEntry que extiende la clase VisualSampleEntry y contiene información específica para L-HEVC. La LHEVCSampleEntry puede usarse en pistas que no son compatibles con HEVC. Por ejemplo, si una pista de un archivo incluye solo una capa base de un flujo de bits multicapa, la pista puede incluir instancias de la clase HEVCSampleEntry. Sin embargo, en este ejemplo, otras pistas del archivo que transportan otras capas del flujo de bits multicapa pueden incluir instancias de la clase LHEVCSampleEntry. Como se muestra en el siguiente código, la clase LHEVCSampleEntry incluye una instancia

de un LHEVCConfigurationBox, y el LHEVCConfigurationBox incluye un cuadro LHEVCDecoderConfigurationRecord.

```
class LHEVCConfigurationBox extends Box('lhvC') {
5   LHEVCDecoderConfigurationRecord() LHEVCConfig;}
class HEVCLHVCSampleEntry() extends HEVCSampleEntry() {
    LHEVCConfigurationBox lhvcconfig;}
// Use this if track is not HEVC compatible
class LHEVCSampleEntry() extends VisualSampleEntry ('lhv1', or 'lhe1') {
10   LHEVCConfigurationBox lhvcconfig;
    MPEG4ExtensionDescriptorsBox (); // optional}
```

[0081] Los cuadros específicos dentro del cuadro de tabla de muestras ("stbl") se han normalizado para responder a necesidades comunes. Por ejemplo, se usa un cuadro de muestras de sincronización ("stss") para enumerar las muestras de acceso aleatorio de la pista. El mecanismo de agrupación de muestras permite la correlación de muestras de acuerdo con un tipo de agrupación de cuatro caracteres en grupos de muestras que comparten la misma propiedad especificada como una entrada de descripción de grupo de muestras en el archivo. Se han especificado diversos tipos de agrupación en el ISO BMFF.

[0082] Otro grupo de muestras de ejemplo es un grupo de muestras de información de capa ("linfo"). Una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de capa comprende una lista de capas y subcapas que contiene una pista. Cada muestra de una pista que contiene una imagen codificada de una capa puede ser parte de un grupo de muestras de "linfo" de la pista. Puede haber una o más entradas de grupo de muestras de "linfo" en un cuadro de descripción de grupo de muestras para una pista. Sin embargo, puede ser un requisito que haya una entrada de descripción de grupo de muestras de "linfo" para cada pista que incluya datos de L-HEVC. Lo siguiente proporciona una sintaxis y semántica para una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de "linfo".

9.8.2.2 Sintaxis

[0083]

```
class LayerInfoGroupEntry extends VisualSampleGroupEntry ('linfo') {
    unsigned int (2) reserved;
35   unsigned int (6) num_layers_in_track;
    for (i=0; i<num_layers_in_track; i++) {
        unsigned int (4) reserved;
        unsigned int (6) layer id;
        unsigned int (3) min_sub_layer_id;
40   unsigned int (3) max_sub_layer_id;}
```

9.8.2.3 Semántica

[0084] num_layers_in_track: el número de capas transportadas en cualquier muestra de esta pista asociada a este grupo de muestras. layer id: los ID de capa para las capas transportadas en muestras asociadas. Las instancias de este campo deben estar en orden ascendente en el bucle.

min_sub_layer_id: el valor mínimo de TemporalId para las subcapas en la capa dentro de la pista.

1. max_sub_layer_id: el valor máximo de TemporalId para las subcapas en la capa dentro de la pista.

2. Dejar que layerList sea la lista de ID de capa de las capas que se transportan en esta pista y los ID de capa de las capas que se transportan en otras pistas y a las que se hace referencia por las capas transportadas en esta pista directa o indirectamente. Los ID de capa en la layerList se ordenan en orden ascendente de los valores de ID de capa. Por ejemplo, supóngase que esta pista transporta capas con ID de capa 4 y 5 y se refieren a capas con ID de capa igual a 0 y 1, entonces la layerList asociada a esta pista es {0, 1, 4, 5}.

[0085] La especificación ISO BMFF especifica seis tipos de puntos de acceso de flujo (SAP) para usar con DASH. Los dos primeros tipos de SAP (tipos 1 y 2) corresponden a imágenes de Refresco de Decodificador Instantáneo (IDR) en H.264/AVC y HEVC. El tercer tipo de SAP (tipo 3) corresponde a puntos de acceso aleatorio de grupo de imágenes (GOP) abierto, por consiguiente, a imágenes de acceso de enlace roto (BLA) o acceso aleatorio limpio (CRA) en HEVC. El cuarto tipo de SAP (tipo 4) corresponde a puntos de acceso aleatorio de GDR.

[0086] En la especificación de borrador actual para 14496-15 para el almacenamiento de las capas L-HEVC en el formato de archivo, se describe una lista de puntos de funcionamiento disponibles para un flujo de bits en un archivo usando el grupo de muestras de punto de funcionamiento ('oinf') que se señala en una de las pistas que

transportan el flujo de bits. El grupo de muestras de punto de funcionamiento también se puede denominar en el presente documento "grupo de muestras de información de punto de funcionamiento". Una aplicación puede encontrar esa pista siguiendo una referencia de pista 'oref'. Por simplicidad, la pista que contiene el grupo de muestras de 'oinf' también se denomina pista de 'oref'. Aunque el grupo de muestras de 'oinf' se señala solo en una pista, en la especificación de borrador actual para 14496-15 para el almacenamiento de capas L-HEVC, el alcance del grupo de muestras de 'oinf' cubre todas las pistas que transportan datos codificados con L-HEVC. La señalización de la lista de puntos de funcionamiento usando un grupo de muestras tiene una consecuencia de modo que la lista de puntos de funcionamiento puede no cubrir la totalidad del flujo de bits en la dimensión temporal. Puede estar presente más de un grupo de muestras de 'oinf' y cada grupo de muestras incluye un conjunto diferente de muestras.

[0087] La figura 2 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo de cobertura de grupos de muestras de 'oinf'. La figura 2 ilustra la cobertura de dos grupos de muestras 'oinf' (40 y 42) de acuerdo con la especificación de borrador actual para 14496-15 para el almacenamiento de capas L-HEVC. Como se muestra en el ejemplo de la figura 2, el grupo de muestras 40 y el grupo de muestras 42 incluyen muestras en la pista 01, la pista 02 y la pista 03. En el ejemplo de la figura 2, la pista 01 incluye una capa base (BL). La pista 02 incluye un flujo elemental EL1, que puede contener una o más capas. La pista 03 incluye un flujo elemental EL2, que puede contener una o más capas adicionales. En el ejemplo de la figura 2, cada rectángulo sombreado respectivo corresponde a una única muestra respectiva. La pista 01 es la pista 'oref' en la figura 2. En otros ejemplos, una pista que no sea una pista que porte una capa base puede ser la pista 'oref'. Cada muestra respectiva de la pista de referencia de punto de funcionamiento y cada muestra respectiva de las pistas adicionales comprende una unidad de acceso respectiva que comprende una o más imágenes codificadas correspondientes a la misma instancia de tiempo

[0088] Las técnicas anteriores de señalización de puntos de funcionamiento pueden tener problemas cuando las muestras en diferentes pistas no están alineadas, en el sentido de que para algunas unidades de acceso (o algunas instancias de tiempo de decodificación) hay unidades NAL en algunas pistas pero no en las otras pistas. Dado que un punto de funcionamiento se señala a nivel de archivo usando un grupo de muestras, en la dimensión temporal, el grupo de muestras puede incluir solo muestras que están presentes en la pista que contiene el grupo de muestras, o en la mayoría de las muestras con tiempos de decodificación con ciertos intervalos. Por lo tanto, puede haber muestras en otras pistas con tiempos de decodificación fuera de los intervalos que los grupos de muestras pueden especificar claramente en una pista particular. Los detalles de los problemas se describen en el texto a continuación.

[0089] Por ejemplo, cuando las velocidades de trama o de imagen de las capas en un flujo de bits son diferentes y la EL es portada en una pista diferente de la BL, hay muestras en la pista que porta la EL que no están cubiertas por ningún grupo de muestras 'oinf' y puede haber muestras en la pista que portan la EL no dentro del intervalo de tiempo de decodificación de cualquiera de los grupos de muestras 'oinf'. Por ejemplo, cuando una velocidad de trama de una EL es el doble de la de la BL, hay muestras en la pista que llevan la EL que no están cubiertas por ningún grupo de muestras 'oinf'.

[0090] La figura 3 ilustra un problema de ejemplo que se produce cuando las pistas contienen capas con diferentes velocidades de trama o de imagen. En el ejemplo de la figura 3, un flujo de bits incluye una capa base y una o más capas de mejora. Una pista de referencia de punto de funcionamiento (es decir, la pista 'oref') contiene la capa base y cada pista respectiva de una o más pistas adicionales contiene una capa de mejora respectiva de una o más capas de mejora. Particularmente, en la figura 3, la pista 01 contiene la capa base y la pista 02 contiene una capa de mejora (denominada EL1 en la figura 3).

[0091] En el ejemplo de la figura 3, un archivo incluye un primer grupo de muestras 'oinf' 46 y un segundo grupo de muestras 'oinf' 48. En el punto de transición de agrupación de un grupo de muestras 'oinf' a otro 'oinf', una muestra 50 en la pista 02 con un tiempo de decodificación entre la última muestra del primer grupo de muestras 'oinf' y la primera muestra del segundo grupo de muestras 'oinf' no tiene una muestra coubicada temporalmente en la pista 01, y no pertenece a ningún grupo de muestras 'oinf'.

[0092] De este modo, en el ejemplo de la figura 3 y otros ejemplos, un punto de funcionamiento disponible en un flujo de bits en un archivo se describe en el archivo usando un primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento (por ejemplo, el grupo de muestras 46 'oinf' en la figura 3) que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento (por ejemplo, pista 01 en la figura 3). El primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento comprende un primer conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento. Además, la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene un segundo grupo de muestras de punto de funcionamiento que comprende un segundo conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento. En este ejemplo, no hay muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento que se produce en un tiempo de decodificación entre un tiempo de decodificación de una muestra que tiene un último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras (por ejemplo, muestra 52 en la figura 3) y una muestra que tiene un tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras (por ejemplo, muestra 54 en la figura 3). Además, hay una o más muestras (por ejemplo, muestra 50 en la figura 3) en una pista adicional particular (por ejemplo, pista 02 en la figura 3) de las una o más pistas adicionales que

tienen tiempos de decodificación entre el tiempo de decodificación de la muestra que tiene el último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y la muestra que tiene el tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras. En algunos casos, la pista adicional particular (por ejemplo, la pista 02 en la figura 3) tiene una velocidad de trama mayor que la pista de referencia de punto de funcionamiento.

[0093] El hecho de que la pista 'oref' designada que contiene grupos de muestra 'oinf' se encuentre siguiendo la referencia de la pista 'oref' tiene la consecuencia de que solo puede haber una pista para todo el flujo de bits que pueda contener grupos de muestra 'oinf', ya que la referencia de la pista no se puede cambiar una vez que la referencia de la pista se especifica en el encabezado de la pista. Debido a esta designación fija de la pista que puede contener el grupo de muestras 'oinf' y al hecho de que el grupo de muestras 'oinf' puede incluir solo muestras que están presentes en la pista que contiene el grupo de muestras 'oinf', algunas muestras en pistas diferentes de la pista 'oref' pueden no pertenecer a ningún grupo de muestras 'oinf' si no hay muestra en cierto período temporal en la pista 'oref'.

[0094] La figura 4 ilustra un problema de ejemplo que se produce cuando la pista 'oref' no tiene ninguna muestra para cierto período temporal. En el ejemplo de la figura 4, un archivo incluye un primer grupo de muestras 'oinf' 56 y un segundo grupo de muestras 'oinf' 58. Como se muestra en el ejemplo de la figura 4, todas las muestras 60 en la pista diferente de la pista 'oref' en el período temporal donde no hay muestra en la pista 'oref' no pertenecen a ningún grupo de muestras 'oinf'. Además, como se muestra en la figura 4, no hay posibilidad de tener un grupo de muestras 'oinf' en la pista 02 ya que la pista 'oref' no se puede cambiar una vez que la pista 'oref' se especifica mediante una referencia de pista 'oref' en el encabezado de la pista.

[0095] La presente divulgación propone varias técnicas para resolver los problemas anteriores. Algunas de las técnicas se pueden aplicar de forma independiente y algunas de ellas se pueden aplicar en combinación. Las técnicas pueden ser beneficiosas por razones además de resolver los problemas descritos anteriormente.

[0096] De acuerdo con una primera técnica de la presente divulgación, se puede aplicar lo siguiente para muestras en las pistas que no son la pista 'oref':

a. Una muestra en una pista que no sea la pista 'oref' es parte del mismo grupo de muestras 'oinf' que su muestra coubicada temporalmente en la pista 'oref'. Para una muestra particular en una pista, la muestra coubicada temporalmente en otra pista es aquella con el mismo tiempo de decodificación que la de esta muestra particular.

b. Si una muestra *spA* en una pista distinta a la pista 'oref' no tiene una muestra coubicada temporalmente en la pista 'oref', la muestra se considera como parte del grupo de muestras 'oinf' de la última muestra en la pista 'oref' antes de *spA*. Este proceso puede aplicarse de forma recursiva. De forma alternativa o adicionalmente, en este caso, la muestra se considera parte del grupo de muestras 'oinf' de la primera muestra en la pista 'oref' después de *spA*.

[0097] Al aplicar las declaraciones anteriores, la muestra 50 de la figura 3 se incluye en el grupo de muestras 46 'oinf' porque la muestra 50 está en una pista (es decir, la pista 02) distinta de la pista 'oref' (es decir, la pista 01) y no tiene ninguna muestra coubicada temporalmente en la pista 'oref'. Por lo tanto, la muestra 50 se considera como parte del grupo de muestras 'oinf' de la última muestra (es decir, la muestra 52) antes de la muestra 50. De manera similar, en la muestra de la figura 4, las muestras 60 están en una pista (es decir, la pista 02) distinta de la pista 'oref' (es decir, la pista 01) y no tienen muestras coubicadas temporalmente en la pista 'oref'. Por lo tanto, las muestras 60 se consideran parte del grupo de muestras 'oinf' de la última muestra de la pista 'oref' antes de las muestras 60.

[0098] Por tanto, en un ejemplo de la primera técnica, un dispositivo, tal como el dispositivo de origen 12, el dispositivo de generación de archivos 34 u otro dispositivo, puede generar una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo. En general, generar una pista puede comprender almacenar datos, tales como muestras de una pista y/o metadatos de la pista, en un archivo. Como parte de la generación de la pista de referencia de punto de funcionamiento, el dispositivo puede señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo. En general, la señalización de un grupo de muestras puede comprender almacenar, en un archivo, un cuadro de muestra a grupo que indica muestras del grupo de muestras y una entrada de descripción de grupo de muestras que describe el grupo de muestras. Además, el dispositivo puede generar una o más pistas adicionales en el archivo. No se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales. Además, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. En base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte

de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0099] De manera similar, en un ejemplo de la primera técnica, un dispositivo, tal como el dispositivo de destino 14, un MANE u otro dispositivo, puede obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo. La obtención de datos, tales como la pista de referencia de punto de funcionamiento, puede comprender leer los datos, analizarlos o realizar alguna otra acción para obtener, adquirir o tomar posesión de los datos. Un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento. Además, el dispositivo puede obtener una o más pistas adicionales en el archivo. No se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales. Para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, el dispositivo puede determinar si se considera la muestra respectiva parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. En base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. En base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva. Además, en algunos ejemplos, el dispositivo puede realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits.

[0100] El siguiente texto describe un ejemplo de implementación de la primera técnica. A lo largo de la presente divulgación, las inserciones en el formato de archivo L-HEVC actual (por ejemplo, el borrador actual de la especificación para 14496-15) se incluyen en <ins> ... </ins> tags (por ejemplo, <ins>added text</ins>) y el texto eliminado está encerrado en ... tags (por ejemplo, deleted text).

9.8.1 El grupo de muestras de información de puntos de funcionamiento

9.8.1.1 Definición

[0101]

Tipo de cuadro: 'oinf'
 Contenedor: SampleGroupDescriptionBox ('sgpd') de la pista referenciada de tipo 'oref'
 Obligatorio: Sí, en una y solo una pista de un flujo de bits L-HEVC
 Cantidad: Una o más entradas de grupo de muestras 'oinf'

[0102] Las aplicaciones son informadas sobre los diferentes puntos de funcionamiento relevantes para una muestra dada y su constitución usando el grupo de muestras de información de puntos de funcionamiento ('oinf'). Cada punto de funcionamiento está relacionado con un conjunto de capas de salida, un valor máximo de T-ID y una señalización de perfil, nivel y grada. Toda esta información es capturada por el grupo de muestras 'oinf'. Además de esta información, este grupo de muestras también proporciona información de dependencia entre capas, los tipos de escalabilidad codificados en el flujo de bits L-HEVC y los identificadores de dimensión que se relacionan con cualquier capa en particular para un tipo de escalabilidad dado.

[0103] Para todas las pistas de un flujo de bits L-HEVC, solo habrá una pista entre este conjunto que lleve un grupo de muestras 'oinf'. Todas las pistas de un flujo de bits L-HEVC tendrán una referencia de pista del tipo 'oref' a la pista que porta el grupo de muestras 'oinf'.

[0104] Cuando varios VPS están presentes en un flujo de bits L-HEVC, puede ser necesario declarar varios grupos de muestra de información de puntos de funcionamiento. Para los casos más comunes en los que está presente un solo VPS, se recomienda usar el mecanismo de grupo de muestras predeterminado definido en ISO/IEC 14496-12 e incluir el grupo de muestras de información de puntos de funcionamiento en la tabla de muestras de pista, en lugar de declararlo en cada fragmento de pista.

[0105] <ins>Para una muestra particular en una pista, la muestra coubicada temporalmente en otra pista es aquella con el mismo tiempo de decodificación que la de esta muestra particular. Para las pistas que no sean la pista 'oref', se aplica lo siguiente:

- Una muestra en una pista que no sea la pista 'oref' es parte del mismo grupo de muestras 'oinf' que su muestra coubicada temporalmente en la pista 'oref'.

- Si una muestra *spA* en una pista distinta a la pista 'oref' no tiene una muestra coubicada temporalmente en la pista 'oref', la muestra se considera como parte del grupo de muestras 'oinf' de la última muestra en la pista 'oref' antes de *spA*. Este proceso puede aplicarse de forma recursiva.</ins>

5 **[0106]** De acuerdo con una segunda técnica de la presente divulgación, en lugar de usar una referencia de pista 'oref' para resolver la pista que contiene grupos de muestra 'oinf', la pista que contiene el grupo de muestras 'oinf' se indica en un grupo de muestras de información de capa ('linf'). Esto puede permitir que el grupo de muestras 'oinf' esté presente en diferentes pistas para diferentes períodos temporales.

10 **[0107]** Por ejemplo, con referencia a la figura 4, los cuadros de descripción de grupo de muestras para la pista 01 y la pista 02 pueden incluir, cada uno, entradas de descripción de grupo de muestras 'linf' respectivas que incluyen elementos identificadores de pista 'oinf' respectivos que especifican identificadores de pista respectivos de pistas que contienen grupos de muestra 'oinf' asociados con la pista 01 y la pista 02. Además, en la figura 4, el elemento identificador de pista 'oinf' en la entrada de descripción de grupo de muestras 'linf' para la pista 02 puede
15 indicar que la pista 02 incluye el grupo de muestras 'oinf'. Por tanto, el grupo de muestras 'oinf' de la pista 02 puede incluir las muestras 56. Sin embargo, si cada muestra en una primera pista está alineada con una muestra respectiva en una segunda pista y se define un grupo de muestras 'oinf' para la segunda pista, puede ser más eficiente que la primera pista se refiera al grupo de muestras 'oinf' de la segunda pista que para un grupo de muestras 'oinf' que se definirá directamente en la primera pista.

20 **[0108]** Por tanto, en un ejemplo de la segunda técnica, un dispositivo, tal como el dispositivo de origen 12 u otro dispositivo, puede generar una primera pista en un archivo. En este ejemplo, la primera pista contiene una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de capa. Además, en este ejemplo, el dispositivo genera una segunda pista en el archivo. La segunda pista contiene una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que enumera los puntos de funcionamiento disponibles para un flujo de bits en el archivo. En este ejemplo, el dispositivo puede usar los
25 datos indicados en la primera pista para identificar que la segunda pista contiene la entrada de descripción de grupo de muestras para el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento.

30 **[0109]** En otro ejemplo de la segunda técnica, un dispositivo, tal como el dispositivo de destino 14 u otro dispositivo, obtiene una primera pista en un archivo. La primera pista contiene una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de capa. Además, el dispositivo obtiene una segunda pista en el archivo. En este ejemplo, la segunda pista contiene una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que enumera los puntos de funcionamiento disponibles para un flujo de bits en el archivo. Además, en este ejemplo, el dispositivo puede usar los datos
35 indicados en la primera pista para identificar que la segunda pista contiene la entrada de descripción de grupo de muestras para el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento.

40 **[0110]** En una tercera técnica, el grupo de muestras 'oinf' y el grupo de muestras 'linf' están alineados temporalmente de modo que las muestras que pertenecen al mismo grupo de muestras 'oinf' también pertenecen al mismo grupo de muestras 'linf'. Por ejemplo, basándose en la segunda técnica descrita anteriormente, puede ser un requisito o una restricción en un formato de archivo que, para cada muestra *sA* en la pista *tA* que pertenece a un grupo de muestras 'linf' 1A y muestra *sB* en la pista *tB* que pertenece un grupo de muestras 'linf' 1B, donde *sA* y *sB* están coubicadas temporalmente, una muestra *sC* que está en la pista *tA* y también pertenece al grupo de muestras 'linf' 1A está coubicada temporalmente con una muestra *sD* que está en la pista *tB*, luego la muestra *sD* debe pertenecer al grupo de muestras 'linf' 1B. Además, puede ser un requisito o una restricción en un formato de archivo que, para cada muestra *sA* en la pista *tA* que pertenece a un grupo de muestras 'oref' oA y muestra *sB* en la pista *tB* que pertenece un grupo de muestras 'oref' oB, donde *sA* y *sB* están coubicadas temporalmente, una muestra *sC* que está en la pista *tA* y también pertenece al grupo de muestras 'oref' oA está coubicada
45 temporalmente con una muestra *sD* que está en la pista *tB*, luego la muestra *sD* debe pertenecer al grupo de muestras 'oref' oB.

50 **[0111]** Por tanto, en un ejemplo de la tercera técnica, un dispositivo, tal como el dispositivo de origen 12 u otro dispositivo, puede generar una primera pista en un archivo. En este ejemplo, la primera pista contiene una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de capa. Además, en este ejemplo, el dispositivo genera una segunda pista en el archivo. En este ejemplo, la segunda pista contiene una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que enumera los puntos de funcionamiento disponibles para un flujo de bits en el archivo. En este ejemplo, el grupo de muestras de información de capa y el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento están
55 alineados temporalmente de modo que las muestras que pertenecen al grupo de muestras de información de punto de funcionamiento también pertenecen al mismo grupo de muestras de información de capa.

60 **[0112]** De manera similar, en un ejemplo de la tercera técnica, un dispositivo, tal como el dispositivo de destino 14 u otro dispositivo, puede obtener una primera pista en un archivo. En este ejemplo, la primera pista contiene una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de capa. Además, en este ejemplo, el dispositivo obtiene una segunda pista en el archivo. En este ejemplo, la segunda pista contiene

una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que enumera los puntos de funcionamiento disponibles para un flujo de bits en el archivo. En este ejemplo, el grupo de muestras de información de capa y el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento están alineados temporalmente de modo que las muestras que pertenecen al grupo de muestras de información de punto de funcionamiento también pertenecen al mismo grupo de muestras de información de capa.

[0113] El texto a continuación muestra los cambios en la especificación de borrador actual para 14496-15 para una implementación de las técnicas segunda y tercera descritas anteriormente.

9.8.1 El grupo de muestras de información de puntos de funcionamiento

9.8.1.1 Definición

[0114]

Tipo de cuadro:	'oinf'
Contenedor:	SampleGroupDescriptionBox ('sgpd') de la pista referenciada de tipo 'oref'
Obligatorio:	Sí, en una y solo una pista de un flujo de bits L-HEVC
Cantidad:	Una o más entradas de grupo de muestras 'oinf'

[0115] Las aplicaciones son informadas sobre los diferentes puntos de funcionamiento relevantes para una muestra dada y su constitución usando el grupo de muestras de información de puntos de funcionamiento ('oinf'). Cada punto de funcionamiento está relacionado con un conjunto de capas de salida, un valor máximo de T-ID y una señalización de perfil, nivel y grada. Toda esta información es capturada por el grupo de muestras 'oinf'. Además de esta información, este grupo de muestras también proporciona información de dependencia entre capas, los tipos de escalabilidad codificados en el flujo de bits L-HEVC y los identificadores de dimensión que se relacionan con cualquier capa en particular para un tipo de escalabilidad dado.

[0116] <dlt>Para todas las pistas de un flujo de bits L-HEVC, solo habrá una pista entre este conjunto que lleve un grupo de muestras 'oinf'. Todas las pistas de un flujo de bits L-HEVC tendrán una referencia de pista del tipo 'oref' a la pista que porta el grupo de muestras 'oinf'.</dlt>

[0117] <ins>Una pista que lleva el grupo de muestras 'oinf' se identifica mediante el campo *oinf_track_id* indicado en el grupo de muestras de Información de capa ('linf'). El grupo de muestras 'linf' y el grupo de muestras 'oinf' están alineados temporalmente de modo que las muestras que pertenecen al mismo grupo de muestras 'oinf' también pertenecen al mismo grupo de muestras 'linf'.</ins>

[0118] Cuando varios VPS están presentes en un flujo de bits L-HEVC, puede ser necesario declarar varios grupos de muestra de información de puntos de funcionamiento. Para los casos más comunes en los que está presente un solo VPS, se recomienda usar el mecanismo de grupo de muestras predeterminado definido en ISO/IEC 14496-12 e incluir el grupo de muestras de información de puntos de funcionamiento en la tabla de muestras de pista, en lugar de declararlo en cada fragmento de pista.

9.8.2 El grupo de muestras de información de capa

9.8.2.1 Definición

[0119]

Tipo de cuadro:	'linf'
Contenedor:	SampleGroupDescriptionBox ('sgpd')
Obligatorio:	Sí en todas las pistas de L-HEVC
Cantidad:	Una o más entradas de grupo de muestras 'linf'

[0120] La lista de capas y subcapas que portan una pista se indica en el grupo de muestras de Información de capa. Cada pista L-HEVC deberá portar un grupo de muestras 'linf'.

9.8.2.2 Sintaxis

[0121]

```
class LayerInfoGroupEntry extends VisualSampleGroupEntry
('linf')) {
    unsigned int (2) reserved;
    unsigned int (6) num_layers_in_track;
```

```

        for (i=0; i<num_layers_in_track; i++) {
            unsigned int (4) reserved;
            unsigned int (6) layer_id;
            unsigned int (3) min_sub_layer_id;
            unsigned int (3) max_sub_layer_id;
5         }
        <ins>unsigned int (32) oinf_track_id;</ins>}

```

9.8.2.3 Semántica

[0122]

num_layers_in_track: el número de capas portadas en cualquier muestra de esta pista asociada a este grupo de muestras.

layer_id: los ID de capa para las capas transportadas en muestras asociadas. Las instancias de este campo deben estar en orden ascendente en el bucle.

min_sub_layer_id: el valor mínimo de TemporalId para las subcapas en la capa dentro de la pista.

max_sub_layer_id: el valor máximo de TemporalId para las subcapas en la capa dentro de la pista.

<ins> oinf_track_id: El ID de la pista que contiene el grupo de muestras 'oinf' asociado.</ins>

[0123] En una cuarta técnica, se puede generar una entrada de muestra "ficticia" para una pista. La entrada de muestra "ficticia" no es aplicable a ninguna muestra en la pista, y puede contener conjuntos de parámetros que solo pueden ser usados por algunas otras pistas que contienen capas que dependen de las capas en esta pista. En algunos ejemplos, la entrada de muestra "ficticia" incluye información que describe puntos de funcionamiento o valores de índice que apuntan a puntos de funcionamiento señalados en un cuadro 'oinf'. De este modo, en el ejemplo de la figura 4, el cuadro de tabla de muestras para la pista 01 puede incluir una entrada de muestra "ficticia" y un dispositivo que interpreta el archivo puede remitirse a la entrada de muestra "ficticia" de la pista 01 al interpretar la pista 02.

[0124] En un ejemplo de la cuarta técnica, un dispositivo, tal como el dispositivo de origen 12 u otro dispositivo, genera una o más pistas en un archivo. Además, en este ejemplo, el dispositivo genera una pista adicional en el archivo. En este ejemplo, la pista adicional contiene una entrada de muestra particular que no es aplicable a ninguna muestra en la pista adicional. En este ejemplo, la entrada de muestra particular contiene un conjunto de parámetros que solo puede ser usado por una o más pistas que contienen capas que dependen de las capas en la pista adicional.

[0125] De manera similar, en un ejemplo de la cuarta técnica, un dispositivo, tal como el dispositivo de destino 14 u otro dispositivo, obtiene una o más pistas en un archivo. Además, en este ejemplo, el dispositivo obtiene una pista adicional en el archivo. En este ejemplo, la pista adicional contiene una entrada de muestra particular que no es aplicable a ninguna muestra en la pista adicional. Además, en este ejemplo, la entrada de muestra particular contiene un conjunto de parámetros que solo puede ser usado por una o más pistas que contienen capas que dependen de las capas en la pista adicional.

[0126] En una quinta técnica, la lista de puntos de funcionamiento no se señala a través de un grupo de muestras. En cambio, la lista de puntos de funcionamiento se señala en su propio cuadro (por ejemplo, un cuadro 'oinf') dentro de la pista 'oref'. Por ejemplo, como se señaló anteriormente, un cuadro de tabla de muestras de una pista puede incluir entradas de muestra que contienen información sobre muestras respectivas de la pista. En el borrador de la extensión del formato de archivo de medios base de ISO para L-HEVC, una entrada de muestra puede incluir una instancia de una clase LHEVCDecoderConfigurationRecord. De acuerdo con un ejemplo de la quinta técnica, una entrada de muestra de cada pista puede incluir una lista de índices a la lista de puntos de funcionamiento señalados en el cuadro 'oinf'. La lista de puntos de funcionamiento en la entrada de muestra es la lista de puntos de funcionamiento que se aplican a las muestras a las que se aplica la entrada de muestra.

[0127] Por tanto, en un ejemplo de la quinta técnica, como parte de la generación de un archivo, un dispositivo (por ejemplo, el dispositivo de origen 12 u otro dispositivo) puede señalar una lista de puntos de funcionamiento en un cuadro dentro de una pista que contiene una entrada de descripción de grupo de muestras que especifica un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que enumera puntos de funcionamiento disponibles para un flujo de bits en el archivo. En este ejemplo, los cuadros de un tipo al que pertenece el cuadro se designan solo para contener entradas de descripción de grupo de muestras que especifican grupos de muestra de información de punto de funcionamiento. De manera similar, en un ejemplo de la quinta técnica, como parte de la generación de un archivo, un dispositivo (por ejemplo, el dispositivo de destino 14 u otro dispositivo) puede obtener una lista de puntos de funcionamiento en un cuadro dentro de una pista que contiene una entrada de descripción de grupo de muestras que especifica un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que enumera puntos de funcionamiento disponibles para un flujo de bits en el archivo. En este ejemplo, los cuadros

de un tipo al que pertenece el cuadro se designan solo para contener entradas de descripción de grupo de muestras que especifican grupos de muestra de punto de funcionamiento.

[0128] El texto a continuación muestra ejemplos de cambios la especificación de borrador actual para 14496-15 para implementar la quinta técnica.

9.6.3 Registro de configuración de decodificador

[0129] Cuando el registro de configuración de decodificador definido en la cláusula 8.3.3.1 se usa para un flujo que puede interpretarse como un flujo L-HEVC o HEVC, el registro de configuración de decodificador HEVC se aplicará a la capa base compatible con HEVC, y deberá contener solo los conjuntos de parámetros necesarios para decodificar la capa base HEVC.

[0130] La sintaxis de LHEVCDecoderConfigurationRecord es como sigue:

```
aligned(8) class LHEVCDecoderConfigurationRecord {
    unsigned int(8) configurationVersion = 1; bit(4) reserved = '1111'b;
    unsigned int(12) min_spatial_segmentation_idc;
    bit(6) reserved = '111111'b;
    unsigned int(2) parallelismType;
    bit(2) reserved = '11'b;
    bit(3) numTemporalLayers;
    bit(1) temporalIdNested;
    unsigned int(2) lengthSizeMinusOne;
    unsigned int(8) numOfArrays;
    for (j=0; j < numOfArrays; j++) {
        bit(1) array_completeness;
        unsigned int(1) reserved = 0;
        unsigned int(6) NAL_unit_type;
        unsigned int(16) numNalus;
        for (i=0; i < numNalus; i++) {
            unsigned int(16) nalUnitLength;
            bit(8*nalUnitLength) nalUnit;
        }
    }
    <ins>unsigned int(16) numOfAvailableOPs;
    for (j=0; j < numOfAvailableOPs; j++) {
        unsigned int(16) op_idx;</ins>
    }
}
```

[0131] La semántica de los campos que son comunes a LHEVCDecoderConfigurationRecord y HEVCDecoderConfigurationRecord permanecen sin cambios.

NOTA Una pista puede representar más de un conjunto de capas de salida.

NOTA Para cada capa de imagen auxiliar incluida en la pista, se recomienda incluir, dentro de nalUnit, una unidad NAL de SEI que contenga un mensaje SEI declarativo, tal como el mensaje SEI de información de representación de profundidad para capas de imagen auxiliar de profundidad, especificando las características de la capa de imagen auxiliar.

<ins>num_operating_points: Proporciona el número de puntos de funcionamiento que se aplican a las muestras a las que se aplica esta entrada de muestra.

Op_idx: Proporciona el índice a la lista de puntos de funcionamiento señalizados en el cuadro 'oinf'.</ins>

[0132] La presente divulgación propone varias técnicas. Algunas de estas técnicas se pueden aplicar de forma independiente y algunas de ellas se pueden aplicar en combinación.

[0133] Las técnicas de la presente divulgación para generar o procesar un archivo pueden ser realizadas por el dispositivo de origen 12, el dispositivo de destino 14 u otro dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo puede recibir datos de vídeo codificados del dispositivo de origen 12 y generar un archivo en base a los datos de vídeo codificados. De manera similar, un dispositivo puede recibir y procesar un archivo. Este dispositivo puede proporcionar datos de vídeo codificados desde el archivo al dispositivo de destino 14.

[0134] La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador ejemplar de vídeo 20. La figura 5 se proporciona con propósitos explicativos y no se debería considerar limitante de las técnicas ampliamente ejemplificadas y descritas en la presente divulgación. Con propósitos explicativos, la presente divulgación describe

un codificador de vídeo 20 en el contexto de la codificación HEVC. Sin embargo, las técnicas de la presente divulgación pueden ser aplicables a otras normas o procedimientos de codificación.

[0135] En el ejemplo de la figura 5, el codificador de vídeo 20 incluye una unidad de procesamiento de predicción 100, una memoria de datos de vídeo 101, una unidad de generación residual 102, una unidad de procesamiento de transformada 104, una unidad de cuantificación 106, una unidad de cuantificación inversa 108, una unidad de procesamiento de transformada inversa 110, una unidad de reconstrucción 112, una unidad de filtro 114, una memoria intermedia de imágenes decodificadas 116 y una unidad de codificación por entropía 118. La unidad de procesamiento de predicción 100 incluye una unidad de procesamiento de interpredicción 120 y una unidad de procesamiento de intrapredicción 126. La unidad de procesamiento de interpredicción 120 incluye una unidad de estimación de movimiento y una unidad de compensación de movimiento (no se muestran). En otros ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede incluir más, menos o diferentes componentes funcionales.

[0136] La memoria de datos de vídeo 101 puede almacenar los datos de vídeo que se vayan a codificar mediante los componentes del codificador de vídeo 20. Los datos de vídeo almacenados en la memoria de datos de vídeo 101 se pueden obtener, por ejemplo, a partir de la fuente de vídeo 18. La memoria intermedia de imágenes decodificadas 116 puede ser una memoria de imágenes de referencia que almacena datos de vídeo de referencia para su uso en la codificación de datos de vídeo mediante el codificador de vídeo 20, por ejemplo, en los modos de intracodificación o intercodificación. La memoria de datos de vídeo 101 y la memoria intermedia de imágenes decodificadas 116 pueden estar formadas por cualquiera de una variedad de dispositivos de memoria, tales como la memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM), incluyendo la DRAM síncrona (SDRAM), la RAM magnetorresistiva (MRAM), la RAM resistiva (RRAM) u otros tipos de dispositivos de memoria. El mismo dispositivo de memoria u otros dispositivos de memoria separados pueden proporcionar una memoria de datos de vídeo 101 y una memoria intermedia de imágenes decodificadas 116. En diversos ejemplos, la memoria de datos de vídeo 101 puede estar en un chip con otros componentes del codificador de vídeo 20, o fuera del chip relativo a esos componentes.

[0137] El codificador de vídeo 20 recibe datos de vídeo. El codificador de vídeo 20 puede codificar cada CTU en un fragmento de una imagen de los datos de vídeo. Cada una de las CTU puede estar asociada a bloques de árbol de codificación (CTB) de luma de igual tamaño y a CTB correspondientes de la imagen. Como parte de la codificación de una CTU, la unidad de procesamiento de predicción 100 puede realizar una división de árbol cuaternario para dividir los CTB de la CTU en bloques progresivamente más pequeños. Los bloques más pequeños pueden ser bloques de codificación de las CU. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de predicción 100 puede dividir un CTB asociado a una CTU en cuatro subbloques de igual tamaño, dividir uno o más de los subbloques en cuatro subsubbloques de igual tamaño, y así sucesivamente.

[0138] El codificador de vídeo 20 puede codificar las CU de una CTU para generar representaciones codificadas de las CU (es decir, CU codificadas). Como parte de la codificación de una CU, la unidad de procesamiento de predicción 100 puede dividir los bloques de codificación asociados a la CU entre una o más PU de la CU. Por tanto, cada PU puede estar asociada a un bloque de predicción de luma y a bloques de predicción de croma correspondientes. La unidad de procesamiento de interpredicción 120 puede generar datos predictivos para una PU realizando una interpredicción en cada PU de una CU. Los datos predictivos para la PU pueden incluir bloques predictivos de la PU e información de movimiento para la PU. La unidad de procesamiento de intrapredicción 126 puede generar datos predictivos para una PU realizando una intrapredicción en la PU. Los datos predictivos para la PU pueden incluir bloques predictivos de la PU y diversos elementos sintácticos. La unidad de procesamiento de intrapredicción 126 puede realizar una intrapredicción en las PU en fragmentos I, fragmentos P y fragmentos B.

[0139] La unidad de procesamiento de predicción 100 puede seleccionar los datos predictivos para las PU de una CU de entre los datos predictivos generados por la unidad de procesamiento de interpredicción 120 para las PU, o los datos predictivos generados por la unidad de procesamiento de intrapredicción 126 para las PU. En algunos ejemplos, la unidad de procesamiento de predicción 100 selecciona los datos predictivos para las PU de la CU en base a unas métricas de velocidad/distorsión de los conjuntos de datos predictivos. Los bloques predictivos de los datos predictivos seleccionados pueden denominarse en el presente documento bloques predictivos seleccionados. La unidad de generación residual 102 puede generar, basándose en los bloques de codificación para una CU y los bloques predictivos seleccionados para las PU de la CU, bloques residuales para la CU.

[0140] La unidad de procesamiento de transformada 104 puede realizar una partición de árbol cuaternario para dividir los bloques residuales asociados a una CU en bloques de transformada asociados a las TU de la CU. Una TU puede estar asociada a un bloque de transformada de luma y a dos bloques de transformada de croma. Los tamaños y las posiciones de los bloques de transformada de luma y croma de las TU de una CU pueden o no estar basados en los tamaños y las posiciones de bloques de predicción de las PU de la CU.

[0141] La unidad de procesamiento de transformada 104 puede generar bloques de coeficientes de transformada para cada TU de una CU aplicando una o más transformadas a los bloques de transformada de la TU. La unidad de procesamiento de transformada 104 puede aplicar diversas transformadas a un bloque de transformada

asociado a una TU. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de transformada 104 puede aplicar una transformada discreta del coseno (DCT), una transformada direccional o una transformada conceptualmente similar a un bloque de transformada. En algunos ejemplos, la unidad de procesamiento de transformada 104 no aplica transformadas a un bloque de transformada. En dichos ejemplos, el bloque de transformada se puede tratar como un bloque de coeficientes de transformada.

[0142] La unidad de cuantificación 106 puede cuantificar los coeficientes de transformada en un bloque de coeficientes. El proceso de cuantificación puede reducir la profundidad de bits asociada a algunos, o a la totalidad, de los coeficientes de transformada.

[0143] La unidad de cuantificación inversa 108 y la unidad de procesamiento de transformada inversa 110 pueden aplicar una cuantificación inversa y transformadas inversas a un bloque de coeficientes, respectivamente, para reconstruir un bloque residual a partir del bloque de coeficientes. La unidad de reconstrucción 112 puede añadir el bloque residual reconstruido a las muestras correspondientes de uno o más bloques predictivos generados por la unidad de procesamiento de predicción 100 para generar un bloque de transformada reconstruido asociado a una TU. Reconstruyendo bloques de transformada para cada TU de una CU de esta manera, el codificador de vídeo 20 puede reconstruir los bloques de codificación de la CU.

[0144] La unidad de filtro 114 puede realizar una o más operaciones de reducción de efecto bloque para reducir los artefactos de efecto bloque en los bloques de codificación asociados a una CU. La memoria intermedia de imágenes decodificadas 116 puede almacenar los bloques de codificación reconstruidos después de que la unidad de filtro 114 realice las una o más operaciones de reducción de efecto bloque en los bloques de codificación reconstruidos. La unidad de procesamiento de interpredicción 120 puede usar una imagen de referencia que contiene los bloques de codificación reconstruidos para realizar una interpredicción en las PU de otras imágenes. Además, la unidad de procesamiento de intrapredicción 126 puede usar bloques de codificación reconstruidos de la memoria intermedia de imágenes decodificadas 116 para realizar una intrapredicción en otras PU de la misma imagen que la CU.

[0145] La unidad de codificación por entropía 118 puede recibir datos desde otros componentes funcionales del codificador de vídeo 20. Por ejemplo, la unidad de codificación por entropía 118 puede recibir bloques de coeficientes desde la unidad de cuantificación 106 y puede recibir elementos sintácticos desde la unidad de procesamiento de predicción 100. La unidad de codificación por entropía 118 puede realizar una o más operaciones de codificación por entropía en los datos para generar datos codificados por entropía. Por ejemplo, la unidad de codificación por entropía 118 puede realizar una operación de CABAC, una operación de codificación de longitud variable adaptativa al contexto (CAVLC), una operación de codificación de longitud variable a variable (V2V), una operación de codificación aritmética binaria adaptativa al contexto basada en la sintaxis (SBAC), una operación de codificación por entropía por división de intervalos de probabilidad (PIPE), una operación de codificación exponencial-Golomb u otro tipo de operación de codificación por entropía en los datos. El codificador de vídeo 20 puede proporcionar un flujo de bits que incluye datos codificados por entropía generados por la unidad de codificación por entropía 118. Por ejemplo, el flujo de bits puede incluir datos que representan un RQT para una CU.

[0146] Además, en el ejemplo de la figura 5, una unidad de procesamiento de archivos 128 puede obtener el flujo de bits generado por el codificador de vídeo 20. La unidad de procesamiento de archivos 128 puede ser implementada por uno o más procesadores de un dispositivo, tal como el dispositivo de origen 12, el dispositivo de generación de archivos 34, un dispositivo de red de entrega de contenido u otro tipo de dispositivo. La unidad de procesamiento de archivos 128 puede generar un archivo que almacena el flujo de bits generado por el codificador de vídeo 20. El medio legible por ordenador 130 puede recibir el archivo generado por la unidad de procesamiento de archivos 128. En algunos ejemplos, el medio 130 legible por ordenador comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador tal como una memoria, disco óptico, disco magnético u otro tipo de medio de almacenamiento no transitorio desde el cual un dispositivo informático puede leer datos. En algunos ejemplos en los que el medio legible por ordenador 130 comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador, el medio de almacenamiento legible por ordenador puede formar parte de un dispositivo, tal como el dispositivo de origen 12, el dispositivo de generación de archivos 34, un dispositivo de red de entrega de contenido u otro tipo de dispositivo. En algunos ejemplos, el medio legible por ordenador 130 comprende un medio de comunicación legible por ordenador, tal como una fibra óptica, cable de comunicación, onda electromagnética u otros tipos de medios desde los cuales un dispositivo informático puede leer datos.

[0147] De acuerdo con una técnica de la presente divulgación, la unidad de procesamiento de archivos 128 puede generar una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo. Como parte de la generación de la pista de referencia de punto de funcionamiento, la unidad de procesamiento de archivos 128 puede señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo. Además, como parte de la generación del archivo, la unidad de procesamiento de archivos 128 puede generar una o más pistas adicionales en el archivo. En este ejemplo, no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales. Además, en base a la pista de referencia de punto

de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la unidad de procesamiento de archivos 128 puede considerar la muestra respectiva en la pista adicional respectiva parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. Además, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la unidad de procesamiento de archivos 128 puede considerar la muestra respectiva en la pista adicional respectiva parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0148] La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra un decodificador ejemplar de vídeo 30. La figura 6 se proporciona con propósitos explicativos y no se limita a las técnicas ampliamente ejemplificadas y descritas en la presente divulgación. Con propósitos explicativos, la presente divulgación describe un decodificador de vídeo 30 en el contexto de la codificación HEVC. Sin embargo, las técnicas de la presente divulgación pueden ser aplicables a otras normas o procedimientos de codificación.

[0149] En el ejemplo de la figura 6, el decodificador de vídeo 30 incluye una unidad de decodificación por entropía 150, una memoria de datos de vídeo 151, una unidad de procesamiento de predicción 152, una unidad de cuantificación inversa 154, una unidad de procesamiento de transformada inversa 156, una unidad de reconstrucción 158, una unidad de filtro 160 y una memoria intermedia de imágenes decodificadas 162. La unidad de procesamiento de predicción 152 incluye una unidad de compensación de movimiento 164 y una unidad de procesamiento de intrapredicción 166. En otros ejemplos, el decodificador de vídeo 30 puede incluir más, menos o diferentes componentes funcionales.

[0150] La memoria de datos de vídeo 151 puede almacenar los datos de vídeo, tales como un flujo de bits de vídeo codificado, que los componentes del decodificador de vídeo 30 vayan a decodificar. Los datos de vídeo almacenados en memoria de datos de vídeo 151 se pueden obtener, por ejemplo, a partir del canal 16, por ejemplo, desde una fuente de vídeo local, tal como una cámara, por medio de una comunicación alámbrica o inalámbrica de datos de vídeo, o accediendo a medios físicos de almacenamiento de datos. La memoria de datos de vídeo 151 puede formar una memoria intermedia de imágenes codificadas (CPB) que almacena datos de vídeo codificados a partir de un flujo de bits de vídeo codificado. La memoria intermedia de imágenes decodificadas 162 puede ser una memoria de imágenes de referencia que almacena datos de vídeo de referencia para su uso en la decodificación de datos de vídeo mediante el decodificador de vídeo 30, por ejemplo, en los modos de intracodificación o intercodificación. La memoria de datos de vídeo 151 y la memoria intermedia de imágenes decodificadas 162 pueden estar formadas por cualquiera de una variedad de dispositivos de memoria, tales como la memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM), incluyendo la DRAM síncrona (SDRAM), la RAM magnetorresistiva (MRAM), la RAM resistiva (RRAM) u otros tipos de dispositivos de memoria. El mismo dispositivo de memoria u otros dispositivos de memoria separados pueden proporcionar una memoria de datos de vídeo 151 y una memoria intermedia de imágenes decodificadas 162. En diversos ejemplos, la memoria de datos de vídeo 151 puede estar en un chip con otros componentes del decodificador de vídeo 30, o fuera del chip relativo a esos componentes.

[0151] La memoria de datos de vídeo 151 recibe y almacena datos de vídeo codificados (por ejemplo, unidades de NAL) de un flujo de bits. La unidad de decodificación por entropía 150 puede recibir datos de vídeo codificados (por ejemplo, unidades de NAL) desde la CPB y analizar las unidades de NAL para obtener elementos sintácticos. La unidad de decodificación por entropía 150 puede decodificar por entropía elementos sintácticos codificados por entropía en las unidades NAL. La unidad de procesamiento de predicción 152, la unidad de cuantificación inversa 154, la unidad de procesamiento de transformada inversa 156, la unidad de reconstrucción 158 y la unidad de filtro 160 pueden generar datos de vídeo decodificados en base a los elementos sintácticos extraídos del flujo de bits. La unidad de decodificación por entropía 150 puede realizar un proceso en general recíproco al de la unidad de codificación por entropía 118.

[0152] Además de obtener elementos sintácticos del flujo de bits, el decodificador de vídeo 30 puede realizar una operación de reconstrucción en una CU no dividida. Para realizar la operación de reconstrucción en una CU, el decodificador de vídeo 30 puede realizar una operación de reconstrucción en cada TU de la CU. Realizando la operación de reconstrucción para cada TU de la CU, el decodificador de vídeo 30 puede reconstruir bloques residuales de la CU.

[0153] Como parte de realizar una operación de reconstrucción en una TU de una CU, la unidad de cuantificación inversa 154 puede realizar la cuantificación inversa, es decir, descuantificar, los bloques de coeficientes asociados a la TU. Después de que la unidad de cuantificación inversa 154 haya realizado la cuantificación inversa de un bloque de coeficientes, la unidad de procesamiento de transformada inversa 156 puede aplicar una o más transformadas inversas al bloque de coeficientes para generar un bloque residual asociado a la TU. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de transformada inversa 156 puede aplicar al bloque de coeficientes una DCT inversa, una transformada entera inversa, una transformada inversa de Karhunen-Loeve (KLT), una transformada de rotación inversa, una transformada direccional inversa u otra transformada inversa.

[0154] Si se codifica una PU usando intrapredicción, la unidad de procesamiento de intrapredicción 166 puede realizar intrapredicción para generar bloques predictivos de la PU. La unidad de procesamiento de intrapredicción 166 puede usar un modo de intrapredicción para generar los bloques predictivos de la PU en base a bloques de muestras espacialmente vecinas. La unidad de procesamiento de intrapredicción 166 puede determinar el modo de intrapredicción para la PU en base a uno o más elementos sintácticos obtenidos a partir del flujo de bits.

[0155] Si una PU se codifica usando interpredicción, la unidad de decodificación por entropía 150 puede determinar información de movimiento para la PU. La unidad de compensación de movimiento 164 puede determinar, en base a la información de movimiento de la PU, uno o más bloques de referencia. La unidad de compensación de movimiento 164 puede generar, en base a los uno o más bloques de referencia, bloques predictivos (por ejemplo, bloques predictivos de luma, Cb y Cr) para la PU.

[0156] La unidad de reconstrucción 158 puede usar bloques de transformada (por ejemplo, bloques de transformada de luma, Cb y Cr) para TU de una CU y los bloques predictivos (por ejemplo, bloques de luma, Cb y Cr) de las PU de la CU, es decir, cualquiera de los datos de intrapredicción o de los datos de interpredicción, según corresponda, para reconstruir los bloques de codificación (por ejemplo, bloques de codificación de luma, Cb y Cr) para la CU. Por ejemplo, la unidad de reconstrucción 158 puede agregar muestras de los bloques de transformada (por ejemplo, los bloques de transformada de luma, Cb y Cr) a las muestras correspondientes de los bloques predictivos (por ejemplo, los bloques predictivos de luma, Cb y Cr) para reconstruir los bloques de codificación (por ejemplo, bloques de codificación de luma, Cb y Cr) de la CU.

[0157] La unidad de filtro 160 puede realizar una operación de desbloqueo para reducir las distorsiones de bloqueo asociadas con los bloques de codificación de la CU. El decodificador de vídeo 30 puede almacenar los bloques de codificación de la CU en la memoria intermedia de imágenes decodificadas 162. La memoria intermedia de imágenes decodificadas 162 puede proporcionar imágenes de referencia para una posterior compensación de movimiento, intrapredicción y presentación en un dispositivo de visualización, tal como el dispositivo de visualización 32 de la figura 1. Por ejemplo, el decodificador de vídeo 30 puede realizar, en base a los bloques de la memoria intermedia de imágenes decodificadas 162, operaciones de intrapredicción o de interpredicción para PU de otras CU.

[0158] En el ejemplo de la figura 6, un medio legible por ordenador 148 comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador tal como una memoria, disco óptico, disco magnético u otro tipo de medio de almacenamiento no transitorio desde el cual un dispositivo informático puede leer datos. En algunos ejemplos en los que el medio legible por ordenador 148 comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador, el medio de almacenamiento legible por ordenador puede formar parte de un dispositivo, tal como el dispositivo de origen 12, el dispositivo de generación de archivos 34, un dispositivo de red de entrega de contenido u otro tipo de dispositivo. En algunos ejemplos, el medio legible por ordenador 148 comprende un medio de comunicación legible por ordenador, tal como una fibra óptica, cable de comunicación, onda electromagnética u otros tipos de medios desde los cuales un dispositivo informático puede leer datos.

[0159] Además, en el ejemplo de la figura 6, una unidad de procesamiento de archivos 149 recibe un archivo o partes de un archivo del medio legible por ordenador 148. La unidad de procesamiento de archivos 149 puede ser implementada por uno o más procesadores de un dispositivo, tal como el dispositivo de destino 14, un MANE, un dispositivo de red de entrega de contenido u otro tipo de dispositivo.

[0160] La unidad de procesamiento de archivos 149 puede procesar el archivo. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de archivos 149 puede obtener unidades NAL del archivo. En el ejemplo de la figura 6, el flujo de bits de vídeo codificado recibido por el decodificador de vídeo 30 puede comprender unidades NAL obtenidas del archivo.

[0161] De acuerdo con una técnica de la presente divulgación, la unidad de procesamiento de archivos 149 puede obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo. Un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento. Además, la unidad de procesamiento de archivos 149 puede obtener una o más pistas adicionales en el archivo. No se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales. Además, para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, la unidad de procesamiento de archivos 149 puede determinar si se considera la muestra respectiva parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. En base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la unidad de procesamiento de archivos 149 puede considerar la muestra respectiva en la pista adicional respectiva parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. En base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la unidad de procesamiento de archivos 149 puede considerar la muestra respectiva en la pista adicional respectiva parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la

muestra respectiva de la pista adicional respectiva. Además, la unidad de procesamiento de archivos 149 puede realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits.

[0162] La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra estructuras de ejemplo de un archivo 300, de acuerdo con una o más técnicas de la presente divulgación. El archivo 300 puede ser generado y procesado por diversos dispositivos, tales como el dispositivo de origen 12 (figura 1), el dispositivo de generación de archivos 34 (figura 1), el dispositivo de destino 14 (figura 1), la unidad de procesamiento de archivos 128 (figura 5), un MANE, un dispositivo de red de entrega de contenido u otros tipos de dispositivos o unidades. En el ejemplo de la figura 7, el archivo 300 incluye un cuadro de película 302 y una pluralidad de cuadros de datos de medios 304. Aunque en el ejemplo de la figura 7 se ilustran en el mismo archivo, en otros ejemplos, el cuadro de película 302 y el cuadro de datos de medios 304 pueden estar en archivos separados. Como se indica anteriormente, un cuadro puede ser un bloque de construcción orientado a objetos definido por un identificador de tipo único y una longitud. Por ejemplo, un cuadro puede ser la estructura sintáctica elemental en el ISOBMFF, que incluye un tipo de cuadro codificado de cuatro caracteres, un recuento de octetos del cuadro y una carga útil.

[0163] El cuadro de película 302 puede contener metadatos para las pistas del archivo 300. Cada pista del archivo 300 puede comprender un flujo continuo de datos de medios. Cada uno de los cuadros de datos de medios 304 puede incluir una o más muestras 305. Cada una de las muestras 305 puede comprender una unidad de acceso de audio o vídeo. Como se describe en otra parte de la presente divulgación, cada unidad de acceso puede comprender múltiples imágenes codificadas en codificación multivista (por ejemplo, MV-HEVC y 3D-HEVC) y codificación de vídeo escalable (por ejemplo, SHVC). Por ejemplo, una unidad de acceso puede incluir una o más imágenes codificadas para cada capa.

[0164] Además, en el ejemplo de la figura 7, el cuadro de película 302 incluye un cuadro de pista 306. El cuadro de pista 306 puede encerrar metadatos para una pista del archivo 300. En otros ejemplos, el cuadro de película 302 puede incluir múltiples cuadros de pista para diferentes pistas del archivo 300. El cuadro de pista 306 incluye un cuadro de medios 307. El cuadro de medios 307 puede contener todos los objetos que declaran información sobre los datos de medios dentro de la pista. El cuadro de medios 307 incluye un cuadro de información de medios 308. El cuadro de información de medios 308 puede contener todos los objetos que declaran información característica de los medios de la pista. El cuadro de información de medios 308 incluye un cuadro de tabla de muestras 309. El cuadro de tabla de muestras 309 puede especificar metadatos específicos de muestra. El cuadro de tabla de muestras 309 puede incluir cero o más cuadros de SampleToGroup y cero o más cuadros de SampleGroupDescription.

[0165] Además, en el ejemplo de la figura 7, el cuadro de tabla de muestras 309 incluye un cuadro de descripción de muestras 310. Adicionalmente, el cuadro de tabla de muestras 309 puede incluir cero o más cuadros de SampleToGroup y cero o más cuadros de SampleGroupDescription. Particularmente, en el ejemplo de la figura 7, la cuadro de tabla de muestras 309 incluye un cuadro de SampleToGroup 311 y un cuadro de SampleGroupDescription 312. En otros ejemplos, el cuadro de tabla de muestras 309 puede incluir otros cuadros además del cuadro de descripción de muestras 310, el cuadro de SampleToGroup 311 y el cuadro de SampleGroupDescription 312, y/o puede incluir múltiples cuadros de SampleToGroup y cuadros de SampleGroupDescription. El cuadro de SampleToGroup 311 puede correlacionar muestras (por ejemplo, muestras particulares de las muestras 305) con un grupo de muestras. El cuadro de SampleGroupDescription 312 puede especificar una propiedad compartida por las muestras del grupo de muestras (es decir, el grupo de muestras). El cuadro de descripción de muestras 310 comprende un conjunto de entradas de muestra 315 para la pista. Una muestra (por ejemplo, una de las muestras 305) puede incluir un elemento de sintaxis que indica que una de las entradas de muestra 315 es aplicable a la muestra.

[0166] Además, en el ejemplo de la figura 7, el cuadro de SampleToGroup 311 incluye un elemento de sintaxis grouping_type 313 (es decir, un elemento de sintaxis de tipo de agrupación), un elemento de sintaxis de recuento de entradas 316 (es decir, un elemento de sintaxis de recuento de entradas) y una o más entradas de grupo de muestras 318. El elemento de sintaxis grouping_type 313 es un número entero que identifica el tipo (es decir, el criterio usado para formar los grupos de muestra) de la agrupación de muestra y lo vincula a su tabla de descripción de grupo de muestras con el mismo valor para el tipo de agrupación. En algunos ejemplos, como máximo existirá una aparición del cuadro de SampleToGroup 311 con el mismo valor para el elemento de sintaxis grouping_type 313 para una pista.

[0167] El elemento de sintaxis de entry_count 316 indica el número de entradas de grupo de muestras 318. Cada una de las entradas de grupo de muestras 318 incluye un elemento de sintaxis sample_count 324 (es decir, un elemento de sintaxis de recuento de muestras) y un elemento de sintaxis group_description_index 326 (es decir, un elemento de sintaxis de índice de descripción de grupo). El elemento de sintaxis sample_count 324 puede indicar un número de muestras asociadas a la entrada de grupo de muestras que contiene el elemento de sintaxis sample_count 324. El elemento de sintaxis group_description_index 326 puede identificar, dentro de un cuadro de SampleGroupDescription (por ejemplo, el cuadro de SampleGroupDescription 312), una entrada de descripción de grupo que contiene una descripción de las muestras asociadas a la entrada de grupo de muestras que contiene el elemento de sintaxis group_description_index 326. El elemento de sintaxis group_description_index 326 puede

variar de 1 al número de entradas de grupo de muestras en el cuadro de SampleGroupDescription 312. El elemento de sintaxis group_description_index 326 que tiene el valor 0 indica que la muestra no es miembro de ningún grupo del tipo indicado por el elemento de sintaxis grouping_type 313.

[0168] Adicionalmente, en el ejemplo de la figura 7, el cuadro de SampleGroupDescription 312 incluye un elemento de sintaxis grouping_type 328, un elemento de sintaxis de recuento de entradas 330 y una o más entradas de descripción de grupo 332. El elemento de sintaxis grouping_type 328 es un número entero que identifica un cuadro de SampleToGroup (por ejemplo, el cuadro SampleToGroup 311) que está asociado con el cuadro de SampleGroupDescription 312. El elemento de sintaxis entry_count 330 indica el número de entradas de descripción de grupo 332 en el cuadro de SampleGroupDescription. Cada una de las entradas de descripción de grupo 332 puede incluir una descripción de un grupo de muestras. Por ejemplo, las entradas de descripción de grupo 332 pueden incluir una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras 'oinf'.

[0169] De acuerdo con la primera técnica de la presente divulgación, en base a una pista de referencia de punto de funcionamiento del archivo 300 que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con una muestra respectiva en una pista adicional del archivo 300, un dispositivo que interpreta el archivo 300 puede considerar que la muestra respectiva en la pista adicional respectiva forma parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento descrito por una entrada de descripción de grupo de muestras entre las entradas de descripción de grupo 332 en el cuadro de SampleGroupDescription 312. Además, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, el dispositivo puede considerar la muestra respectiva en la pista adicional respectiva parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0170] La figura 8 es un diagrama conceptual que ilustra estructuras de ejemplo de un archivo 450 de acuerdo con una o más técnicas de la presente divulgación. El archivo 450 puede ser generado y procesado por diversos dispositivos, tales como el dispositivo de origen 12 (figura 1), el dispositivo de generación de archivos 34 (figura 1), el dispositivo de destino 14 (figura 1), la unidad de procesamiento de archivos 149 (figura 6), un MANE, un dispositivo de red de entrega de contenido u otros tipos de dispositivos o unidades. En el ejemplo de la figura 8, el archivo 450 incluye uno o más cuadros de fragmento de película 452 y una pluralidad de cuadros de datos de medios 454. Aunque en el ejemplo de la figura 8 se ilustran en el mismo archivo, en otros ejemplos, los cuadros de fragmento de película 452 y los cuadros de datos de medios 454 pueden estar en archivos separados. Cada uno de los cuadros de datos de medios 454 puede incluir una o más muestras 456. Cada uno de los cuadros de fragmento de película corresponde a un fragmento de película. Cada fragmento de película puede comprender un conjunto de fragmentos de pista. Puede haber cero o más fragmentos de pista por pista.

[0171] En el ejemplo de la figura 8, un cuadro de fragmento de película 452 proporciona información con respecto a un fragmento de película correspondiente. Dicha información habría estado previamente en un cuadro de película, tal como el cuadro de película 302. El cuadro de fragmento de película 452 puede incluir un cuadro de fragmento de pista 458. El cuadro de fragmento de pista 458 corresponde a un fragmento de pista y proporciona información sobre el fragmento de pista.

[0172] Por ejemplo, en el ejemplo de la figura 8, el cuadro de fragmento de pista 458 puede incluir uno o más cuadros de SampleToGroup 462 y uno o más cuadros de SampleGroupDescription 464 que contienen información sobre el fragmento de pista correspondiente al cuadro de fragmento de pista 458.

[0173] Además, en el ejemplo de la figura 8, el cuadro de fragmento de pista 458 puede incluir un cuadro de descripción de muestras 460, cero o más cuadros de SampleToGroup y cero o más cuadros de SampleGroupDescription. En el ejemplo de la figura 8, el cuadro de fragmento de pista 458 contiene un cuadro de SampleToGroup 462 y un cuadro de SampleGroupDescription 464 que contiene información sobre el fragmento de pista correspondiente al cuadro de fragmento de pista 458.

[0174] El cuadro de descripción de muestras 460 comprende un conjunto de entradas de muestra 466 para el fragmento de pista. Cada entrada de muestra respectiva de las entradas de muestra 466 se aplica a una o más muestras de la pista. En el ejemplo de la figura 8, el conjunto de entradas de muestra 466 incluye una entrada de muestra 466A.

[0175] El cuadro de SampleToGroup 462 incluye un elemento de sintaxis grouping_type 470 (es decir, un elemento de sintaxis de tipo de agrupación), un elemento de sintaxis de recuento de entradas 474 (es decir, un elemento de sintaxis de recuento de entradas) y una o más entradas de grupo de muestras 476. Cada una de las entradas de grupo de muestras 476 incluye un elemento de sintaxis sample_count 482 (es decir, un elemento de sintaxis de recuento de muestras) y un elemento de sintaxis group_description_index 484 (es decir, un elemento de sintaxis de índice de descripción de grupo). El elemento de sintaxis de grouping_type 470, el elemento de sintaxis de recuento de entrada 474, el elemento de sintaxis de sample_count 482 y el group_description_index 484 pueden tener la misma semántica que los elementos sintácticos correspondientes descritos con respecto al ejemplo de la figura 7.

[0176] Adicionalmente, en el ejemplo de la figura 8, el cuadro de SampleGroupDescription 464 incluye un elemento de sintaxis grouping_type 486, un elemento de sintaxis de recuento de entradas 488 y una o más entradas de descripción de grupo 490. El elemento de sintaxis de grouping_type 486, el elemento de sintaxis de recuento de entradas 488 y las entradas de descripción de grupo 490 pueden tener la misma semántica que los elementos y estructuras de sintaxis correspondientes descritos con respecto al ejemplo de la figura 7. Por ejemplo, las entradas de descripción de grupo 332 pueden incluir una entrada de descripción de grupo de muestras para un grupo de muestras 'oinf'.

[0177] De acuerdo con la primera técnica de la presente divulgación, en base a una pista de referencia de punto de funcionamiento del archivo 450 que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con una muestra respectiva en una pista adicional del archivo 450, un dispositivo que interpreta el archivo 450 puede considerar que la muestra respectiva en la pista adicional respectiva forma parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento descrito por una entrada de descripción de grupo de muestras entre las entradas de descripción de grupo 490 en el cuadro de SampleGroupDescription 464. Además, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, el dispositivo puede considerar la muestra respectiva en la pista adicional respectiva parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0178] La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra estructuras de ejemplo de un archivo 500, que incluyen una entrada de muestra ficticia, de acuerdo con una o más técnicas de la presente divulgación. El archivo 500 puede ser generado y procesado por diversos dispositivos, tales como el dispositivo de origen 12 (figura 1), el dispositivo de generación de archivos 34 (figura 1), el dispositivo de destino 14 (figura 1), la unidad de procesamiento de archivos 128 (figura 5), un MANE, un dispositivo de red de entrega de contenido u otros tipos de dispositivos o unidades. En el ejemplo de la figura 9, el archivo 500 puede incluir un cuadro de película 502, un cuadro de datos de medios 504 que contiene muestras 505, un cuadro de pistas 506, un cuadro de medios 507, un cuadro de información de medios 508 y un cuadro de tabla de muestras 509 que contiene un cuadro de descripción de muestra 510, un cuadro de SampleToGroup 511 y un cuadro de SampleGroupDescription 512. Además, en el ejemplo de la figura 9, el cuadro de descripción de muestra 510 puede incluir entradas de muestra 515A a 515N (colectivamente, "entradas de muestra 515"). Estos cuadros pueden tener estructuras y semánticas similares a los cuadros correspondientes descritos anteriormente con respecto al ejemplo de la figura 7. Sin embargo, de acuerdo con la cuarta técnica de ejemplo de la presente divulgación, el cuadro de descripción de muestra 510 puede incluir una entrada de muestra ficticia 518. La entrada de muestra ficticia 518 no es aplicable a ninguna muestra de la pista correspondiente al cuadro de pista 506, pero puede contener conjuntos de parámetros que son usados solo por otras pistas que contienen capas que dependen de las capas en la pista correspondiente al cuadro de pista 506. Por ejemplo, la entrada de muestra ficticia 518 puede incluir información que describe puntos de funcionamiento. Puede producirse un ejemplo similar al proporcionado en la figura 8, donde el cuadro de descripción de muestra 460 incluye una entrada de muestra ficticia.

[0179] La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra estructuras de ejemplo de un archivo 550, en las que entradas de muestra incluyen índices de punto de funcionamiento, de acuerdo con una o más técnicas de la presente divulgación. El archivo 550 puede ser generado y procesado por diversos dispositivos, tales como el dispositivo de origen 12 (figura 1), el dispositivo de generación de archivos 34 (figura 1), el dispositivo de destino 14 (figura 1), la unidad de procesamiento de archivos 128 (figura 5), un MANE, un dispositivo de red de entrega de contenido u otros tipos de dispositivos o unidades. En el ejemplo de la figura 10, el archivo 550 puede incluir un cuadro de película 552, un cuadro de datos de medios 554 que contiene muestras 555, un cuadro de pistas 556, un cuadro de medios 557, un cuadro de información de medios 558 y un cuadro de tabla de muestras 559 que contiene un cuadro de descripción de muestra 560, un cuadro de SampleToGroup 561 y un cuadro de SampleGroupDescription 562. Además, en el ejemplo de la figura 10, el cuadro de descripción de muestra 560 puede incluir entradas de muestra 555A a 555N (colectivamente, "entradas de muestra 555"). Estos cuadros pueden tener estructuras y semánticas similares a los cuadros correspondientes descritos anteriormente con respecto al ejemplo de la figura 7.

[0180] Además, en algunos ejemplos, las entradas de muestra 565 pueden incluir instancias de una clase LHEVCDecoderConfigurationRecord. Por ejemplo, en el ejemplo de la figura 10, la entrada de muestra 565A puede incluir un LHEVCDecoderConfigurationRecord 568. De acuerdo con la quinta técnica de ejemplo de la presente divulgación descrita anteriormente, LHEVCDecoderConfigurationRecord 568 puede incluir uno o más elementos sintácticos de índice de punto de funcionamiento 570 (por ejemplo, op_idx). Cada elemento de sintaxis de índice de punto de funcionamiento respectivo proporciona un índice en una lista de puntos de funcionamiento señalados en un cuadro 'oinf'. Por tanto, un dispositivo puede determinar, en base a la entrada de muestra de una muestra, los puntos de funcionamiento de las imágenes codificadas contenidas en la muestra. Puede producirse un ejemplo similar al proporcionado en la figura 8, donde las entradas de muestra 446 incluyen índices de puntos de funcionamiento.

[0181] La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación ejemplar de un dispositivo para procesar un archivo, de acuerdo con una técnica de la presente divulgación. Los diagramas de flujo de la presente divulgación se proporcionan como ejemplos. En otros ejemplos, se pueden realizar diferentes acciones o se pueden realizar acciones en diferentes órdenes, o en paralelo. El ejemplo de la figura 11 puede ser realizado por diversos tipos de dispositivos, tales como el dispositivo de origen 12 (figura 1), el dispositivo de generación de archivos 34 (figura 1), la unidad de procesamiento de archivos 128 (figura 5), un servidor de archivos, un dispositivo de transmisión continua, un MANE u otro tipo de dispositivo o unidad.

[0182] En el ejemplo de la figura 11, el dispositivo genera una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo (600). Generar una pista puede comprender generar un cuadro de pista que incluye datos que indican muestras que pertenecen a la pista. Como parte que genera la pista de referencia de punto de funcionamiento, el dispositivo puede señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo (602). En algunos ejemplos, el dispositivo puede codificar datos de vídeo para generar el flujo de bits. Adicionalmente, en el ejemplo de la figura 11, el dispositivo puede generar una o más pistas adicionales en el archivo (604). En el ejemplo de la figura 11, no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales. Además, en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. En base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0183] Además, como se muestra en el ejemplo de la figura 11, en algunos ejemplos, como parte de la señalización del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, el dispositivo puede generar, en el archivo, un cuadro de descripción del grupo de muestras (606), tal como el cuadro de SampleGroupDescription 312 o el cuadro de SampleGroupDescription 464. El cuadro de descripción de grupo de muestras incluye una entrada de descripción de grupo de muestras (por ejemplo, una de las entradas de descripción de grupo 332 o 490) que especifica un conjunto de capas de salida para el punto de funcionamiento, un identificador temporal máximo para el punto de funcionamiento y señalización de perfil, nivel y grada para el punto de funcionamiento. Además, el dispositivo puede generar, en el archivo, un cuadro de muestra a grupo (por ejemplo, cuadro de SampleToGroup 311, 462) que especifica un conjunto de muestras en el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento y especifica un índice de la entrada de descripción del grupo de muestras en el cuadro de descripción del grupo de muestras (608).

[0184] La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación ejemplar de un dispositivo para procesar un archivo, de acuerdo con una técnica de la presente divulgación. El ejemplo de la figura 12 puede ser realizado por diversos tipos de dispositivos, tales como el dispositivo de destino 14, un dispositivo de generación de archivos, un servidor de archivos, un dispositivo de transmisión continua, un MANE u otro tipo de dispositivo.

[0185] En el ejemplo de la figura 12, el dispositivo puede obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo (650). Un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento. Además, en el ejemplo de la figura 12, el dispositivo puede obtener una o más pistas adicionales en el archivo (652). No se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales.

[0186] Para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, el dispositivo puede determinar si se considera la muestra respectiva parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento (654). En base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento. En base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento de la última muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento antes de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

[0187] Además, en el ejemplo de la figura 12, el dispositivo puede realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits (656). En algunos ejemplos, el dispositivo puede transmitir muestras que contienen imágenes codificadas del punto de funcionamiento extraído sin transmitir muestras del flujo de bits que no contengan imágenes codificadas del punto de funcionamiento extraído. En algunos ejemplos, el dispositivo puede generar un nuevo archivo que almacena muestras que contienen imágenes codificadas del punto de funcionamiento extraído sin almacenar en el archivo la muestra que contiene imágenes

codificadas del punto de funcionamiento extraído. En algunos ejemplos, el dispositivo puede decodificar datos de vídeo del punto de funcionamiento. Por ejemplo, el dispositivo puede decodificar imágenes codificadas del punto de funcionamiento usando un códec de vídeo, tal como L-HEVC.

[0188] Además, como se ilustra en el ejemplo de la figura 12, en algunos ejemplos, como parte de la obtención de la pista de referencia de punto de funcionamiento, el dispositivo puede obtener, del archivo, un cuadro de descripción de grupo de muestras (658), tal como el cuadro de SampleGroupDescription 312 o el cuadro de SampleGroupDescription 464. El cuadro de descripción de grupo de muestras incluye una entrada de descripción de grupo de muestras (por ejemplo, una de las entradas de descripción de grupo 332 o 490) que especifica un conjunto de capas de salida para el punto de funcionamiento, un identificador temporal máximo para el punto de funcionamiento y señalización de perfil, nivel y grada para el punto de funcionamiento. Adicionalmente, el dispositivo puede obtener, del archivo, un cuadro de muestra a grupo (por ejemplo, cuadro de SampleToGroup 311, 462) que especifica un conjunto de muestras en el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento y especifica un índice de la entrada de descripción del grupo de muestras en el cuadro de descripción del grupo de muestras (660).

[0189] Debería entenderse que todas las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse individualmente o en combinación. Se debe reconocer que, dependiendo del ejemplo, determinadas acciones o eventos de cualquiera de las técnicas descritas en el presente documento se pueden realizar en una secuencia distinta, se pueden añadir, fusionar o excluir por completo (por ejemplo, no todas las acciones o eventos descritos son necesarios para la puesta en práctica de las técnicas). Por otro lado, en determinados ejemplos, las acciones o eventos pueden tener lugar simultáneamente, por ejemplo, a través de procesamiento de múltiples subprocesos, procesamiento de interrupciones o múltiples procesadores, en lugar de secuencialmente. Además, aunque con propósitos de claridad se describe que un único módulo o unidad realiza determinados aspectos de la presente divulgación, se debería entender que una combinación de unidades o módulos asociados a un codificador de vídeo pueden realizar las técnicas de la presente divulgación. Los circuitos de procesamiento se pueden acoplar a un medio de almacenamiento de datos de diversas maneras. Por ejemplo, un circuito de procesamiento puede estar acoplado a un medio de almacenamiento de datos a través de una interconexión interna del dispositivo, una conexión de red alámbrica o inalámbrica u otro medio de comunicación.

[0190] Determinados aspectos de la presente divulgación se han descrito con respecto a la norma de HEVC con fines ilustrativos. Sin embargo, las técnicas descritas en la presente divulgación pueden ser útiles para otros procesos de codificación de vídeo, que incluyen otros procesos de codificación de vídeo, estándar o de propiedad, aún no desarrollados.

[0191] El codificador de vídeo 20 (figuras 1 y 5) y/o el decodificador de vídeo 30 (figuras 1 y 6), se pueden denominar en general codificador de vídeo. Asimismo, la codificación de vídeo se puede referir a una codificación de vídeo o una decodificación de vídeo, según corresponda.

[0192] Aunque se han descrito anteriormente combinaciones particulares de diversos aspectos de las técnicas, estas combinaciones se proporcionan simplemente para ilustrar ejemplos de las técnicas descritas en la presente divulgación. En consecuencia, las técnicas de la presente divulgación no se deben limitar a estos ejemplos de combinaciones, sino que pueden abarcar cualquier combinación concebible de los diversos aspectos de las técnicas descritas en la presente divulgación.

[0193] En uno o más ejemplos, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en o transmitir a través de un medio legible por ordenador como una o más instrucciones o código, y ejecutarse por una unidad de procesamiento basada en hardware. Los medios legibles por ordenador pueden incluir medios de almacenamiento legibles por ordenador, que correspondan a un medio tangible tal como medios de almacenamiento de datos, o medios de comunicación incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro, por ejemplo, de acuerdo con un protocolo de comunicación. De esta manera, los medios legibles por ordenador pueden corresponder, en general, a (1) medios de almacenamiento tangibles legibles por ordenador que sean no transitorios o a (2) un medio de comunicación tal como una señal o una onda portadora. Los medios de almacenamiento de datos pueden ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder desde uno o más ordenadores o uno o más procesadores para recuperar instrucciones, código y/o estructuras de datos para la implementación de las técnicas descritas en la presente divulgación. Un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador.

[0194] A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, memoria flash o cualquier otro medio que se pueda usar para almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. Asimismo, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si las instrucciones se transmiten desde una página web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital

(DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas están incluidos en la definición de medio. Sin embargo, se debe entender que los medios de almacenamiento legibles por ordenador y los medios de almacenamiento de datos no incluyen conexiones, ondas portadoras, señales ni otros medios transitorios, sino que, en cambio, se refieren a medios de almacenamiento tangibles no transitorios. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, donde unos discos reproducen normalmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también se deben incluir dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0195] Uno o más procesadores, tales como uno o más procesadores de señales digitales (DSP), microprocesadores de propósito general, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), matrices lógicas programables *in situ* (FPGA) u otros circuitos lógicos integrados o discretos equivalentes pueden ejecutar instrucciones. Por consiguiente, el término "procesador", como se usa en el presente documento, se puede referir a cualquiera de las estructuras anteriores o a cualquier otra estructura adecuada para la implementación de las técnicas descritas en el presente documento. Además, en algunos aspectos, la funcionalidad descrita en el presente documento se puede proporcionar dentro de módulos de hardware y/o de software dedicados configurados para codificar y decodificar, o incorporar en un códec combinado. Además, las técnicas se podrían implementar por completo en uno o más circuitos o elementos lógicos.

[0196] Las técnicas de la presente divulgación se pueden implementar en una amplia variedad de dispositivos o aparatos, incluyendo un teléfono inalámbrico, un circuito integrado (IC) o un conjunto de IC (por ejemplo, un conjunto de chips). En la presente divulgación se describen diversos componentes, módulos o unidades para destacar aspectos funcionales de dispositivos configurados para realizar las técnicas divulgadas, pero no se requiere necesariamente su realización mediante diferentes unidades de hardware. En su lugar, como se describe anteriormente, diversas unidades se pueden combinar en una unidad de hardware de códec o proporcionar mediante un grupo de unidades de hardware interoperativas, que incluya uno o más procesadores como se describe anteriormente, junto con software y/o firmware adecuados.

[0197] Se han descrito diversos ejemplos. Estos y otros ejemplos están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de procesamiento de un archivo para almacenar flujos de bits multicapa de datos de vídeo codificados, comprendiendo el procedimiento:

obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento;

obtener una o más pistas adicionales en el archivo, en el que no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales;

para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, determinar si se considera la muestra respectiva como parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en el que:

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente, de modo que la muestra esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente, por lo que no hay una muestra que esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en la posición coubicada temporalmente de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva; y

realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que obtener la pista de referencia de punto de funcionamiento comprende:

obtener, del archivo, un cuadro de descripción de grupo de muestras, en el que el cuadro de descripción de grupo de muestras incluye una entrada de descripción de grupo de muestras que especifica un conjunto de capas de salida para el punto de funcionamiento, un identificador temporal máximo para el punto de funcionamiento, y señalización de perfil, nivel y grado para el punto de funcionamiento; y

obtener, del archivo, un cuadro de muestra a grupo que especifica un conjunto de muestras en el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento y especifica un índice de la entrada de descripción de grupo de muestras en el cuadro de descripción de grupo de muestras; o en el que

el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento es un primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento,

el primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento comprende un primer conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento,

la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene un segundo grupo de muestras de punto de funcionamiento que comprende un segundo conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento,

no hay muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento que se produce en un tiempo de decodificación entre un tiempo de decodificación de una muestra que tiene un último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y una muestra que tiene un tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras, y

hay una o más muestras en una pista adicional particular de las una o más pistas adicionales que tienen tiempos de decodificación entre el tiempo de decodificación de la muestra que tiene el último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y la muestra que tiene el tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras; y preferentemente en el que

la pista adicional particular tiene una velocidad de trama mayor que la pista de referencia de punto de funcionamiento.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:

el flujo de bits incluye una capa base y una o más capas de mejora,

la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene la capa base, y

cada pista respectiva de las una o más pistas adicionales contiene una capa de mejora respectiva de las una o más capas de mejora; o que comprende además al menos uno de:

después de extraer el punto de funcionamiento, decodificar datos de vídeo del punto de funcionamiento, o

transmitir muestras del archivo que contiene imágenes codificadas del punto de funcionamiento sin transmitir muestras del archivo que no contiene imágenes codificadas del punto de funcionamiento; o en el que

cada muestra respectiva de la pista de referencia de punto de funcionamiento y cada muestra respectiva de las pistas adicionales comprende una unidad de acceso respectiva que comprende una o más imágenes codificadas correspondientes a la misma instancia de tiempo.

4. Un procedimiento de generación de un archivo para almacenar flujos de bits multicapa de datos de vídeo codificados, comprendiendo el procedimiento:

generar una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que generar la pista de referencia de punto de funcionamiento comprende señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo; y

generar una o más pistas adicionales en el archivo, en el que:

no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales,

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente, de modo que la muestra esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente, por lo que no hay una muestra que esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en la posición coubicada temporalmente de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que generar la pista de referencia de punto de funcionamiento comprende:

generar, en el archivo, un cuadro de descripción de grupo de muestras, en el que el cuadro de descripción de grupo de muestras incluye una entrada de descripción de grupo de muestras que especifica un conjunto de capas de salida para el punto de funcionamiento, un identificador temporal máximo para el punto de funcionamiento, y señalización de perfil, nivel y grado para el punto de funcionamiento; y

generar, en el archivo, un cuadro de muestra a grupo que especifica un conjunto de muestras en el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento y especifica un índice de la entrada de descripción de grupo de muestras en el cuadro de descripción de grupo de muestras; o en el que:

el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento es un primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento,

el primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento comprende un primer conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento,

la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene un segundo grupo de muestras de punto de funcionamiento que comprende un segundo conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento,

no hay muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento que se produce en un tiempo de decodificación entre un tiempo de decodificación de una muestra que tiene un último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y una muestra que tiene un tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras, y

hay una o más muestras en una pista adicional particular de las una o más pistas adicionales que tienen tiempos de decodificación entre el tiempo de decodificación de la muestra que tiene el último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y la muestra que tiene el tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras; y preferentemente en el que

la pista adicional particular tiene una velocidad de trama mayor que la pista de referencia de punto de funcionamiento.

6. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que:

el flujo de bits incluye una capa base y una o más capas de mejora,

la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene la capa base, y

cada pista respectiva de las una o más pistas adicionales contiene una capa de mejora respectiva de las una o más capas de mejora; o que comprende además: codificar datos de vídeo para generar el flujo de bits; o en el que

cada muestra respectiva de la pista de referencia de punto de funcionamiento y cada muestra respectiva de las pistas adicionales comprende una unidad de acceso respectiva que comprende una o más imágenes codificadas correspondientes a la misma instancia de tiempo.

7. Un aparato para procesar un archivo para almacenar flujos de bits multicapa de datos de vídeo codificados, comprendiendo el aparato:

una memoria configurada para almacenar el archivo vídeo; y

uno o más procesadores acoplados a la memoria, estando configurados los uno o más procesadores para:

obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento;

obtener una o más pistas adicionales en el archivo, en el que no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales;

para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, determinar si se considera la muestra respectiva como parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en el que:

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente, de modo que la muestra esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente, por lo que no hay una muestra que esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en la posición coubicada temporalmente de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva; y

realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento del flujo de bits.

8. El aparato de la reivindicación 7, en el que los uno o más procesadores están configurados de tal manera que, como parte de la obtención de la pista de referencia de punto de funcionamiento, los uno o más procesadores:

obtienen, del archivo, un cuadro de descripción de grupo de muestras, en el que el cuadro de descripción de grupo de muestras incluye una entrada de descripción de grupo de muestras que especifica un conjunto de capas de salida para el punto de funcionamiento, un identificador temporal máximo para el punto de funcionamiento, y señalización de perfil, nivel y grado para el punto de funcionamiento; y

obtienen, del archivo, un cuadro de muestra a grupo que especifica un conjunto de muestras en el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento y especifica un índice de la entrada de descripción de grupo de muestras en el cuadro de descripción de grupo de muestras; o en el que:

el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento es un primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento,

el primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento comprende un primer conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento,

la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene un segundo grupo de muestras de punto de funcionamiento que comprende un segundo conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento,

no hay muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento que se produce en un tiempo de decodificación entre un tiempo de decodificación de una muestra que tiene un último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y una muestra que tiene un tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras, y

hay una o más muestras en una pista adicional particular de las una o más pistas adicionales que tienen tiempos de decodificación entre el tiempo de decodificación de la muestra que tiene el último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y la muestra que tiene el tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras, y preferentemente en el que

la pista adicional particular tiene una velocidad de trama mayor que la pista de referencia de punto de funcionamiento.

9. El aparato de la reivindicación 7, en el que:

el flujo de bits incluye una capa base y una o más capas de mejora,

la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene la capa base, y

cada pista respectiva de las una o más pistas adicionales contiene una capa de mejora respectiva de las una o más capas de mejora; o en el que

los uno o más procesadores están configurados para realizar al menos uno de:

después de extraer el punto de funcionamiento, decodificar datos de vídeo del punto de funcionamiento, o

transferir el punto de funcionamiento sin transferir los puntos de funcionamiento no extraídos del flujo de bits; o en el que

cada muestra respectiva de la pista de referencia de punto de funcionamiento y cada muestra respectiva de las pistas adicionales comprende una unidad de acceso respectiva que comprende una o más imágenes codificadas correspondientes a la misma instancia de tiempo.

10. Un aparato para generar un archivo para almacenar flujos de bits multicapa de datos de vídeo codificados, comprendiendo el aparato:

una memoria configurada para almacenar el archivo vídeo; y

uno o más procesadores acoplados a la memoria, estando configurados los uno o más procesadores para:

generar una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que los uno o más procesadores están configurados de tal manera que, como parte de la generación de la pista de referencia de punto de funcionamiento, los uno o más procesadores señalizan, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de

funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo; y

generar una o más pistas adicionales en el archivo, en el que:

no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales,

el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento,

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente, de modo que la muestra esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente, por lo que no hay una muestra que esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en la posición coubicada temporalmente de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

11. El aparato de la reivindicación 10, en el que los uno o más procesadores están configurados de tal manera que, como parte de la generación de la pista de referencia de punto de funcionamiento, los uno o más procesadores:

generan, en el archivo, un cuadro de descripción de grupo de muestras, en el que el cuadro de descripción de grupo de muestras incluye una entrada de descripción de grupo de muestras que especifica un conjunto de capas de salida para el punto de funcionamiento, un identificador temporal máximo para el punto de funcionamiento, y señalización de perfil, nivel y grado para el punto de funcionamiento; y

generan, en el archivo, un cuadro de muestra a grupo que especifica un conjunto de muestras en el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento y especifica un índice de la entrada de descripción de grupo de muestras en el cuadro de descripción de grupo de muestras; o en el que:

el grupo de muestras de información de punto de funcionamiento es un primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento,

el primer grupo de muestras de información de punto de funcionamiento comprende un primer conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento,

la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene un segundo grupo de muestras de punto de funcionamiento que comprende un segundo conjunto de muestras en la pista de referencia de punto de funcionamiento,

no hay muestra en la pista de referencia de punto de funcionamiento que se produce en un tiempo de decodificación entre un tiempo de decodificación de una muestra que tiene un último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y una muestra que tiene un tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras, y

hay una o más muestras en una pista adicional particular de las una o más pistas adicionales que tienen tiempos de decodificación entre el tiempo de decodificación de la muestra que tiene el último tiempo de decodificación entre el primer conjunto de muestras y la muestra que tiene el tiempo de decodificación más temprano entre el segundo conjunto de muestras; y preferentemente en el que

la pista adicional particular tiene una velocidad de trama mayor que la pista de referencia de punto de funcionamiento.

12. El aparato de la reivindicación 10, en el que:

el flujo de bits incluye una capa base y una o más capas de mejora, la pista de referencia de punto de funcionamiento contiene la capa base, y cada pista respectiva de las una o más pistas adicionales contiene una capa de mejora respectiva de las una o más capas de mejora; o en el que

los uno o más procesadores están configurados para codificar datos de vídeo para generar el flujo de bits; o en el que

cada muestra respectiva de la pista de referencia de punto de funcionamiento y cada muestra respectiva de las pistas adicionales comprende una unidad de acceso respectiva que comprende una o más imágenes codificadas correspondientes a la misma instancia de tiempo.

- 13.** Un aparato para procesar un archivo para almacenar flujos de bits multicapa de datos de vídeo codificados, comprendiendo el aparato:

medios para obtener una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo se describe en el archivo usando un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que se señala en la pista de referencia de punto de funcionamiento;

medios para obtener una o más pistas adicionales en el archivo, en el que no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales;

medios para determinar, para cada muestra respectiva de cada pista adicional respectiva de las una o más pistas adicionales, si se considera la muestra respectiva como parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, en el que:

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente, de modo que la muestra esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente, por lo que no hay una muestra que esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en la posición coubicada temporalmente de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva; y

medios para realizar un proceso de extracción de subflujo de bits que extrae el punto de funcionamiento.

- 14.** Un aparato para generar un archivo para almacenar flujos de bits multicapa de datos de vídeo codificados, comprendiendo el aparato:

medios para generar una pista de referencia de punto de funcionamiento en el archivo, en el que los medios para generar la pista de referencia de punto de funcionamiento comprenden medios para señalar, en la pista de referencia de punto de funcionamiento, un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento que describe un punto de funcionamiento disponible para un flujo de bits en el archivo; y

medios para generar una o más pistas adicionales en el archivo, en el que:

no se señala ningún grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en ninguna de las pistas adicionales,

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que contiene una muestra que está coubicada temporalmente, de modo que la muestra esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte del grupo de muestras de información de punto de funcionamiento, y

en base a la pista de referencia de punto de funcionamiento que no contiene una muestra que está coubicada temporalmente, por lo que no hay una muestra que esté alineada en el tiempo con la muestra respectiva en la pista adicional respectiva, la muestra respectiva en la pista adicional respectiva se considera parte de un grupo de muestras de información de punto de funcionamiento en la posición coubicada temporalmente de la muestra respectiva de la pista adicional respectiva.

- 15.** Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que uno o más procesadores lleven a cabo las etapas del procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

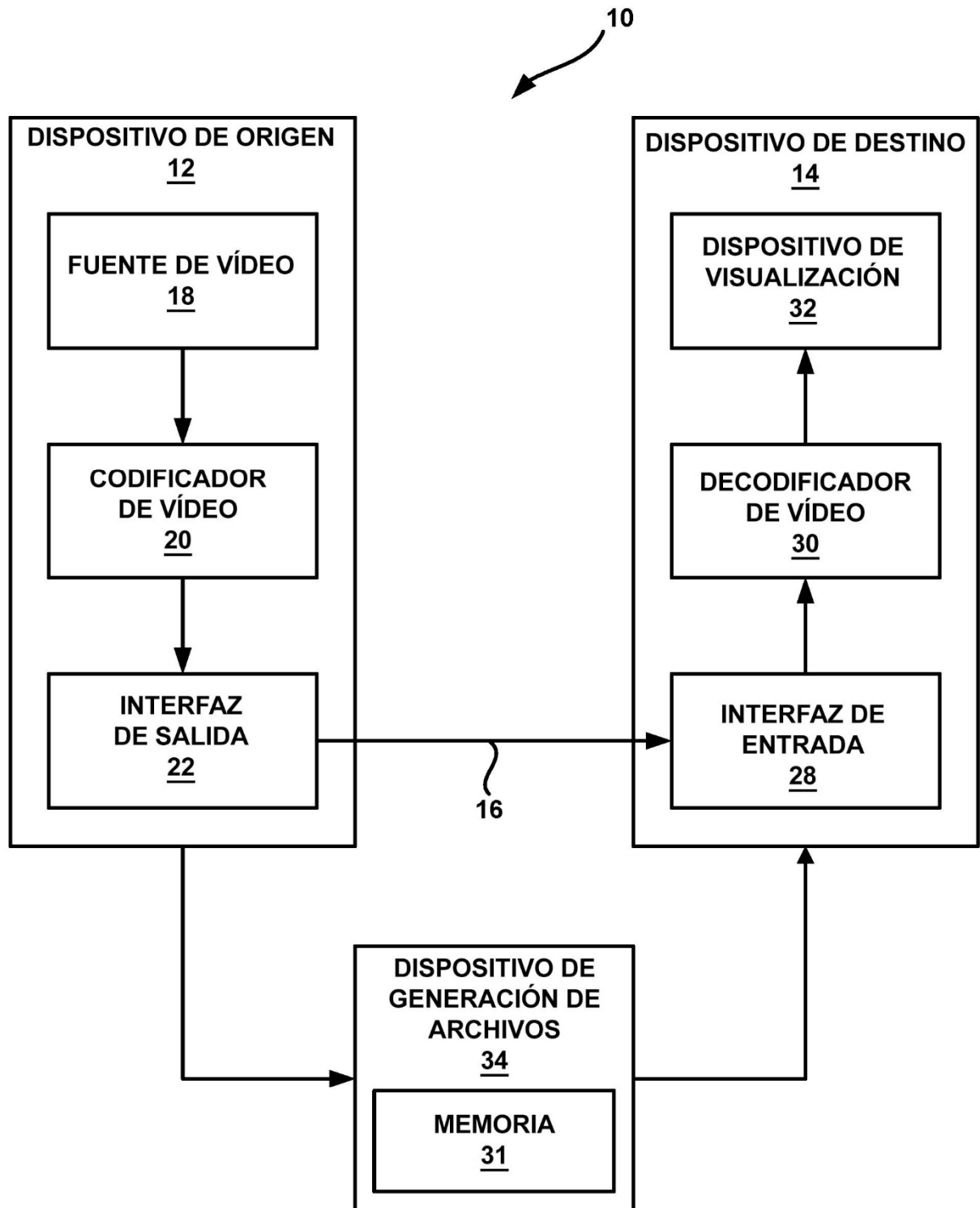


FIG. 1

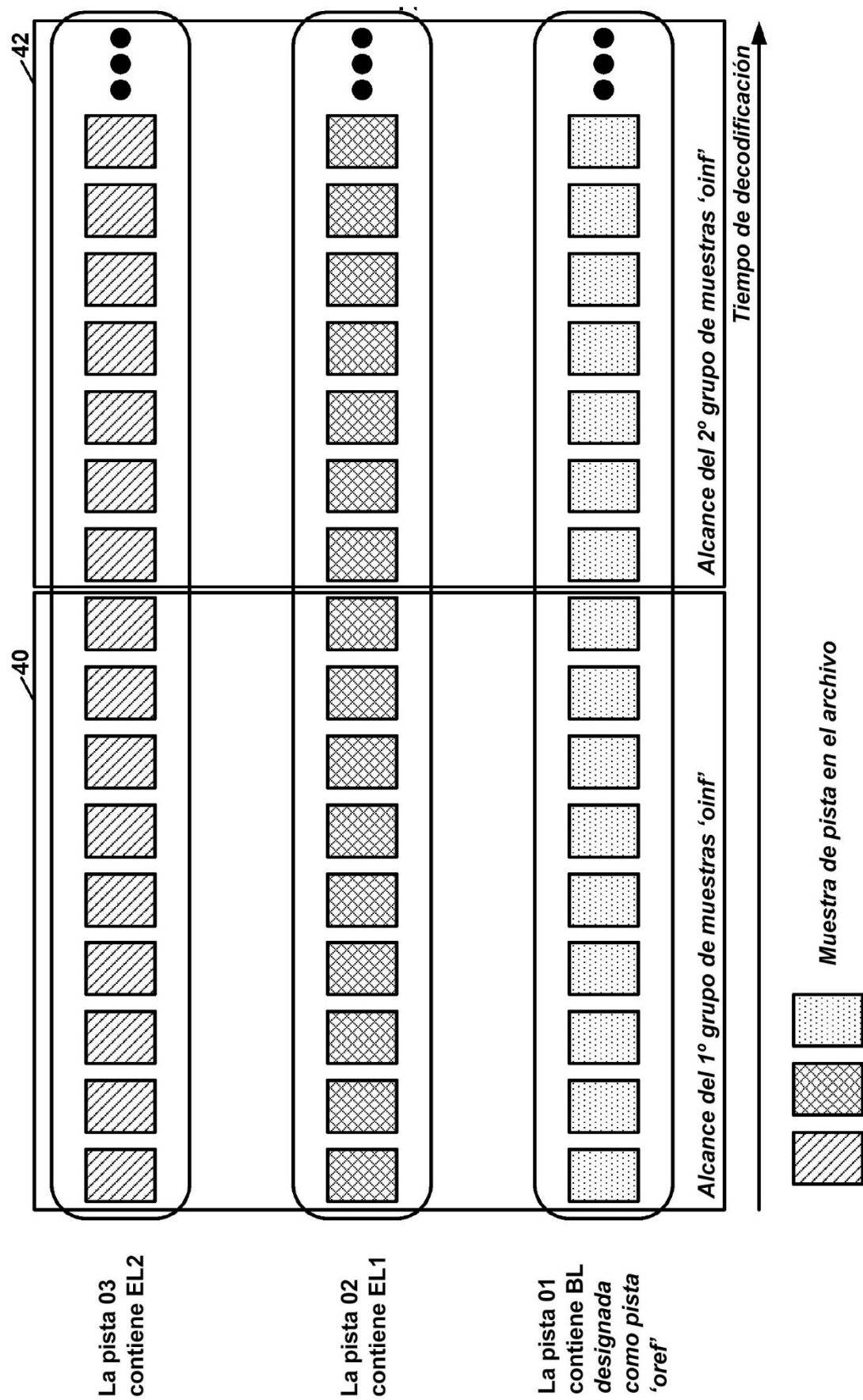


FIG. 2

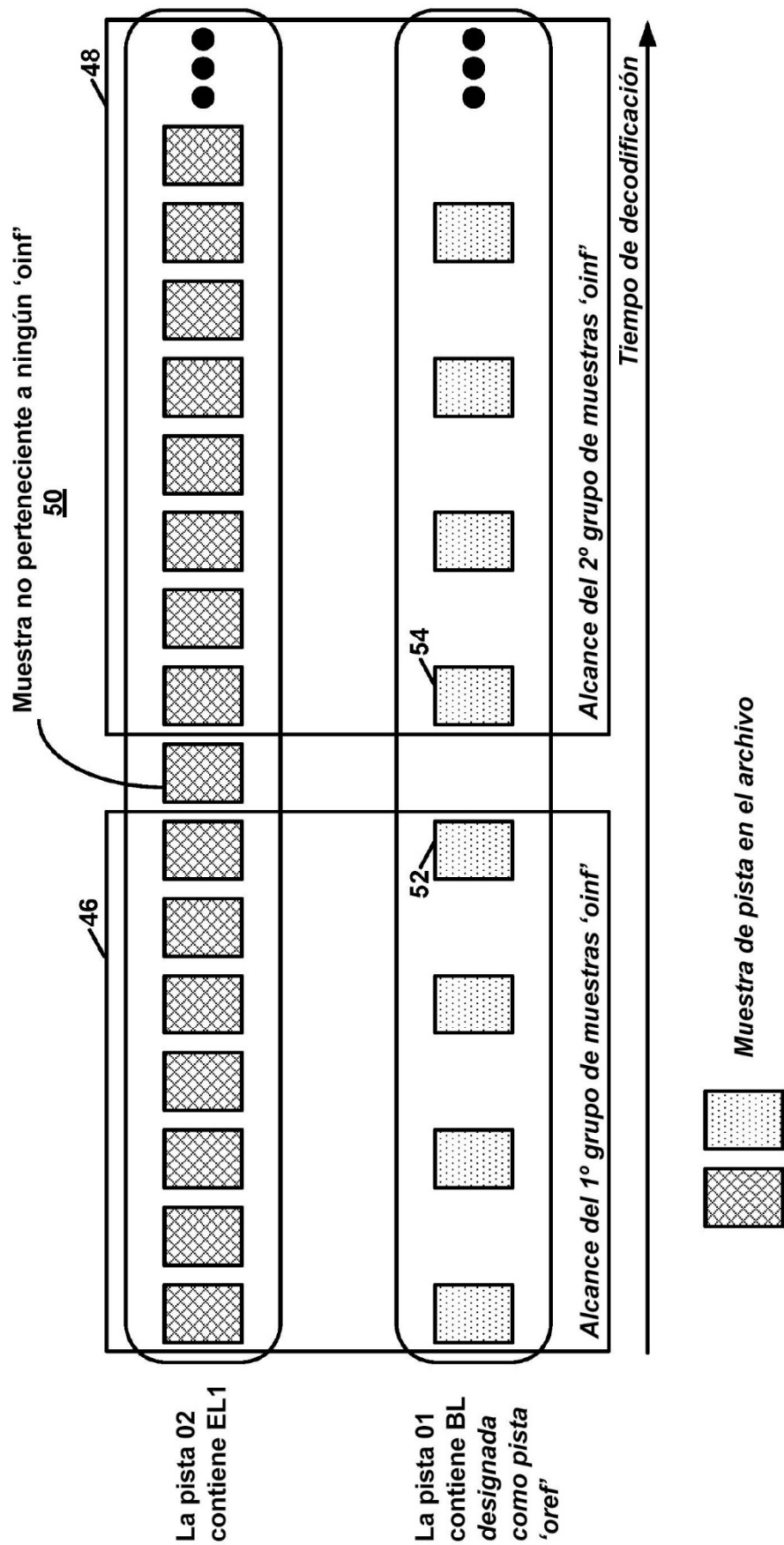


FIG. 3

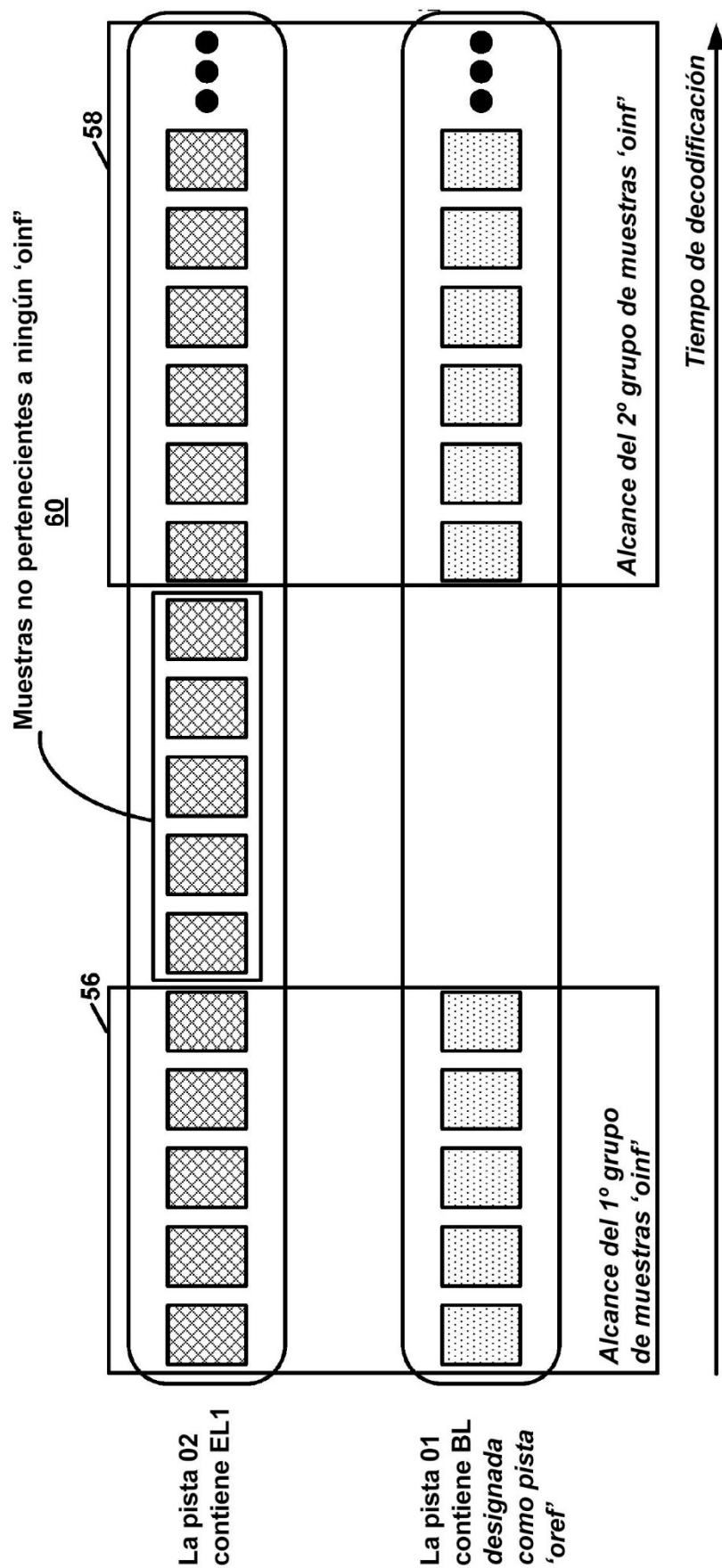


FIG. 4

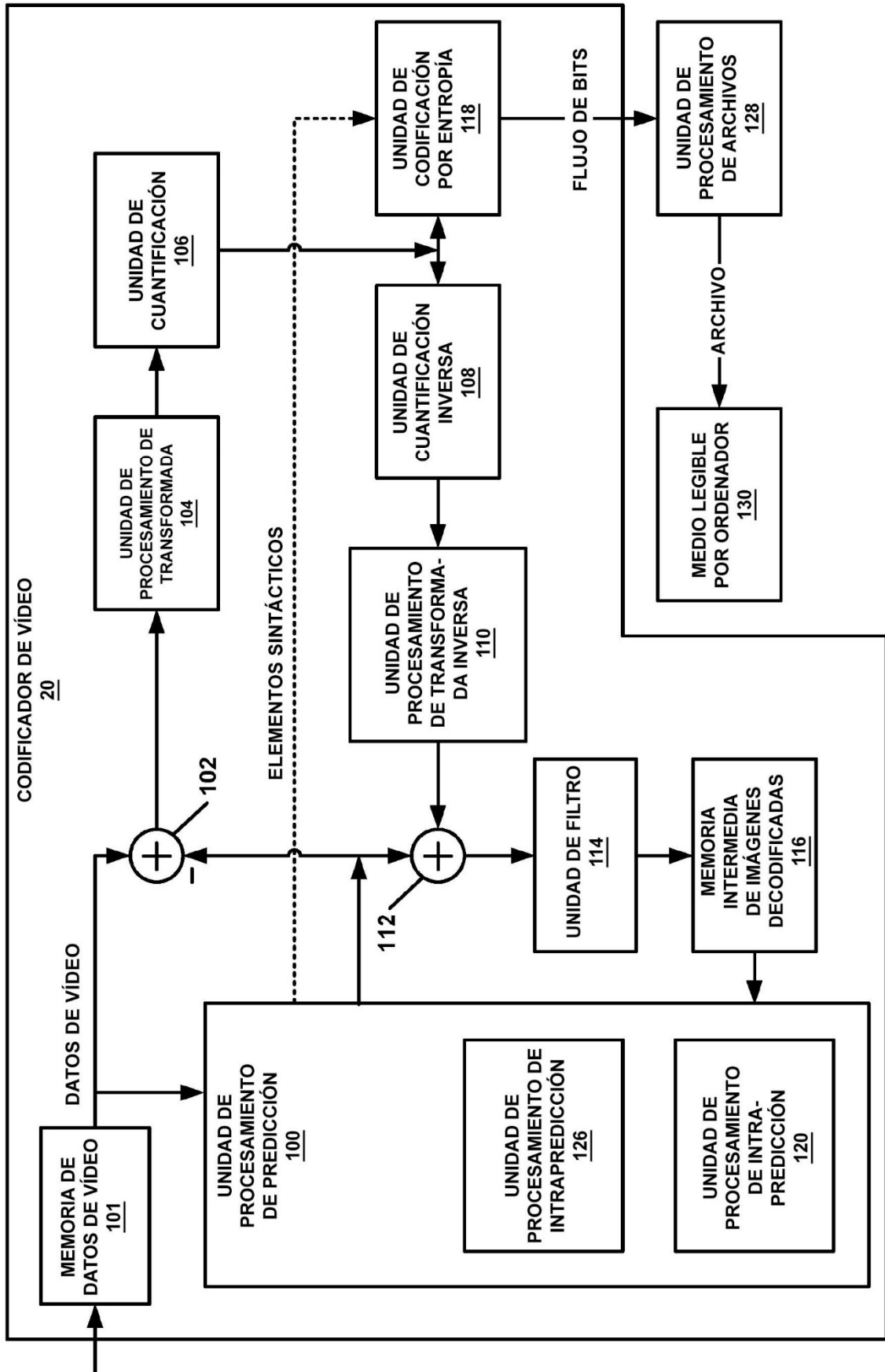


FIG. 5

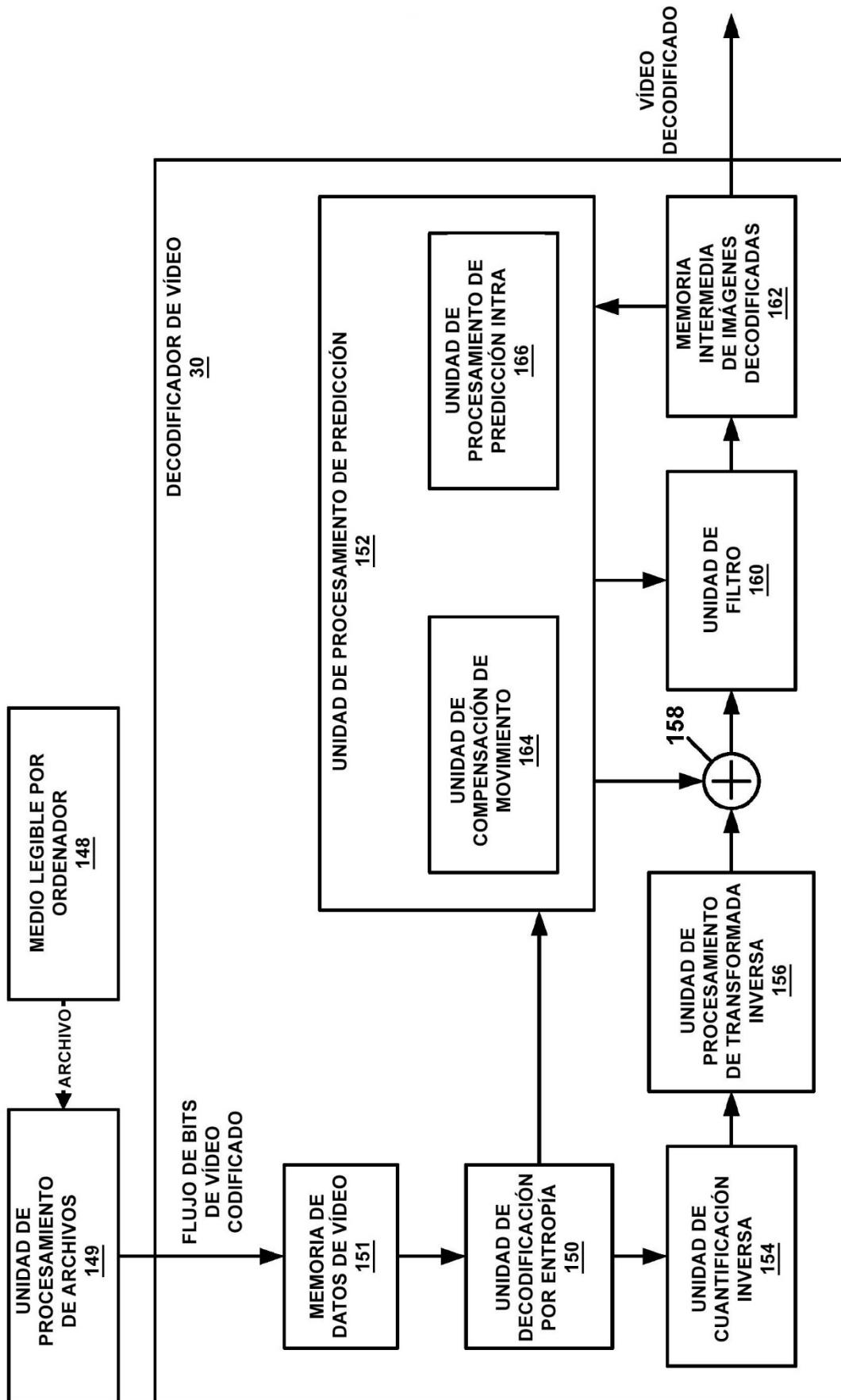


FIG. 6

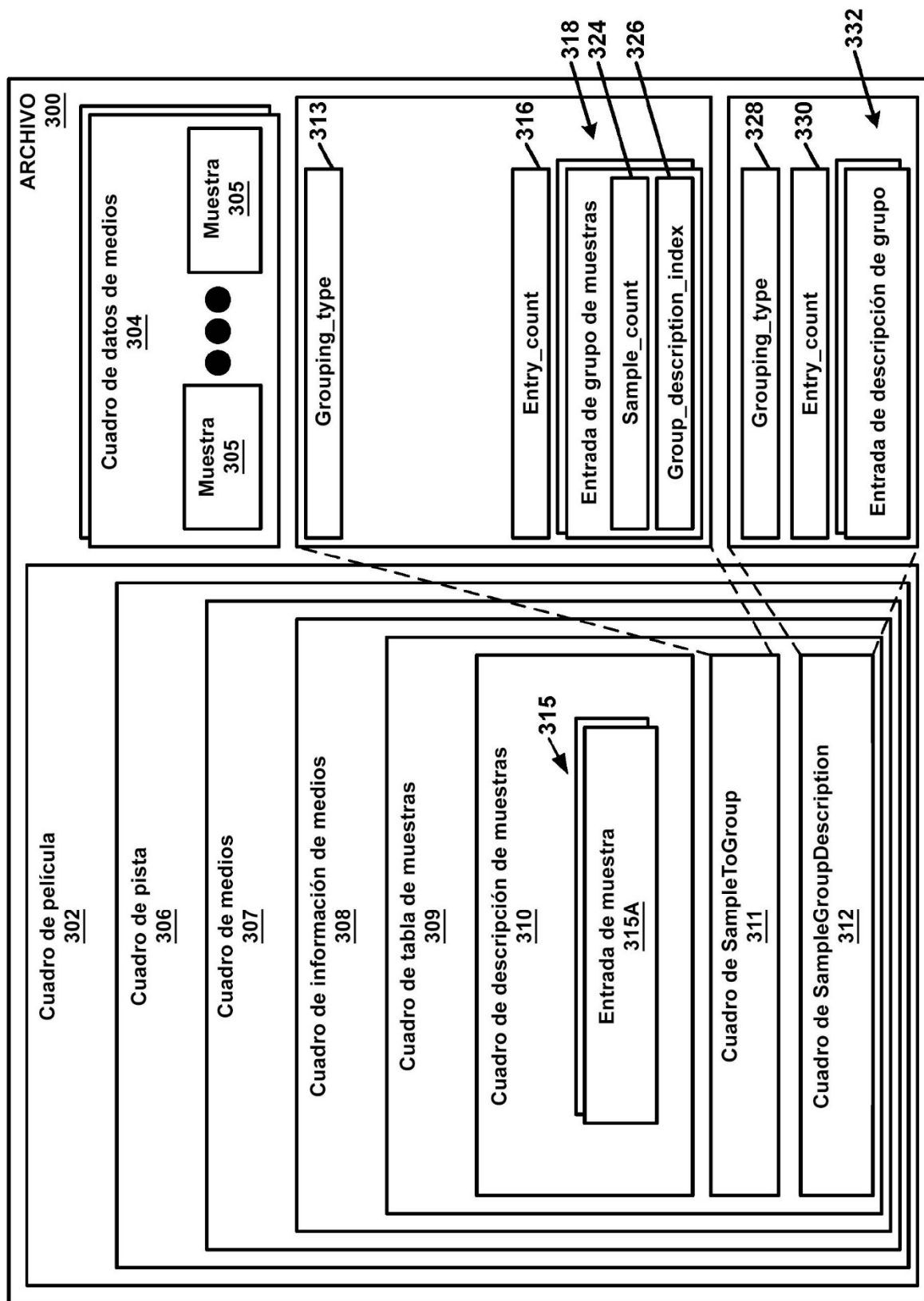


FIG. 7

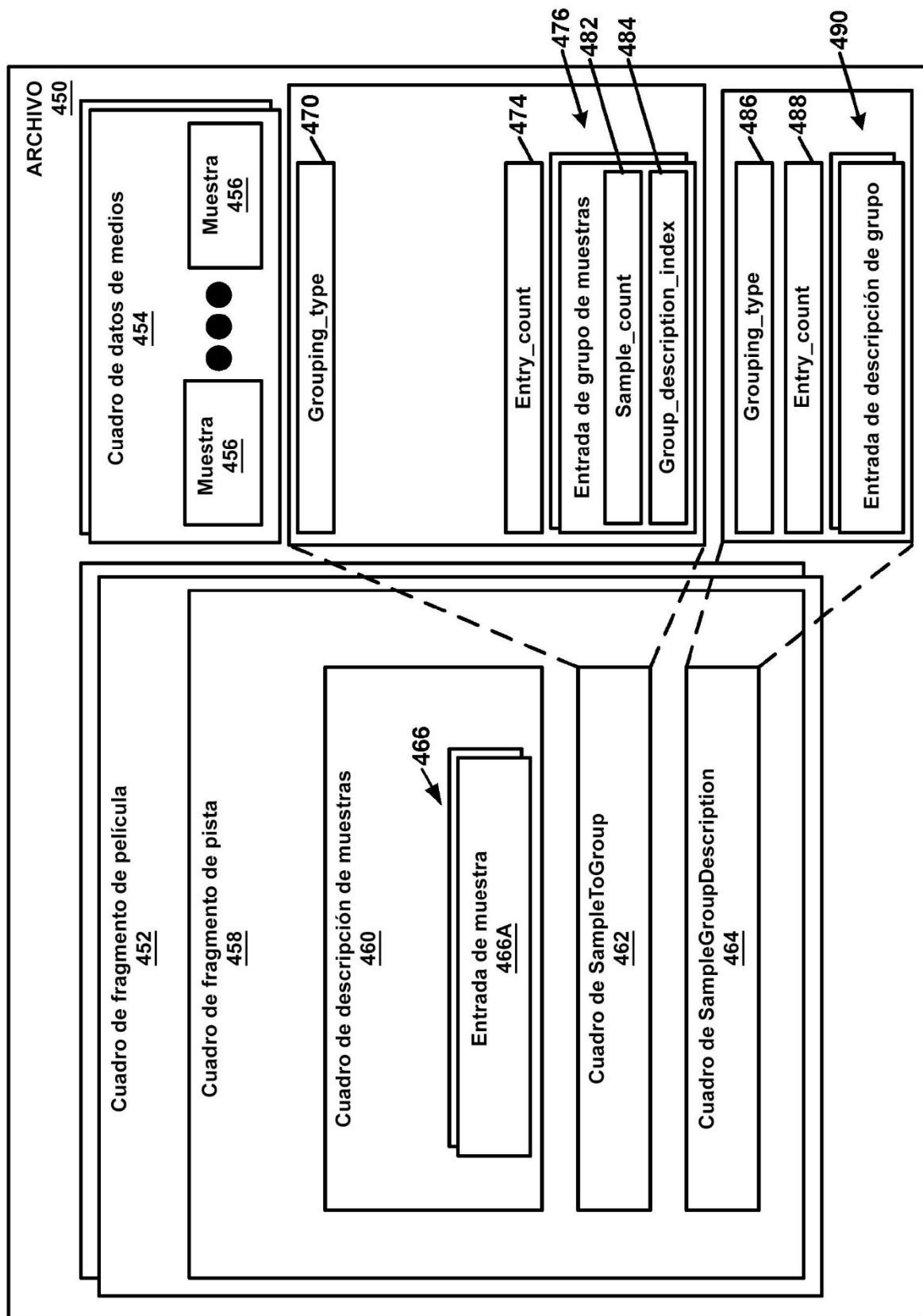


FIG. 8

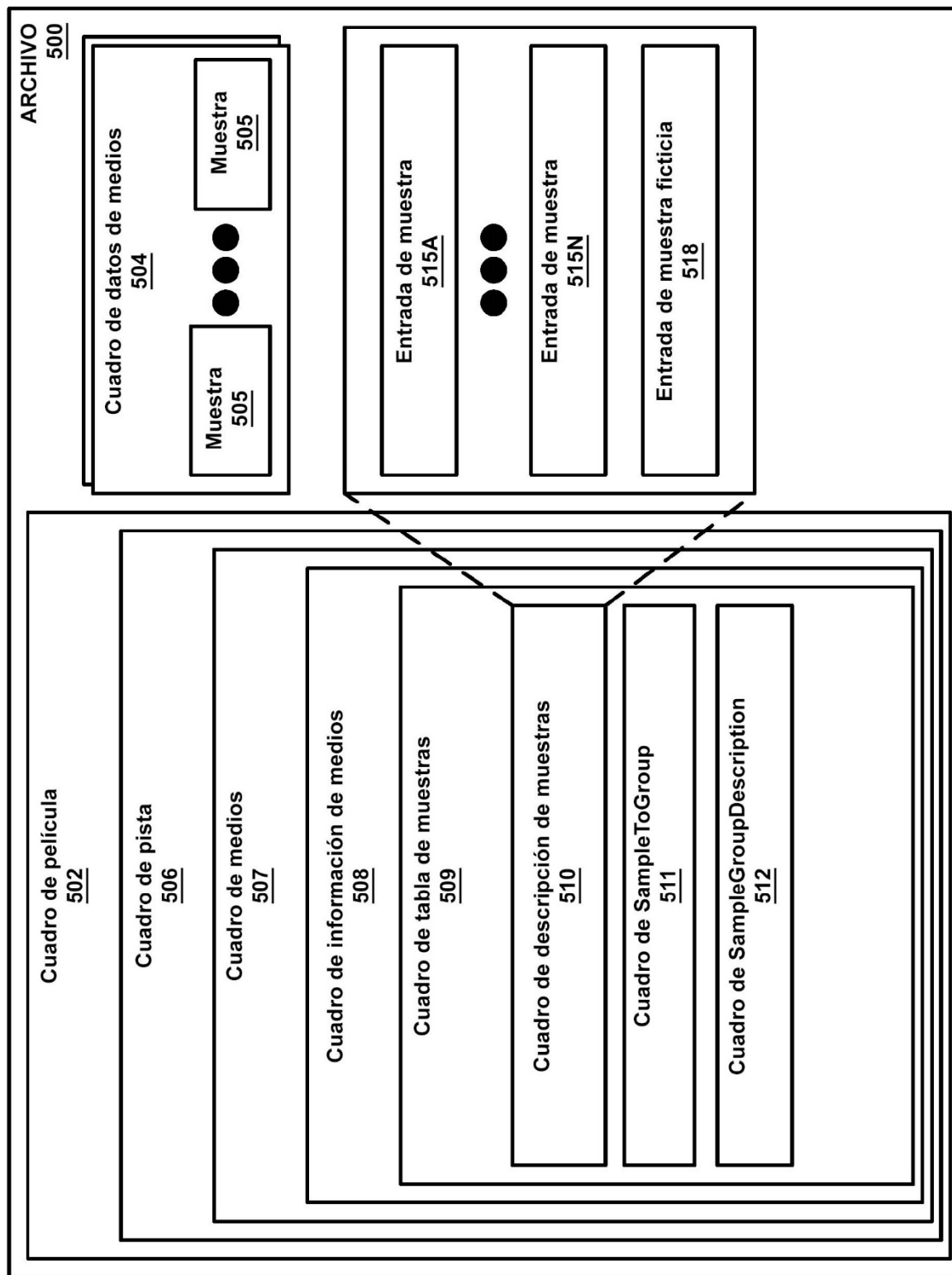


FIG. 9

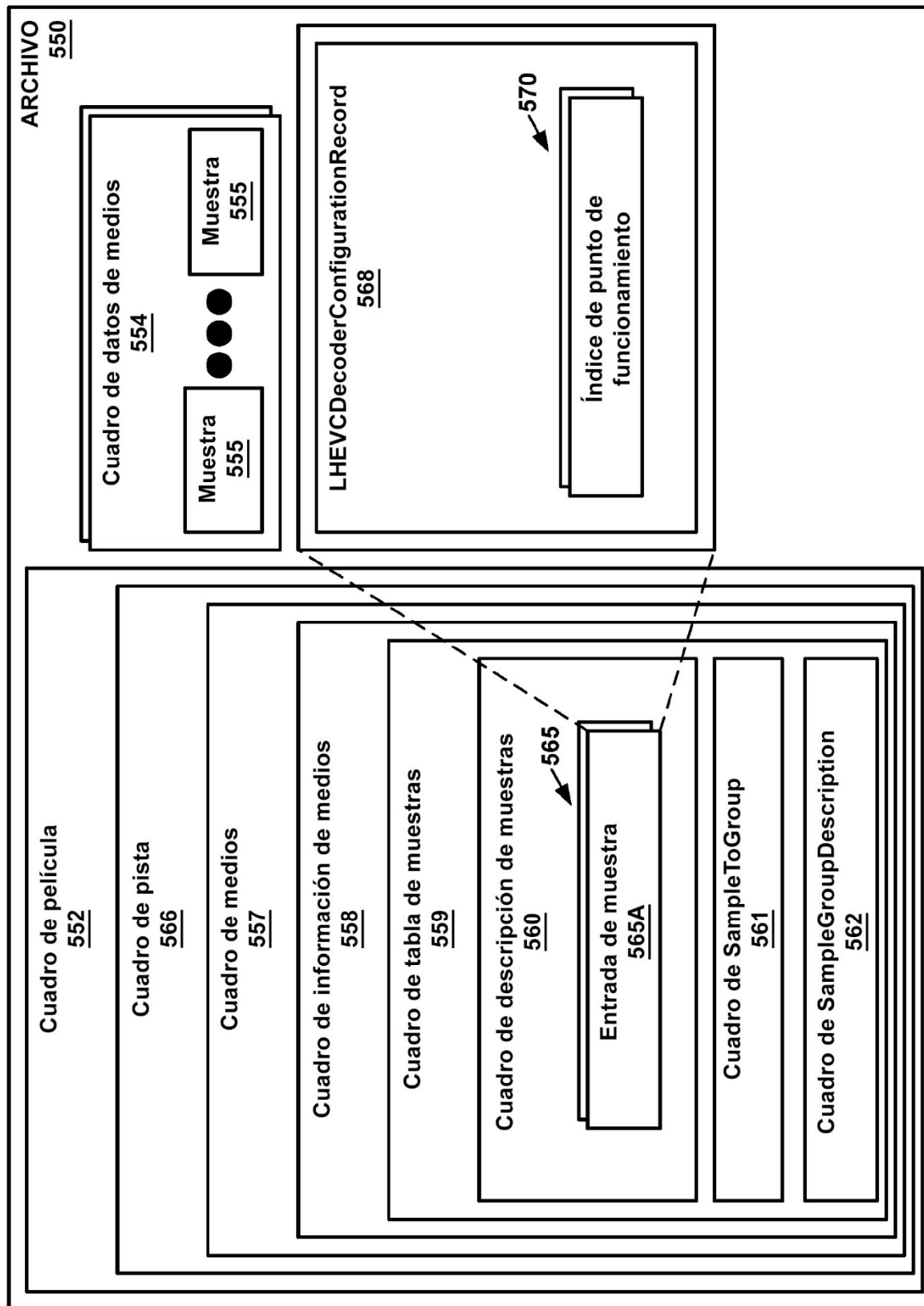


FIG. 10

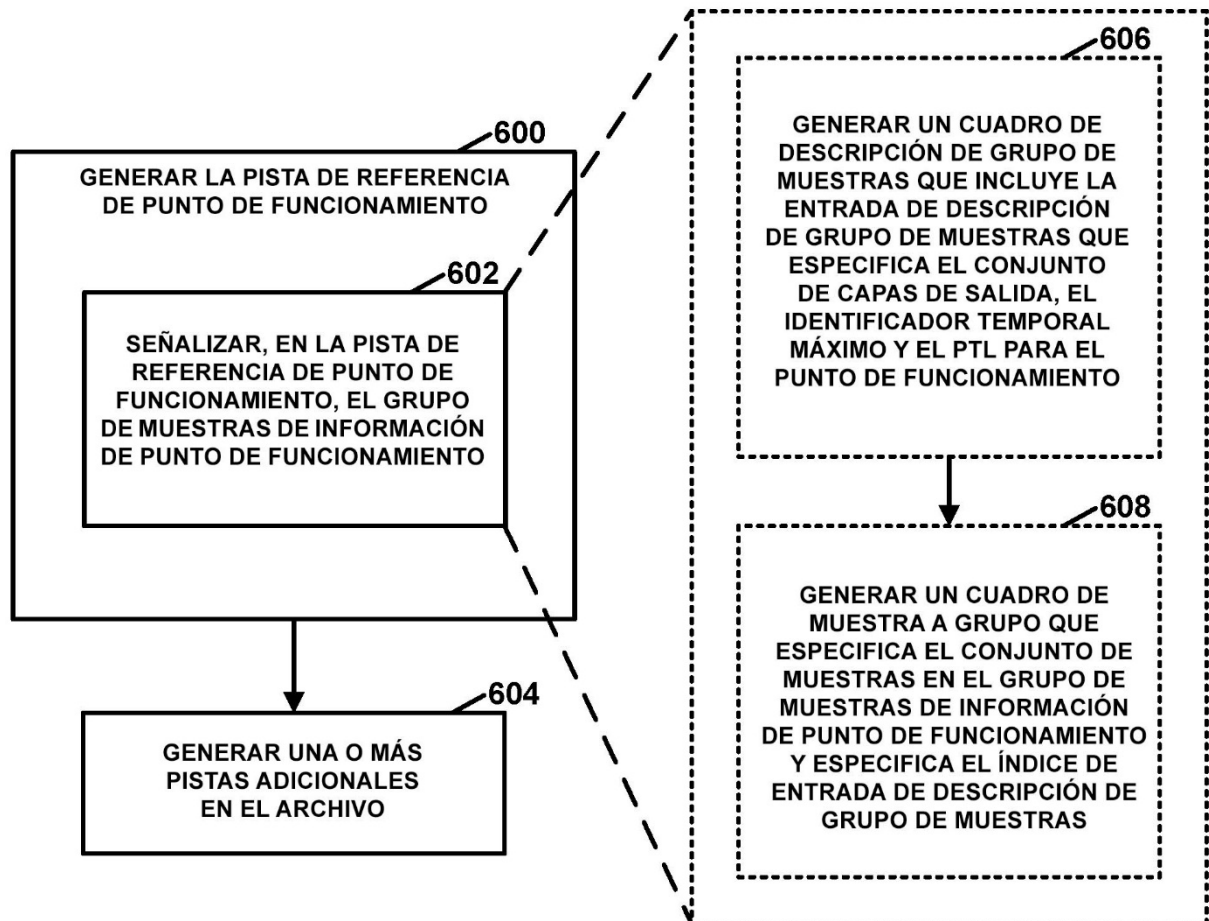


FIG. 11

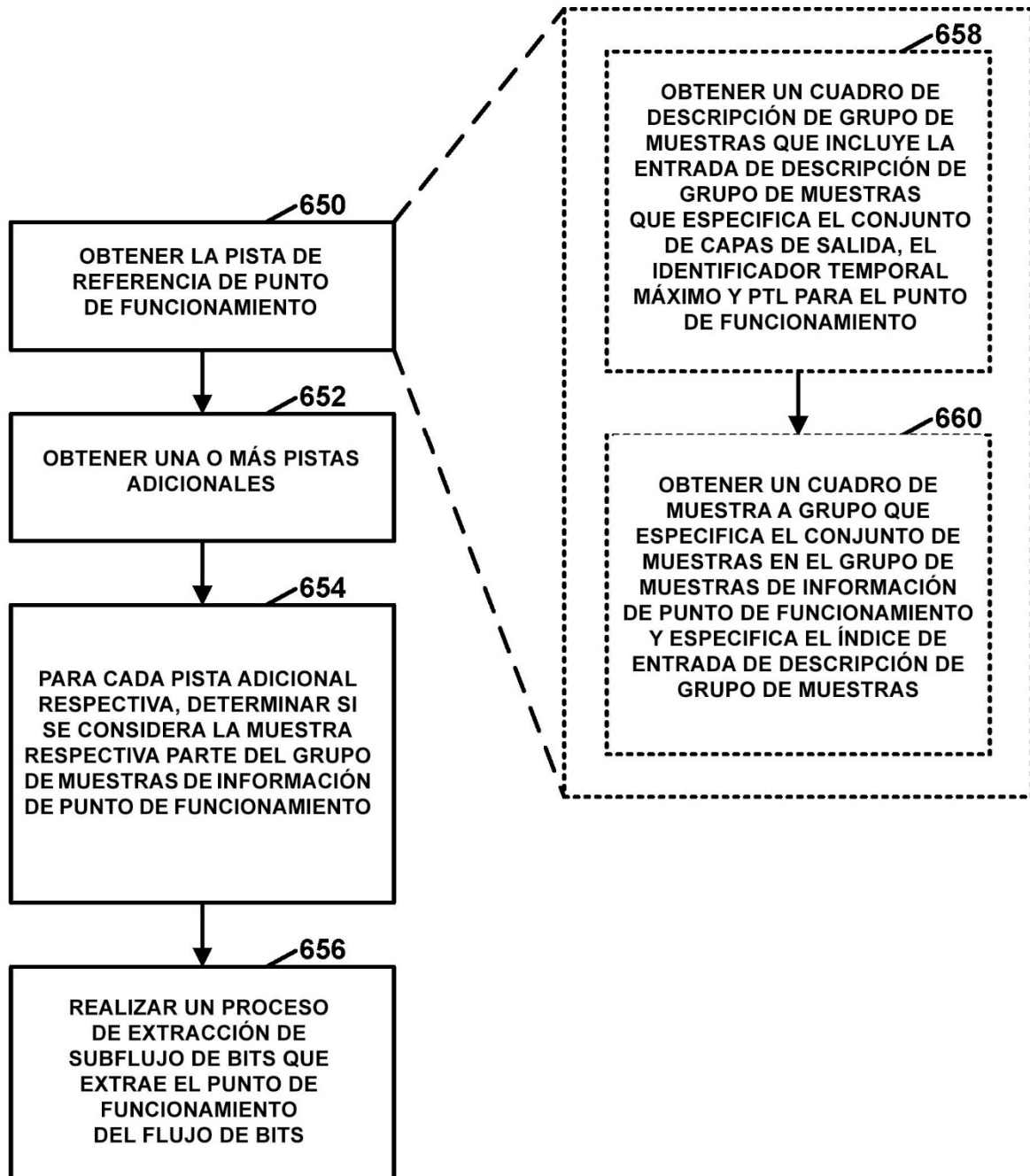


FIG. 12