

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 026**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/436** (2014.01)

**H04N 19/52** (2014.01)

**H04N 19/105** (2014.01)

**H04N 19/176** (2014.01)

**H04N 19/174** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.08.2012 PCT/US2012/050918**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13039639**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2012 E 12751234 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 2756674**

54 Título: **Determinación de vector de movimiento para codificación de vídeo**

30 Prioridad:

**17.09.2011 US 201161535964 P**

**29.11.2011 US 201161564799 P**

**29.11.2011 US 201161564764 P**

**14.08.2012 US 201213585423**

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

**12.02.2020**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
International IP Administration, 5775 Morehouse  
Drive  
San Diego, California 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**WANG, XIANGLIN;  
ZHENG, YUNFEI;  
SEREGIN, VADIM y  
KARCZEWICZ, MARTA**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 742 026 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

Determinación de vector de movimiento para codificación de vídeo

### 5 CAMPO TÉCNICO

[0001] Esta divulgación se refiere a la codificación de vídeo y, más en particular, a la predicción intertrama de datos de vídeo.

### 10 ANTECEDENTES

[0002] Las capacidades del vídeo digital pueden incorporarse a una amplia gama de dispositivos, incluidos televisores digitales, sistemas de radiodifusión directa digital, sistemas de radiodifusión inalámbrica, asistentes digitales personales (PDA), ordenadores portátiles o de sobremesa, cámaras digitales, dispositivos de grabación digitales, reproductores de medios digitales, dispositivos de videojuegos, consolas de videojuegos, teléfonos celulares o de radio por satélite, dispositivos de videoconferencia 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), actualmente en desarrollo, y ampliaciones de dichas normas, para transmitir, recibir y almacenar información de vídeo digital de forma más eficaz.

[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. Para la codificación de vídeo basada en bloques, un fragmento de vídeo puede dividirse en bloques de vídeo, que también pueden denominarse bloques de árbol, unidades de codificación (CU) y/o nodos de codificación. 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 próximos en la misma imagen. Los bloques de vídeo en un fragmento intercodificado (P o B) de una imagen pueden usar la predicción espacial con respecto a muestras de referencia en bloques próximos en la misma imagen o la predicción temporal con respecto a muestras de referencia en otras imágenes de referencia. Las imágenes pueden denominarse tramas y las imágenes de referencia pueden denominarse tramas de referencia.

[0004] La propuesta JCTVC\_D125 analiza la "Improved Advanced Motion Vector Prediction [Predicción avanzada y mejorada de vectores de movimiento]". La propuesta JCTVC-F297 analiza la "CE9: Unified Merge and AMVP selection (UN103) [CE9: Fusión unificada y selección AMVP (UN103)]". El artículo de Zhou et al., en el vol. 25, n.º 7 del 1 de mayo de 2004, páginas 807-816 en Pattern Recognition Letters, publicado por Elsevier, Amsterdam, describe un "Modified winner-update search algorithm for fast block matching [Algoritmo modificado de búsqueda de actualización-ganador para una rápida coincidencia de bloques]".

### 40 SUMARIO

[0005] La invención se define en las reivindicaciones a las que está dirigida ahora la referencia. En general, esta divulgación describe técnicas para codificar y decodificar datos de vídeo. Un codificador de vídeo genera listas de candidatos para cada unidad de predicción (PU) de una unidad de codificación (CU) actual de acuerdo con un modo de fusión o un proceso de predicción avanzada de vector de movimiento (AMVP). El codificador de vídeo genera las listas de candidatos de tal manera que cada candidato de las listas de candidatos que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin usar información de movimiento de cualquier otra PU que pertenezca a la CU actual. Los candidatos que se generan basándose en la información de movimiento de otras PU pueden incluir candidatos originales que indican información de movimiento de otras PU y candidatos que indican información de movimiento obtenida de la información de movimiento de otra u otras PU. Después de generar la lista de candidatos para una PU, el codificador de vídeo puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en uno o más bloques de referencia indicados por la información de movimiento de la PU. La información de movimiento de la PU se puede determinar basándose en la información de movimiento indicada por uno o más candidatos seleccionados de la lista de candidatos para la PU. Debido a que ninguno de los candidatos de las listas de candidatos para las PU de la CU actual se genera utilizando información de movimiento de cualquier otra PU de la CU actual, el codificador de vídeo puede generar las listas de candidatos en paralelo para una o más de las PU de la CU actual.

[0006] Los detalles de uno o más ejemplos se exponen en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción. Otras características, objetos y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción y de los dibujos, y a partir de las reivindicaciones. La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 [0007]

- La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de codificación de vídeo de ejemplo que puede utilizar las técnicas de esta divulgación.
- 5 La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador de vídeo de ejemplo que está configurado para implementar las técnicas de esta divulgación.
- La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un descodificador de vídeo de ejemplo que está configurado para implementar las técnicas de esta divulgación.
- 10 La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de ejemplo de un módulo de interpredicción.
- La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de fusión de ejemplo.
- La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de predicción avanzada de vector de movimiento (AMVP) de ejemplo.
- 15 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de compensación de movimiento de ejemplo realizada por un descodificador de vídeo.
- 20 La FIG. 8A es un diagrama conceptual que ilustra una unidad de codificación (CU) y ubicaciones de origen de ejemplo asociadas a la CU.
- La FIG. 8B es un diagrama conceptual que ilustra una CU y ubicaciones de origen alternativas de ejemplo asociadas a la CU.
- 25 La FIG. 9A es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $2N \times N$ .
- La FIG. 9B es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $N \times 2N$ .
- 30 La FIG. 9C es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $2N \times N$ .
- 35 La FIG. 9D es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $N \times 2N$ .
- La FIG. 9E es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $N \times N$ .
- 40 La FIG. 9F es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $N \times N$ .
- La FIG. 10A es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $2N \times N$ .
- 45 La FIG. 10B es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $N \times 2N$ .
- 50 La FIG. 10C es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $2N \times N$ .
- La FIG. 10D es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $N \times 2N$ .
- 55 La FIG. 10E es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $N \times N$ .
- La FIG. 10F es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $N \times N$ .
- 60 La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo para generar un candidato temporal para una PU.
- 65 La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra una primera operación de ejemplo para generar una lista de candidatos para una PU.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra una segunda operación de ejemplo para generar una lista de candidatos para una PU.

5 La FIG. 14A es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a una PU izquierda de una CU dividida de  $N \times 2N$  de ejemplo.

La FIG. 14B es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a una PU inferior de una CU dividida de  $2N \times N$ .

10

Las FIG. 15A-15D son diagramas conceptuales que ilustran ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a las PU de una CU dividida de  $N \times N$ .

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

15

[0008] Un codificador de vídeo puede realizar una interpredicción para reducir la redundancia temporal entre imágenes. Como se describe más adelante, una unidad de codificación (CU) puede tener una pluralidad de unidades de predicción (PU). En otras palabras, una pluralidad de PU puede pertenecer a la CU. Cuando el codificador de vídeo realiza una interpredicción, el codificador de vídeo puede indicar información de movimiento para las PU. La información de movimiento de una PU puede incluir un índice de imagen de referencia, un vector de movimiento y un indicador de dirección de predicción. El vector de movimiento puede indicar un desplazamiento entre un bloque de vídeo de la PU y un bloque de referencia de la PU. El bloque de referencia de la PU puede ser una parte de la imagen de referencia que es similar al bloque de vídeo de la PU. El bloque de referencia puede estar en una imagen de referencia indicada por el índice de imagen de referencia y el indicador de dirección de predicción.

20

25

[0009] Para reducir el número de bits necesarios para representar la información de movimiento de las PU, el codificador de vídeo puede generar listas de candidatos para cada una de las PU de acuerdo con un modo de fusión o un proceso de predicción avanzada de vector de movimiento (AMVP). Cada candidato de una lista de candidatos para una PU puede indicar información de movimiento. La información de movimiento indicada por algunos de los candidatos de la lista de candidatos puede estar basada en la información de movimiento de otras PU. Por ejemplo, las listas de candidatos pueden incluir candidatos "originales" que indican información de movimiento de PU que abarcan ubicaciones de candidatos temporales o espaciales específicos. Además, en algunos ejemplos, las listas de candidatos pueden incluir candidatos generados mediante la combinación de vectores de movimiento parciales de diferentes candidatos originales. Además, las listas de candidatos pueden incluir candidatos "artificiales" que no se generan basándose en la información de movimiento de otras PU, como los candidatos que indican vectores de movimiento que tienen una magnitud cero.

30

35

[0010] De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el codificador de vídeo puede generar una lista de candidatos para cada PU de una CU de tal manera que cada candidato de las listas de candidatos que se genere basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin utilizar información de movimiento de cualquier otra PU que pertenezca a la CU. Debido a que ninguno de los candidatos de las listas de candidatos se genera usando información de movimiento de cualquier otra PU de la misma CU, el codificador de vídeo puede generar las listas de candidatos en paralelo. Generar las listas de candidatos en paralelo puede facilitar la implementación del codificador de vídeo. En algunos casos, generar las listas de candidatos en paralelo puede ser más rápido que generar las listas de candidatos en serie.

40

45

[0011] Después de generar la lista de candidatos para una PU de la CU, el codificador de vídeo puede seleccionar un candidato de la lista de candidatos y generar un índice de candidato en un flujo de bits. El índice de candidato puede indicar una posición del candidato seleccionado de la lista de candidatos. El codificador de vídeo también puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en un bloque de referencia indicado por la información de movimiento de la PU. La información de movimiento de la PU puede determinarse basándose en la información de movimiento indicada por el candidato seleccionado. Por ejemplo, en un modo de fusión, la información de movimiento de la PU puede ser la misma que la información de movimiento indicada por el candidato seleccionado. En el modo AMVP, la información de movimiento de la PU puede determinarse basándose en una diferencia de vectores de movimiento de la PU y la información de movimiento indicada por el candidato seleccionado. El codificador de vídeo puede generar uno o más bloques de vídeo residuales para la CU basándose en los bloques de vídeo predictivos de las PU de la CU y un bloque de vídeo original para la CU. El codificador de vídeo puede entonces codificar y proporcionar el uno o más bloques de vídeo residuales en el flujo de bits.

50

55

60

[0012] El decodificador de vídeo puede generar listas de candidatos para cada una de las PU de la CU. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el decodificador de vídeo puede, para cada una de las PU, generar una lista de candidatos para la PU de tal manera que cada candidato de la lista de candidatos que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin utilizar información de movimiento de ninguna otra PU que pertenezca a la CU. Las listas de candidatos generadas para las PU por el decodificador de vídeo pueden ser las mismas que las listas de candidatos generadas para las PU por el codificador de vídeo.

65

Debido a que el descodificador de vídeo puede generar cada uno de los candidatos de las listas de candidatos sin utilizar información de movimiento de cualquier otra PU de la CU, el descodificador de vídeo puede generar las listas de candidatos en paralelo.

5 **[0013]** El flujo de bits puede incluir datos que identifican candidatos seleccionados de las listas de candidatos de las PU. El descodificador de vídeo puede determinar información de movimiento de las PU basándose en la información de movimiento indicada por los candidatos seleccionados de las listas de candidatos de las PU. El descodificador de vídeo puede identificar uno o más bloques de referencia para las PU basándose en la información de movimiento de las PU. Después de identificar uno o más bloques de referencia de una PU, el descodificador de vídeo puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en el uno o más bloques de referencia de la PU. El descodificador de vídeo puede reconstruir un bloque de vídeo para la CU basándose en los bloques de vídeo predictivos para las PU de la CU y uno o más bloques de vídeo residuales para la CU.

15 **[0014]** Por consiguiente, las técnicas de esta divulgación pueden permitir que un codificador de vídeo (es decir, un codificador de vídeo o un descodificador de vídeo) genere, para cada PU de una pluralidad de PU que pertenezcan a una CU actual, una lista de candidatos para la PU de tal manera que cada candidato de la lista de candidatos que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin utilizar información de movimiento de cualquier otra PU que pertenezca a la CU actual. El codificador de vídeo puede generar, para cada PU que pertenezca a la CU actual, un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en un bloque de referencia indicado por la información de movimiento de la PU, donde la información de movimiento de la PU puede determinarse basándose en la información de movimiento indicada por un candidato seleccionado de la lista de candidatos para la PU.

25 **[0015]** Para facilitar la explicación, esta divulgación puede describir ubicaciones o bloques de vídeo que tienen varias relaciones espaciales con las CU o las PU. Dicha descripción puede interpretarse en el sentido de que las ubicaciones o bloques de vídeo tienen varias relaciones espaciales con los bloques de vídeo asociados a las CU o las PU. Además, esta divulgación puede referirse a una PU que un codificador de vídeo está actualmente codificando como la PU actual. Esta divulgación puede referirse a una CU que un codificador de vídeo está actualmente codificando como la CU actual. Esta divulgación puede referirse a una imagen que un codificador de vídeo está actualmente codificando como la imagen actual.

35 **[0016]** Los dibujos adjuntos ilustran ejemplos. Los elementos indicados mediante números de referencia en los dibujos adjuntos corresponden a elementos indicados mediante números de referencia similares en la siguiente descripción. En esta divulgación, los elementos que tienen nombres que comienzan con palabras ordinales (por ejemplo, "primero", "segundo", "tercero", etc.) no necesariamente implican que los elementos tienen un orden particular. Más bien, dichas palabras ordinales se usan simplemente para referirse a diferentes elementos de un mismo tipo o un tipo similar.

40 **[0017]** La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de codificación de vídeo de ejemplo 10 que puede utilizar las técnicas de esta divulgación. Tal como se usa en el presente documento, el término "codificador de vídeo" se refiere, en general, tanto a codificadores de vídeo como a descodificadores de vídeo. En esta divulgación, los términos "codificación de vídeo" o "codificación" pueden referirse genéricamente a la codificación de vídeo y a la descodificación de vídeo.

45 **[0018]** Como se muestra en la FIG. 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 puede denominarse dispositivo de codificación de vídeo. El dispositivo de destino 14 puede descodificar los datos de vídeo codificados, generados por el dispositivo de origen 12. Por consiguiente, el dispositivo de destino 14 puede denominarse dispositivo de descodificación de vídeo. El dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 14 pueden ser ejemplos de dispositivos de codificación de vídeo.

55 **[0019]** El dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 14 pueden comprender una amplia gama de dispositivos, incluidos ordenadores de sobremesa, dispositivos informáticos móviles, ordenadores portátiles, tabletas electrónicas, descodificadores, equipos telefónicos manuales tales como los denominados teléfonos "inteligentes", televisores, cámaras, dispositivos de visualización, reproductores de medios digitales, consolas de videojuegos, ordenadores de coche o similares. En algunos ejemplos, el dispositivo de origen 12 y el dispositivo de destino 14 pueden estar equipados para la comunicación inalámbrica.

60 **[0020]** El dispositivo de destino 14 puede recibir datos de vídeo codificados desde el dispositivo de origen 12 a través de un canal 16. El canal 16 puede comprender un tipo de medio o dispositivo capaz de transmitir los datos de vídeo codificados desde el dispositivo de origen 12 al dispositivo de destino 14. En un ejemplo, el canal 16 puede comprender un medio de comunicación que permite 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. El medio de comunicación puede comprender un medio de comunicación inalámbrico o alámbrico, tal como un

espectro de radiofrecuencia (RF) o una o más líneas de transmisión físicas. El medio de comunicación puede formar parte de una red basada en paquetes, tal como una red de área local, una red de área amplia o una red global tal como Internet. El medio de comunicación puede incluir encaminadores, conmutadores, estaciones base u otros equipos que faciliten la comunicación desde el dispositivo de origen 12 al dispositivo de destino 14.

5 **[0021]** En otro ejemplo, el canal 16 puede corresponder a un medio de almacenamiento que almacena los 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 a través de acceso al disco o de acceso a la tarjeta. El dispositivo de almacenamiento puede incluir una variedad de medios de almacenamiento de datos de acceso local, tales como  
10 discos Blu-ray, DVD, CD-ROM, memoria flash u otros medios adecuados de almacenamiento digital para almacenar datos de vídeo codificados. En un ejemplo adicional, el canal 16 puede incluir un servidor de archivos u otro dispositivo de almacenamiento intermedio que almacene el vídeo codificado generado por el dispositivo de origen 12. En este ejemplo, el dispositivo de destino 14 puede acceder a datos de vídeo codificados, almacenados  
15 en el servidor de archivos o en otro dispositivo de almacenamiento intermedio mediante 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. Entre los ejemplos de servidores de archivos se incluyen servidores web (por ejemplo, para una página web), servidores del protocolo de transferencia de archivos (FTP), dispositivos de almacenamiento conectados a red (NAS) y unidades de disco local. El dispositivo de destino 14 puede acceder a los datos de vídeo codificados a través de una conexión de datos estándar, incluida  
20 una conexión a Internet. Entre los ejemplos de tipos de conexiones de datos pueden incluirse canales inalámbricos (por ejemplo, conexiones WiFi), conexiones cableadas (por ejemplo, DSL, módem de 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.

25 **[0022]** Las técnicas de esta divulgación no están limitadas a aplicaciones o a configuraciones inalámbricas. Las técnicas se pueden aplicar a la codificación de vídeo como apoyo a cualquiera de una variedad de aplicaciones multimedia, tales como radiodifusiones de televisión por aire, transmisiones de televisión por cable, transmisiones de televisión por satélite, transmisiones continuas de vídeo, por ejemplo, a través de Internet, codificación de vídeo digital para su almacenamiento en un medio de almacenamiento de datos, descodificación de vídeo digital almacenado en un medio de almacenamiento de datos, u otras aplicaciones. En algunos ejemplos, el sistema de codificación de vídeo 10 puede configurarse 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.

35 **[0023]** En el ejemplo de la FIG. 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 casos, la interfaz de salida 22 puede incluir un modulador/desmodulador (módem) y/o un transmisor. En el dispositivo de origen 12, la fuente de vídeo 18 puede incluir una fuente tal como un dispositivo de captura de vídeo, por ejemplo, una videocámara, un archivo de vídeo  
40 que contiene datos de vídeo previamente capturados, una interfaz de alimentación 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.

45 **[0024]** El codificador de vídeo 20 puede codificar los datos de vídeo capturados, precapturados o generados por ordenador. Los datos de vídeo codificados se pueden transmitir directamente al dispositivo de destino 14 por medio de la interfaz de salida 22 del dispositivo de origen 12. Los datos de vídeo codificados también pueden almacenarse en un medio de almacenamiento o en un servidor de archivos para un acceso posterior mediante el dispositivo de destino 14 para su descodificación y/o su reproducción.

50 **[0025]** En el ejemplo de la FIG. 1, el dispositivo de destino 14 incluye una interfaz de entrada 28, un descodificador de vídeo 30 y un dispositivo de visualización 32. En algunos casos, la interfaz de entrada 28 puede incluir un receptor y/o un módem. La interfaz de entrada 28 del dispositivo de destino 14 recibe los datos de vídeo codificados a través del canal 16. Los datos de vídeo codificados pueden incluir una variedad de elementos sintácticos generados por el codificador de vídeo 20 que representan los datos de vídeo. Dichos elementos sintácticos se  
55 pueden incluir con los datos de vídeo codificados transmitidos en un medio de comunicación, almacenados en un medio de almacenamiento o almacenados en un servidor de archivos.

60 **[0026]** El dispositivo de visualización 32 puede estar integrado con, o ser externo a, el dispositivo de destino 14. En algunos ejemplos, el dispositivo de destino 14 puede incluir un dispositivo de visualización integrado y también puede estar configurado para interactuar con un dispositivo de visualización externo. En otros ejemplos, el dispositivo de destino 14 puede ser un dispositivo de visualización. En general, el dispositivo de visualización 32 muestra los datos de vídeo descodificados a un usuario. El dispositivo de visualización 32 puede comprender cualquiera de entre una variedad de dispositivos de visualización, tales como una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de plasma, una pantalla de diodos orgánicos emisores de luz (OLED) u otro tipo de dispositivo de  
65 visualización.

5 **[0027]** El codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden funcionar de acuerdo con una norma de compresión de vídeo, tal como la norma de codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC), actualmente en desarrollo, y pueden ajustarse a un modelo de prueba de HEVC (HM). Un borrador reciente de la inminente norma HEVC, denominado "HEVC Working Draft 7" [Borrador 7 de trabajo de la HEVC] o "WD7", se describe en el documento JCTVC-I1003\_d54, de Bross y col., titulado "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 7 [Especificación textual de la Codificación de Vídeo de Alta Eficiencia (HEVC), Borrador 7]", Equipo de Colaboración Conjunta en Codificación de Vídeo (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, novena conferencia: Ginebra, Suiza, mayo de 2012, que, a partir del 19 de julio de 2012, se puede descargar desde: [http://phenix.int-evry.fr/jct/doc\\_end\\_user/documents/9\\_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v6.zip](http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v6.zip), cuyo contenido completo se incorpora en el presente documento como referencia. De forma alternativa, el codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden funcionar de acuerdo con otras normas de propiedad o industriales, tales como la norma ITU-T H.264, denominada de forma alternativa MPEG-4, parte 10, codificación avanzada de vídeo (AVC), o ampliaciones de dichas normas. Sin embargo, las técnicas de esta divulgación no están limitadas a ninguna norma o técnica de codificación particular. Entre otros ejemplos de normas y técnicas de compresión de vídeo se incluyen MPEG-2, ITU-T H.263 y formatos de compresión de código abierto o de propiedad, tales como VP8 y formatos relacionados.

20 **[0028]** Aunque no se muestra en el ejemplo de la FIG. 1, tanto el codificador de vídeo 20 como el descodificador de vídeo 30 pueden estar integrados en un codificador y descodificador de audio, y pueden incluir unidades MUX-DEMUX adecuadas, u otro tipo de hardware y software, para ocuparse de la codificación tanto de audio como de vídeo en un flujo de datos común o en flujos de datos separados. Si procede, en algunos ejemplos, las unidades MUX-DEMUX pueden ajustarse al protocolo de multiplexador ITU H.223 o a otros protocolos, tales como el protocolo de datagramas de usuario (UDP).

25 **[0029]** Nuevamente, la FIG. 1 es simplemente un ejemplo y las técnicas de esta divulgación pueden aplicarse a configuraciones de codificación de vídeo (por ejemplo, codificación de vídeo o descodificación de vídeo) que no incluyan necesariamente ninguna comunicación de datos entre los dispositivos de codificación y descodificación. En otros ejemplos, los datos pueden recuperarse de una memoria local, transmitirse a través de una red o similar. Un dispositivo de codificación puede codificar y almacenar datos en la memoria, y/o un dispositivo de descodificación puede recuperar y descodificar datos de la memoria. En muchos ejemplos, la codificación y la descodificación se realizan mediante dispositivos que no se comunican entre sí, sino que simplemente codifican datos en la memoria y/o recuperan y descodifican datos de la memoria.

35 **[0030]** Tanto el codificador de vídeo 20 como el descodificador de vídeo 30 pueden implementarse como cualquiera de varios sistemas de circuito 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. Cuando las técnicas se implementan parcialmente en software, un dispositivo puede almacenar instrucciones para el software en un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador adecuado, y puede ejecutar las instrucciones en hardware usando uno o más procesadores para realizar las técnicas de esta divulgación. Tanto el codificador de vídeo 20 como el descodificador de vídeo 30 se pueden incluir en uno o más codificadores o descodificadores, cualquiera de los cuales se puede integrar como parte de un codificador/descodificador (CÓDEC) combinado en un dispositivo respectivo.

45 **[0031]** Como se ha mencionado antes brevemente, el codificador de vídeo 20 codifica datos de vídeo. Los datos de vídeo pueden comprender una o más imágenes. Cada una de las imágenes es una imagen fija que forma parte de un vídeo. En algunos casos, una imagen puede denominarse una "trama" de vídeo. Cuando el codificador de vídeo 20 codifica los datos de vídeo, el codificador de vídeo 20 puede generar un flujo de bits. El flujo de bits puede incluir una secuencia de bits que forman una representación codificada de los datos de vídeo. El flujo de bits puede incluir imágenes codificadas y datos asociados. Una imagen codificada es una representación codificada de una imagen.

55 **[0032]** Para generar el flujo de bits, el codificador de vídeo 20 puede llevar a cabo operaciones de codificación en cada imagen en los datos de vídeo. Cuando el codificador de vídeo 20 realiza operaciones de codificación en las imágenes, el codificador de vídeo 20 puede generar una serie de imágenes codificadas y datos asociados. Los datos asociados pueden incluir conjuntos de parámetros de secuencia, conjuntos de parámetros de imagen, conjuntos de parámetros de adaptación y otras estructuras sintácticas. Un conjunto de parámetros de secuencia (SPS) puede contener parámetros aplicables a cero o más secuencias de imágenes. Un conjunto de parámetros de imagen (PPS) puede contener parámetros aplicables a cero o más imágenes. Un conjunto de parámetros de adaptación (APS) puede contener parámetros aplicables a cero o más imágenes. Los parámetros de un APS pueden ser parámetros que tienen más probabilidades de cambiar que los parámetros de un PPS.

65 **[0033]** Para generar una imagen codificada, el codificador de vídeo 20 puede dividir una imagen en bloques de vídeo de igual tamaño. Un bloque de vídeo puede ser una matriz bidimensional de muestras. Cada uno de los bloques de vídeo está asociado a un bloque de árbol. En algunos casos, un bloque de árbol también puede denominarse unidad de codificación más grande (LCU). Los bloques de árbol de HEVC pueden ser

aproximadamente análogos a los macrobloques de normas anteriores, tales como la H.264/AVC. Sin embargo, un bloque de árbol no está limitado necesariamente a un tamaño particular y puede incluir una o más unidades de codificación (CU). El codificador de vídeo 20 puede usar una división en árbol cuaternario para dividir los bloques de vídeo de bloques de árbol en bloques de vídeo asociados a las CU, de ahí el nombre "bloques de árbol".

**[0034]** En algunos ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede dividir una imagen en una pluralidad de fragmentos. Cada uno de los fragmentos puede incluir un número entero de CU. En algunos casos, un fragmento comprende un número entero de bloques de árbol. En otros casos, un límite de un fragmento puede estar dentro de un bloque de árbol.

**[0035]** Como parte de realizar una operación de codificación en una imagen, el codificador de vídeo 20 puede realizar operaciones de codificación en cada fragmento de la imagen. Cuando el codificador de vídeo 20 realiza una operación de codificación en un fragmento, el codificador de vídeo 20 puede generar datos codificados asociados al fragmento. Los datos codificados asociados al fragmento pueden denominarse "fragmento codificado".

**[0036]** Para generar un fragmento codificado, el codificador de vídeo 20 puede llevar a cabo operaciones de codificación en cada bloque de árbol en un fragmento. Cuando el codificador de vídeo 20 realiza una operación de codificación en un bloque de árbol, el codificador de vídeo 20 puede generar un bloque de árbol codificado. El bloque de árbol codificado puede comprender datos que representan una versión codificada del bloque de árbol.

**[0037]** Cuando el codificador de vídeo 20 genera un fragmento codificado, el codificador de vídeo 20 puede realizar operaciones de codificación en (es decir, codificar) los bloques de árbol (que, en este caso, representan las mayores unidades de codificación) en el fragmento de acuerdo con un orden de exploración por líneas. En otras palabras, el codificador de vídeo 20 puede codificar los bloques de árbol del fragmento en un orden que avanza de izquierda a derecha en la fila más alta de los bloques de árbol del fragmento, a continuación proceder de izquierda a derecha en la siguiente fila inferior de los bloques de árbol, y así sucesivamente hasta que el codificador de vídeo 20 haya codificado cada uno de los bloques de árbol del fragmento.

**[0038]** Como resultado de codificar los bloques de árbol de acuerdo con el orden de exploración por líneas, los bloques de árbol de arriba y a la izquierda de un bloque de árbol dado pueden haber sido codificados, pero los bloques de árbol de debajo y a la derecha del bloque de árbol dado aún no han sido codificados. En consecuencia, el codificador de vídeo 20 puede tener acceso a la información generada por la codificación de los bloques de árbol de arriba y a la izquierda del bloque de árbol dado cuando codifica el bloque de árbol dado. Sin embargo, el codificador de vídeo 20 puede no tener acceso a la información generada por la codificación de los bloques de árbol de debajo y a la derecha del bloque de árbol dado cuando codifica el bloque de árbol dado.

**[0039]** Para generar un bloque de árbol codificado, el codificador de vídeo 20 puede llevar a cabo de forma recursiva la división en árbol cuaternario en el bloque de vídeo del bloque de árbol para dividir el bloque de vídeo en bloques de vídeo progresivamente más pequeños. Cada uno de los bloques de vídeo más pequeños puede estar asociado a una CU diferente. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede dividir el bloque de vídeo de un bloque de árbol en cuatro subbloques de igual tamaño, dividir uno o más de los subbloques en cuatro subsubbloques de igual tamaño, etc. Una CU dividida puede ser una CU cuyo bloque de vídeo está dividido en bloques de vídeo asociados a otras CU. Una CU no dividida puede ser una CU cuyo bloque de vídeo no esté dividido en bloques de vídeo asociados a otras CU.

**[0040]** Uno o más elementos sintácticos en el flujo de bits pueden indicar un número máximo de veces que el codificador de vídeo 20 puede dividir el bloque de vídeo de un bloque de árbol. Un bloque de vídeo de una CU puede tener forma cuadrada. El tamaño del bloque de vídeo de una CU (es decir, el tamaño de la CU) puede variar desde 8x8 píxeles hasta el tamaño de un bloque de vídeo de un bloque de árbol (es decir, el tamaño del bloque de árbol) con un máximo de 64x64 píxeles o mayor.

**[0041]** El codificador de vídeo 20 puede realizar operaciones de codificación en (es decir, codificar) cada CU de un bloque de árbol de acuerdo con un orden de exploración en z. En otras palabras, el codificador de vídeo 20 puede codificar una CU superior izquierda, una CU superior derecha, una CU inferior izquierda y luego una CU inferior derecha, en ese orden. Cuando el codificador de vídeo 20 realiza una operación de codificación en una CU dividida, el codificador de vídeo 20 puede codificar las CU asociadas a subbloques del bloque de vídeo de la CU dividida de acuerdo con el orden de exploración en z. En otras palabras, el codificador de vídeo 20 puede codificar una CU asociada a un subbloque superior izquierdo, una CU asociada a un subbloque superior derecho, una CU asociada a un subbloque inferior izquierdo, y después una CU asociada a un subbloque inferior derecho, en ese orden.

**[0042]** Como resultado de la codificación de las CU de un bloque de árbol de acuerdo con un orden de exploración en z, las CU de arriba, de arriba y a la izquierda, de arriba y a la derecha, a la izquierda y de abajo y a la izquierda de una CU dada pueden haber sido codificadas. Las CU de abajo o a la derecha de la CU dada todavía no han sido codificadas. En consecuencia, el codificador de vídeo 20 puede tener acceso a información generada por la codificación de algunas CU próximas de la CU dada cuando codifica la CU dada. Sin embargo, el codificador de

vídeo 20 puede no tener acceso a información generada por la codificación de otras CU próximas de la CU dada cuando codifica la CU dada.

5 **[0043]** Cuando el codificador de vídeo 20 codifica una CU no dividida, el codificador de vídeo 20 puede generar una o más unidades de predicción (PU) para la CU. Cada una de las PU de la CU puede estar asociada a un bloque de vídeo diferente dentro del bloque de vídeo de la CU. El codificador de vídeo 20 puede generar un bloque de vídeo predictivo para cada PU de la CU. El bloque de vídeo predictivo de una PU puede ser un bloque de muestras. El codificador de vídeo 20 puede usar intrapredicción o interpredicción para generar el bloque de vídeo predictivo para una PU.

10 **[0044]** Cuando el codificador de vídeo 20 utiliza intrapredicción para generar el bloque de vídeo predictivo de una PU, el codificador de vídeo 20 puede generar el bloque de vídeo predictivo de la PU basándose en muestras descodificadas de la imagen asociada a la PU. Si el codificador de vídeo 20 utiliza intrapredicción para generar bloques de vídeo predictivos de las PU de una CU, la CU es una CU intrapredicha. Cuando el codificador de vídeo 20 utiliza interpredicción para generar el bloque de vídeo predictivo de la PU, el codificador de vídeo 20 puede generar el bloque de vídeo predictivo de la PU basándose en muestras descodificadas de una o más imágenes distintas a la imagen asociada a la PU. Si el codificador de vídeo 20 utiliza interpredicción para generar bloques de vídeo predictivos de las PU de una CU, la CU es una CU interpredicha.

20 **[0045]** Además, cuando el codificador de vídeo 20 utiliza interpredicción para generar un bloque de vídeo predictivo para una PU, el codificador de vídeo 20 puede generar información de movimiento para la PU. La información de movimiento para una PU puede indicar uno o más bloques de referencia de la PU. Cada bloque de referencia de la PU puede ser un bloque de vídeo dentro de una imagen de referencia. La imagen de referencia puede ser una imagen distinta de la imagen asociada a la PU. En algunos casos, un bloque de referencia de una PU también puede denominarse "muestra de referencia" de la PU. El codificador de vídeo 20 puede generar el bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en los bloques de referencia de la PU.

25 **[0046]** Después de que el codificador de vídeo 20 genere bloques de vídeo predictivos para una o más PU de una CU, el codificador de vídeo 20 puede generar datos residuales para la CU basándose en los bloques de vídeo predichos para las PU de la CU. Los datos residuales para la CU pueden indicar diferencias entre muestras en los bloques de vídeo predictivos para las PU de la CU y el bloque de vídeo original de la CU.

30 **[0047]** Además, como parte de la realización de una operación de codificación en una CU no dividida, el codificador de vídeo 20 puede realizar una división recursiva en árbol cuaternario en los datos residuales de la CU para dividir los datos residuales de la CU en uno o más bloques de datos residuales (es decir, bloques de vídeo residuales) asociados a las unidades de transformada (TU) de la CU. Cada TU de una CU puede estar asociada a un bloque de vídeo residual diferente.

35 **[0048]** El codificador de vídeo 20 puede aplicar una o más transformadas a bloques de vídeo residuales asociados a las TU para generar bloques de coeficientes de transformada (es decir, bloques de coeficientes de transformada) asociados a las TU. Conceptualmente, un bloque de coeficientes de transformada puede ser una matriz bidimensional (2D) de coeficientes de transformada.

40 **[0049]** Después de generar un bloque de coeficientes de transformada, el codificador de vídeo 20 puede realizar un proceso de cuantificación en el bloque de coeficientes de transformada. La cuantificación se refiere, en general, a un proceso en el que los coeficientes de transformada se cuantifican para reducir, posiblemente, la cantidad de datos usados para representar los coeficientes de transformada, proporcionando una compresión adicional. El proceso de cuantificación puede reducir la profundidad de bits asociada a algunos, o a la totalidad, de los coeficientes de transformada. Por ejemplo, un coeficiente de transformada de  $n$  bits puede redondearse a la baja hasta un coeficiente de transformada de  $m$  bits durante la cuantificación, donde  $n$  es mayor que  $m$ .

45 **[0050]** El codificador de vídeo 20 puede asociar cada CU a un valor de parámetro de cuantificación (QP). El valor QP asociado a una CU puede determinar cómo el codificador de vídeo 20 cuantifica los bloques de coeficientes de transformada asociados a la CU. El codificador de vídeo 20 puede ajustar el grado de cuantificación aplicado a los bloques de coeficientes de transformada asociados a una CU ajustando el valor QP asociado a la CU.

50 **[0051]** Después de que el codificador de vídeo 20 cuantifique un bloque de coeficientes de transformada, el codificador de vídeo 20 puede generar conjuntos de elementos sintácticos que representan los coeficientes de transformada en el bloque de coeficientes de transformada cuantificado. El codificador de vídeo 20 puede aplicar operaciones de codificación por entropía, tales como operaciones de codificación aritmética binaria adaptable al contexto (CABAC), a algunos de estos elementos sintácticos.

55 **[0052]** El flujo de bits generado por el codificador de vídeo 20 puede incluir una serie de unidades de capa de abstracción de red (NAL). Cada una de las unidades NAL puede ser una estructura sintáctica que contiene una indicación de un tipo de datos en la unidad NAL y octetos que contienen los datos. Por ejemplo, una unidad NAL puede contener datos que representan un conjunto de parámetros de secuencia, un conjunto de parámetros de

imagen, un fragmento codificado, información de mejora suplementaria (SEI), un delimitador de unidad de acceso, datos de relleno u otro tipo de datos. Los datos de una unidad NAL pueden incluir varias estructuras sintácticas.

5 **[0053]** El descodificador de vídeo 30 puede recibir el flujo de bits generado por el codificador de vídeo 20. El flujo de bits puede incluir una representación codificada de los datos de vídeo codificados por el codificador de vídeo 20. Cuando el descodificador de vídeo 30 recibe el flujo de bits, el descodificador de vídeo 30 puede realizar una operación de análisis sintáctico en el flujo de bits. Cuando el descodificador de vídeo 30 realiza la operación de análisis sintáctico, el descodificador de vídeo 30 puede extraer elementos sintácticos del flujo de bits. El descodificador de vídeo 30 puede reconstruir las imágenes de los datos de vídeo basándose en los elementos  
10 sintácticos extraídos del flujo de bits. El proceso para reconstruir los datos de vídeo basándose en los elementos sintácticos puede ser, en general, recíproco al proceso realizado por el codificador de vídeo 20 para generar los elementos sintácticos.

15 **[0054]** Después de que el descodificador de vídeo 30 extraiga los elementos sintácticos asociados a una CU, el descodificador de vídeo 30 puede generar bloques de vídeo predictivos para las PU de la CU basándose en los elementos sintácticos. Además, el descodificador de vídeo 30 puede invertir bloques de coeficientes de transformada cuantificados asociados a las TU de la CU. El descodificador de vídeo 30 puede realizar transformadas inversas en los bloques de coeficientes de transformada para reconstruir bloques de vídeo  
20 residuales asociados a las TU de la CU. Después de generar los bloques de vídeo predictivos y reconstruir los bloques de vídeo residuales, el descodificador de vídeo 30 puede reconstruir el bloque de vídeo de la CU basándose en los bloques de vídeo predictivos y los bloques de vídeo residuales. De esta manera, el descodificador de vídeo 30 puede reconstruir los bloques de vídeo de las CU basándose en los elementos sintácticos del flujo de bits.

25 **[0055]** Como se describió antes brevemente, el codificador de vídeo 20 puede usar interpredicción para generar bloques de vídeo predictivos e información de movimiento para las PU de una CU. En muchos casos, es probable que la información de movimiento de una PU dada sea igual o similar a la información de movimiento de una o más PU cercanas (es decir, PU cuyos bloques de vídeo están espacial o temporalmente cerca del bloque de vídeo de la PU dada). Debido a que las PU cercanas tienen frecuentemente información de movimiento similar, el codificador  
30 de vídeo 20 puede codificar la información de movimiento de una PU dada con referencia a la información de movimiento de una PU cercana. La codificación de la información de movimiento de la PU dada con referencia a la información de movimiento de la PU cercana puede reducir el número de bits requeridos en el flujo de bits para indicar la información de movimiento de la PU dada.

35 **[0056]** El codificador de vídeo 20 puede codificar la información de movimiento de una PU dada con referencia a la información de movimiento de una PU cercana de varias maneras. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede indicar que la información de movimiento de la PU dada es la misma que la información de movimiento de la PU cercana. Esta divulgación puede usar la expresión "modo de fusión" para referirse e indicar que la información de movimiento de una PU dada es la misma que la información de movimiento de una PU cercana o puede obtenerse  
40 a partir de la información de movimiento de PU cercanas. En otro ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede calcular una diferencia de vectores de movimiento (MVD) para la PU dada. La MVD indica la diferencia entre un vector de movimiento de la PU dada y un vector de movimiento de la PU cercana. En este ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede incluir el MVD en la información de movimiento de la PU dada en lugar del vector de movimiento de la PU dada. Es posible que se requieran menos bits en el flujo de bits para representar la MVD que el vector de movimiento de la PU dada. Esta divulgación puede usar la expresión "modo de predicción avanzada de vector de movimiento" (AMVP) para referirse a la indicación de la información de movimiento de la PU dada de esta manera.  
45

50 **[0057]** Para indicar la información de movimiento de una PU dada utilizando el modo de fusión o el modo AMVP, el codificador de vídeo 20 puede generar una lista de candidatos para la PU dada. La lista de candidatos puede incluir uno o más candidatos. Cada uno de los candidatos de la lista de candidatos para la PU dada puede especificar información de movimiento. La información de movimiento indicada por un candidato puede incluir un vector de movimiento, un índice de imagen de referencia y un indicador de dirección de predicción. Los candidatos de la lista de candidatos pueden incluir candidatos basados en (por ejemplo, Indicar, obtenerse de, etc.) información de movimiento de PU distintas a la PU dada, siempre que las otras PU no pertenezcan a la CU asociada a la PU  
55 dada.

60 **[0058]** Después de generar la lista de candidatos para una PU, el codificador de vídeo 20 puede seleccionar uno de los candidatos de la lista de candidatos para la PU. El codificador de vídeo 20 puede proporcionar un índice de candidato para la PU. El índice de candidato puede identificar una posición en la lista de candidatos para el candidato seleccionado.

65 **[0059]** Además, el codificador de vídeo 20 puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en bloques de referencia indicados por la información de movimiento de la PU. La información de movimiento de la PU se puede determinar basándose en la información de movimiento indicada por el candidato seleccionado en la lista de candidatos para la PU. Por ejemplo, en un modo de fusión, la información de movimiento de la PU puede ser la misma que la información de movimiento indicada por el candidato seleccionado. En el modo AMVP, la

información de movimiento de la PU se puede determinar basándose en una diferencia de vectores de movimiento para la PU y la información de movimiento indicada por el candidato seleccionado. El codificador de vídeo 20 puede procesar el bloque de vídeo predictivo para la PU como se ha descrito anteriormente.

5 **[0060]** Cuando el descodificador de vídeo 30 recibe el flujo de bits, el descodificador de vídeo 30 puede generar listas de candidatos para cada una de las PU de la CU. Las listas de candidatos generadas para las PU por el descodificador de vídeo 30 pueden ser las mismas que las listas de candidatos generadas para las PU por el codificador de vídeo 20. Una sintaxis analizada a partir del flujo de bits puede indicar las posiciones de los candidatos seleccionados en las listas de candidatos de las PU. Después de generar la lista de candidatos para una PU, el descodificador de vídeo 30 puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en uno o más bloques de referencia indicados por la información de movimiento de la PU. El descodificador de vídeo 30 puede determinar la información de movimiento de la PU basándose en información de movimiento indicada por el candidato seleccionado en la lista de candidatos para la PU. El descodificador de vídeo 30 puede reconstruir un bloque de vídeo para la CU basándose en los bloques de vídeo predictivos para las PU y los bloques de vídeo residuales para la CU.

20 **[0061]** Si bien la codificación de la información de movimiento de una primera PU con referencia a la información de movimiento de una segunda PU puede reducir el número de bits requeridos en el flujo de bits para indicar la información de movimiento de la primera PU, esto puede evitar que el codificador de vídeo 20 codifique la información de movimiento de la segunda PU. En consecuencia, el codificador de vídeo 20 puede no ser capaz de codificar la información de movimiento de la primera y de la segunda PU en paralelo. La capacidad de codificar la información de movimiento de múltiples PU en paralelo puede aumentar el rendimiento del codificador de vídeo 20.

25 **[0062]** Asimismo, la codificación de la información de movimiento de la primera PU con referencia a la información de movimiento de la segunda PU puede impedir que el descodificador de vídeo 30 determine la información de movimiento de la primera PU hasta después de que el descodificador de vídeo 30 haya determinado la información de movimiento de la segunda PU. En consecuencia, el descodificador de vídeo 30 puede no ser capaz de generar bloques predictivos para la primera y la segunda PU en paralelo. La capacidad de descodificar la información de movimiento de múltiples PU en paralelo puede aumentar el rendimiento del descodificador de vídeo 30.

35 **[0063]** De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el codificador de vídeo 20 y el descodificador de vídeo 30 pueden generar listas de candidatos para cada PU de la CU de tal manera que cada candidato de la lista de candidatos para la PU que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin utilizar información de movimiento de cualquier otra PU de la misma CU. Debido a que no se genera ningún candidato utilizando la información de movimiento de ninguna otra PU de la misma CU, el codificador de vídeo 20 puede codificar la información de movimiento de múltiples PU de la CU en paralelo. Debido a que no se genera ningún candidato utilizando la información de movimiento de ninguna otra PU de la misma CU, el descodificador de vídeo 30 puede descodificar la información de movimiento de múltiples PU de la CU en paralelo. Esto puede aumentar la velocidad a la que el codificador de vídeo 20 puede codificar datos de vídeo y a la que el descodificador de vídeo 30 puede descodificar datos de vídeo.

45 **[0064]** De esta manera, un codificador de vídeo (por ejemplo, el codificador de vídeo 20 o el descodificador de vídeo 30) puede generar, para cada PU en una pluralidad de PU que pertenecen a una CU actual, una lista de candidatos para la PU tal que cada candidato de la lista de candidatos que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin utilizar información de movimiento de cualquier otra PU que pertenezca a la CU actual. El codificador de vídeo puede generar, para cada PU que pertenezca a la CU actual, un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en un bloque de referencia indicado por la información de movimiento de la PU, donde la información de movimiento de la PU puede determinarse basándose en la información de movimiento indicada por un candidato seleccionado de la lista de candidatos para la PU.

55 **[0065]** La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un codificador de vídeo 20 de ejemplo que está configurado para implementar las técnicas de esta divulgación. La FIG. 2 se proporciona con fines de explicación y no debería considerarse limitadora de las técnicas tales como las ampliamente ejemplificadas y descritas en esta divulgación. Con fines de explicación, esta divulgación describe el codificador de vídeo 20 en el contexto de la codificación HEVC. Sin embargo, las técnicas de esta divulgación pueden ser aplicables a otras normas o procedimientos de codificación.

60 **[0066]** En el ejemplo de la FIG. 2, el codificador de vídeo 20 incluye una pluralidad de componentes funcionales. Los componentes funcionales del codificador de vídeo 20 incluyen un módulo de predicción 100, un módulo de generación residual 102, un módulo de transformada 104, un módulo de cuantificación 106, un módulo de cuantificación inversa 108, un módulo de transformada inversa 110, un módulo de reconstrucción 112, un módulo de filtro 113, una memoria intermedia de imágenes descodificadas 114 y un módulo de codificación por entropía 116. El módulo de predicción 100 incluye un módulo de interpredicción 121, un módulo de estimación de movimiento 122, un módulo de compensación de movimiento 124 y un módulo de intrapredicción 126. En otros ejemplos, el codificador de vídeo 20 puede incluir más, menos o diferentes componentes funcionales. Además, el

módulo de estimación de movimiento 122 y el módulo de compensación de movimiento 124 pueden estar altamente integrados, pero están representados en el ejemplo de la FIG. 2 de forma separada con fines explicativos.

5 **[0067]** El codificador de vídeo 20 puede recibir datos de vídeo. El codificador de vídeo 20 puede recibir los datos de vídeo desde diversas fuentes. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede recibir los datos de vídeo desde la fuente de vídeo 18 (FIG. 1) u otra fuente. Los datos de vídeo pueden representar una serie de imágenes. Para codificar los datos de vídeo, el codificador de vídeo 20 puede realizar una operación de codificación en cada una de las imágenes. Como parte de realizar la operación de codificación en una imagen, el codificador de vídeo 20 puede realizar operaciones de codificación en cada fragmento de la imagen. Como parte de realizar una operación de codificación en un fragmento, el codificador de vídeo 20 puede realizar operaciones de codificación en bloques de árbol en el fragmento.

15 **[0068]** Como parte de realizar una operación de codificación en un bloque de árbol, el módulo de predicción 100 puede realizar la división en árbol cuaternario en el bloque de vídeo del bloque de árbol para dividir el bloque de vídeo en bloques de vídeo progresivamente más pequeños. Cada uno de los bloques de vídeo más pequeños puede estar asociado a una CU diferente. Por ejemplo, el módulo de predicción 100 puede dividir un bloque de vídeo de un bloque de árbol en cuatro subbloques de igual tamaño, dividir uno o más de los subbloques en cuatro subsubbloques de igual tamaño, y así sucesivamente.

20 **[0069]** Los tamaños de los bloques de vídeo asociados a las CU pueden variar desde muestras de 8x8 hasta el tamaño del bloque de árbol, con un máximo de muestras de 64x64 o mayores. En esta divulgación, "NxN" y "N por N" pueden usarse indistintamente para hacer referencia a las dimensiones de muestras de un bloque de vídeo en lo que respecta a dimensiones verticales y horizontales, por ejemplo, muestras de 16x16 o muestras de 16 por 16. En general, un bloque de vídeo de 16x16 tiene dieciséis muestras en una dirección vertical ( $y = 16$ ) y dieciséis muestras en una dirección horizontal ( $x = 16$ ). Asimismo, un bloque NxN presenta, en general, N muestras en una dirección vertical y N muestras en una dirección horizontal, donde N representa un valor entero no negativo.

30 **[0070]** Además, como parte de la realización de la operación de codificación en un bloque de árbol, el módulo de predicción 100 puede generar una estructura de datos jerárquica en árbol cuaternario para el bloque de árbol. Por ejemplo, un bloque de árbol puede corresponder a un nodo raíz de la estructura de datos en árbol cuaternario. Si el módulo de predicción 100 divide el bloque de vídeo del bloque de árbol en cuatro subbloques, el nodo raíz tiene cuatro nodos hijo en la estructura de datos en árbol cuaternario. Cada uno de los nodos hijo corresponde a una CU asociada a uno de los subbloques. Si el módulo de predicción 100 divide uno de los subbloques en cuatro subsubbloques, el nodo correspondiente a la CU asociada al subbloque puede tener cuatro nodos hijo, cada uno de los cuales corresponde a una CU asociada a uno de los subsubbloques.

40 **[0071]** Cada nodo de la estructura de datos en árbol cuaternario puede contener datos sintácticos (por ejemplo, elementos sintácticos) para el bloque de árbol o CU correspondiente. Por ejemplo, un nodo del árbol cuaternario puede incluir un indicador de división, que indica si el bloque de vídeo de la CU correspondiente al nodo está dividido (es decir, fragmentado) en cuatro subbloques. Los elementos sintácticos para una CU pueden definirse de manera recursiva y pueden depender de si el bloque de vídeo de la CU está dividido en subbloques. Una CU cuyo bloque de vídeo no está dividido puede corresponder a un nodo hoja en la estructura de datos en árbol cuaternario. Un bloque de árbol codificado puede incluir datos basados en la estructura de datos en árbol cuaternario para un bloque de árbol correspondiente.

45 **[0072]** El codificador de vídeo 20 puede realizar operaciones de codificación en cada CU no dividida de un bloque de árbol. Cuando el codificador de vídeo 20 realiza una operación de codificación en una CU no dividida, el codificador de vídeo 20 genera datos que representan una representación codificada de la CU no dividida.

50 **[0073]** Como parte de la realización de una operación de codificación en una CU, el módulo de predicción 100 puede dividir el bloque de vídeo de la CU entre una o más PU de la CU. El codificador de vídeo 20 y el decodificador de vídeo 30 pueden admitir varios tamaños de PU. Suponiendo que el tamaño de una CU particular sea de  $2N \times 2N$ , el codificador de vídeo 20 y el decodificador de vídeo 30 pueden admitir tamaños de PU de  $2N \times 2N$  o  $N \times N$  para la intrapredicción, y tamaños de PU simétricas de  $2N \times 2N$ ,  $2N \times N$ ,  $N \times 2N$ ,  $N \times N$  o similares para la interpredicción. El codificador de vídeo 20 y el decodificador de vídeo 30 también pueden admitir la división asimétrica para tamaños de PU de  $2N \times nU$ ,  $2N \times nD$ ,  $nL \times 2N$  y  $nR \times 2N$  para la interpredicción. En algunos ejemplos, el módulo de predicción 100 puede realizar una división geométrica para dividir el bloque de vídeo de una CU entre PU de la CU a lo largo de un límite que no coincide con los lados del bloque de vídeo de la CU en ángulos rectos.

60 **[0074]** El módulo de interpredicción 121 puede realizar una interpredicción en cada PU de la CU. La interpredicción puede proporcionar compresión temporal. Para realizar la interpredicción en una PU, el módulo de estimación de movimiento 122 puede generar información de movimiento para la PU. El módulo de compensación de movimiento 124 puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en la información de movimiento y las muestras decodificadas de imágenes distintas a la imagen asociada a la CU (es decir, imágenes de referencia).

65

**[0075]** Los fragmentos pueden ser fragmentos I, fragmentos P o fragmentos B. El módulo de estimación de movimiento 122 y el módulo de compensación de movimiento 124 pueden realizar diferentes operaciones para una PU de una CU dependiendo de si la PU está en un fragmento I, un fragmento P o un fragmento B. En un fragmento I, todas las PU se intrapredicen. Por lo tanto, si la PU está en un fragmento I, el módulo de estimación de movimiento 122 y el módulo de compensación de movimiento 124 no realizan interpredicción en la PU.

**[0076]** Si la PU está en un fragmento P, la imagen que contiene la PU está asociada a una lista de imágenes de referencia denominada "lista 0". Cada una de las imágenes de referencia de la lista 0 contiene muestras que pueden usarse para la interpredicción de otras imágenes. Cuando el módulo de estimación de movimiento 122 realiza la operación de estimación de movimiento con respecto a una PU en un fragmento P, el módulo de estimación de movimiento 122 puede buscar las imágenes de referencia en la lista 0 para un bloque de referencia para la PU. El bloque de referencia de la PU puede ser un conjunto de muestras, por ejemplo, un bloque de muestras, que se corresponde más estrechamente con las muestras del bloque de vídeo de la PU. El módulo de estimación de movimiento 122 puede usar una variedad de métricas para determinar cuán estrechamente un conjunto de muestras en una imagen de referencia se corresponde con las muestras en el bloque de vídeo de una PU. Por ejemplo, el módulo de estimación de movimiento 122 puede determinar cuán estrechamente un conjunto de muestras en una imagen de referencia se corresponde con las muestras en el bloque de vídeo de una PU mediante la suma de diferencias absolutas (SAD), la suma de diferencias cuadráticas (SSD) u otras métricas de diferencia.

**[0077]** Después de identificar un bloque de referencia de una PU en un fragmento P, el módulo de estimación de movimiento 122 puede generar un índice de referencia que indica la imagen de referencia de la lista 0 que contiene el bloque de referencia y un vector de movimiento que indica un desplazamiento espacial entre la PU y el bloque de referencia. En varios ejemplos, el módulo de estimación de movimiento 122 puede generar vectores de movimiento con diferentes grados de precisión. Por ejemplo, el módulo de estimación de movimiento 122 puede generar vectores de movimiento con una precisión de un cuarto de muestra, una precisión de un octavo de muestra u otra precisión de fracción de muestra. En el caso de la precisión de fracción de muestra, los valores de bloque de referencia pueden interpolarse a partir de valores enteros de posición de muestra en la imagen de referencia. El módulo de estimación de movimiento 122 puede proporcionar el índice de referencia y el vector de movimiento como información de movimiento de la PU. El módulo de compensación de movimiento 124 puede generar un bloque de vídeo predictivo de la PU basándose en el bloque de referencia identificado por la información de movimiento de la PU.

**[0078]** Si la PU está en un fragmento B, la imagen que contiene la PU puede estar asociada a dos listas de imágenes de referencia, denominadas "lista 0" y "lista 1". En algunos ejemplos, una imagen que contiene un fragmento B puede estar asociada a una combinación de listas que es una combinación de la lista 0 y la lista 1.

**[0079]** Además, si la PU está en un fragmento B, el módulo de estimación de movimiento 122 puede llevar a cabo una predicción unidireccional o una predicción bidireccional para la PU. Cuando el módulo de estimación de movimiento 122 realiza la predicción unidireccional para la PU, el módulo de estimación de movimiento 122 puede buscar las imágenes de referencia de la lista 0 o la lista 1 para un bloque de referencia para la PU. El módulo de estimación de movimiento 122 puede generar entonces un índice de referencia que indica la imagen de referencia en la lista 0 o la lista 1 que contiene el bloque de referencia y un vector de movimiento que indica un desplazamiento espacial entre la PU y el bloque de referencia. El módulo de estimación de movimiento 122 puede proporcionar el índice de referencia, un indicador de dirección de predicción y el vector de movimiento como información de movimiento de la PU. El indicador de dirección de predicción puede indicar si el índice de referencia indica una imagen de referencia en la lista 0 o la lista 1. El módulo de compensación de movimiento 124 puede generar el bloque de vídeo predictivo de la PU basándose en el bloque de referencia indicado por la información de movimiento de la PU.

**[0080]** Cuando el módulo de estimación de movimiento 122 realiza la predicción bidireccional para una PU, el módulo de estimación de movimiento 122 puede buscar las imágenes de referencia de la lista 0 para un bloque de referencia para la PU y también puede buscar las imágenes de referencia de la lista 1 para otro bloque de referencia para la PU. El módulo de estimación de movimiento 122 puede entonces generar índices de referencia que indican las imágenes de referencia en la lista 0 y la lista 1 que contienen los bloques de referencia y vectores de movimiento que indican desplazamientos espaciales entre los bloques de referencia y la PU. El módulo de estimación de movimiento 122 puede proporcionar los índices de referencia y los vectores de movimiento de la PU como información de movimiento de la PU. El módulo de compensación de movimiento 124 puede generar el bloque de vídeo predictivo de la PU basándose en los bloques de referencia indicados por la información de movimiento de la PU.

**[0081]** En algunos casos, el módulo de estimación de movimiento 122 no proporciona un conjunto completo de información de movimiento para una PU al módulo de codificación por entropía 116. En cambio, el módulo de estimación de movimiento 122 puede indicar la información de movimiento de una PU con referencia a la información de movimiento de otra PU. Por ejemplo, el módulo de estimación de movimiento 122 puede determinar que la información de movimiento de la PU es suficientemente similar a la información de movimiento de una PU próxima. En este ejemplo, el módulo de estimación de movimiento 122 puede indicar, en una estructura sintáctica

asociada a la PU, un valor que indica al descodificador de vídeo 30 que la PU tiene la misma información de movimiento que la PU próxima o tiene información de movimiento que puede obtenerse a partir de PU próximas. En otro ejemplo, el módulo de estimación de movimiento 122 puede identificar, en una estructura sintáctica asociada a la PU, un candidato de movimiento asociado a una PU próxima y una diferencia de vectores de movimiento (MVD). La diferencia de vectores de movimiento indica una diferencia entre el vector de movimiento de la PU y el vector de movimiento del candidato de movimiento indicado. El descodificador de vídeo 30 puede utilizar el vector de movimiento del candidato de movimiento indicado y la diferencia de vectores de movimiento para determinar el vector de movimiento de la PU. Haciendo referencia a la información de movimiento de un candidato de movimiento asociado a una primera PU cuando se indica la información de movimiento de una segunda PU, el codificador de vídeo 20 puede ser capaz de indicar la información de movimiento de la segunda PU usando menos bits.

**[0082]** Como se describe a continuación con respecto a las FIG. 4-6 y 8-15, el módulo de interpredicción 121 puede generar una lista de candidatos para cada PU de una CU. El módulo de interpredicción 121 puede generar cada lista de candidatos de tal manera que cada candidato de la lista de candidatos que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin utilizar información de movimiento de cualquiera de las PU que pertenecen a la CU. En consecuencia, el módulo de interpredicción 121 puede generar las listas de candidatos para dos o más PU de la CU en paralelo. Debido a que el módulo de interpredicción 121 puede generar las listas de candidatos para dos o más PU de la CU en paralelo, el módulo de interpredicción 121 puede generar bloques de vídeo predictivos para dos o más de las PU de la CU en paralelo. Además, al generar las listas de candidatos para cada PU de la CU de esta manera, el codificador de vídeo 20 puede permitir que un descodificador de vídeo (por ejemplo, el descodificador de vídeo 30) genere listas de candidatos para dos o más PU de la CU en paralelo y generar bloques vídeo predictivos para dos o más PU de la CU en paralelo.

**[0083]** Como parte de la realización de una operación de codificación en una CU, el módulo de intrapredicción 126 puede llevar a cabo la intrapredicción en las PU de la CU. La intrapredicción puede proporcionar compresión espacial. Cuando el módulo de intrapredicción 126 realiza intrapredicción en una PU, el módulo de intrapredicción 126 puede generar datos de predicción para la PU basándose en muestras descodificadas de otras PU en la misma imagen. Los datos de predicción para la PU pueden incluir un bloque de vídeo predictivo y varios elementos sintácticos. El módulo de intrapredicción 126 puede realizar intrapredicción en PU en fragmentos I, fragmentos P y fragmentos B.

**[0084]** Para realizar la intrapredicción en una CU, el módulo de intrapredicción 126 puede usar múltiples modos de intrapredicción para generar múltiples conjuntos de datos de predicción para la PU. Cuando el módulo de intrapredicción 126 utiliza un modo de intrapredicción para generar un conjunto de datos de predicción para la PU, el módulo de intrapredicción 126 puede extender muestras de bloques de vídeo de PU próximas a través del bloque de vídeo de la PU en una dirección y/o gradiente asociados al modo de intrapredicción. Las PU próximas pueden estar arriba, arriba y a la derecha, arriba y a la izquierda o a la izquierda de la PU, suponiendo un orden de codificación de izquierda a derecha, de arriba a abajo para las PU, CU y bloques de árbol. El módulo de intrapredicción 126 puede usar varios números de modos de intrapredicción, por ejemplo, 33 modos de intrapredicción direccional. En algunos ejemplos, el número de modos de intrapredicción puede depender del tamaño de la PU.

**[0085]** El módulo de predicción 100 puede seleccionar los datos de predicción para una PU entre los datos de predicción generados por el módulo de compensación de movimiento 124 para la PU o los datos de predicción generados por el módulo de intrapredicción 126 para la PU. En algunos ejemplos, el módulo de predicción 100 selecciona los datos de predicción para la PU basándose en las métricas de velocidad/distorsión de los conjuntos de datos de predicción.

**[0086]** Si el módulo de predicción 100 selecciona datos de predicción generados por el módulo de intrapredicción 126, el módulo de predicción 100 puede indicar el modo de intrapredicción que se utilizó para generar los datos de predicción para la PU, es decir, el modo de intrapredicción seleccionado. El módulo de predicción 100 puede indicar el modo de intrapredicción seleccionado de varias maneras. Por ejemplo, es probable que el modo de intrapredicción seleccionado sea el mismo que el modo de intrapredicción de una PU próxima. En otras palabras, el modo de intrapredicción de la PU próxima puede ser el modo más probable para la PU actual. De este modo, el módulo de predicción 100 puede generar un elemento sintáctico para indicar que el modo de intrapredicción seleccionado es el mismo que el modo de intrapredicción de la PU próxima.

**[0087]** Después de que el módulo de predicción 100 seleccione los datos de predicción para las PU de una CU, el módulo de generación residual 102 puede generar datos residuales para la CU sustrayendo los bloques de vídeo predictivos de las PU de la CU del bloque de vídeo de la CU. Los datos residuales de una CU pueden incluir bloques de vídeo residuales 2D que corresponden a diferentes componentes de muestra de las muestras en el bloque de vídeo de la CU. Por ejemplo, los datos residuales pueden incluir un bloque de vídeo residual que corresponde a diferencias entre componentes de luminancia de muestras en los bloques de vídeo predictivos de las PU de la CU y componentes de luminancia de muestras en el bloque de vídeo original de la CU. Además, los datos residuales de la CU pueden incluir bloques de vídeo residuales que corresponden a las diferencias entre componentes de

prominencia de muestras en los bloques de vídeo predictivos de las PU de la CU y los componentes de prominencia de las muestras en el bloque de vídeo original de la CU.

**[0088]** El módulo de predicción 100 puede realizar una división en árbol cuaternario para dividir los bloques de vídeo residuales de una CU en subbloques. Cada bloque de vídeo residual no dividido puede estar asociado a una TU diferente de la CU. Los tamaños y posiciones de los bloques de vídeo residuales asociados a las TU de una CU pueden basarse, o no, en los tamaños y posiciones de bloques de vídeo asociados a las PU de la CU. Una estructura en árbol cuaternario conocida como "árbol cuaternario residual" (RQT) puede incluir nodos asociados a cada uno de los bloques de vídeo residuales. Las TU de una CU pueden corresponder a nodos hoja del RQT.

**[0089]** El módulo de transformada 104 puede generar uno o más bloques de coeficientes de transformada para cada TU de una CU aplicando una o más transformadas a un bloque de vídeo residual asociado con la TU. Cada uno de los bloques de coeficientes de transformada puede ser una matriz 2D de coeficientes de transformada. El módulo de transformada 104 puede aplicar varias transformadas al bloque de vídeo residual asociado a una TU. Por ejemplo, el módulo de transformada 104 puede aplicar una transformada de coseno discreta (DCT), una transformada direccional o una transformada conceptualmente similar al bloque de vídeo residual asociado a una TU.

**[0090]** Después de que el módulo de transformada 104 genere un bloque de coeficientes de transformada asociado a una TU, el módulo de cuantificación 106 puede cuantificar los coeficientes de transformada del bloque de coeficientes de transformada. El módulo de cuantificación 106 puede cuantificar un bloque de coeficientes de transformada asociado a una TU de una CU basándose en un valor de QP asociado a la CU.

**[0091]** El codificador de vídeo 20 puede asociar un valor de QP a una CU de varias maneras. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede realizar un análisis de velocidad-distorsión en un bloque de árbol asociado a la CU. En el análisis de velocidad-distorsión, el codificador de vídeo 20 puede generar múltiples representaciones codificadas del bloque de árbol realizando una operación de codificación varias veces en el bloque de árbol. El codificador de vídeo 20 puede asociar diferentes valores de QP a la CU cuando el codificador de vídeo 20 genera diferentes representaciones codificadas del bloque de árbol. El codificador de vídeo 20 puede indicar que un valor de QP dado está asociado a la CU cuando el valor de QP dado está asociado a la CU en una representación codificada del bloque de árbol que tiene la velocidad binaria y la métrica de distorsión más bajas.

**[0092]** El módulo de cuantificación inversa 108 y el módulo de transformada inversa 110 pueden aplicar cuantificación inversa y transformadas inversas al bloque de coeficientes de transformada, respectivamente, para reconstruir un bloque de vídeo residual a partir del bloque de coeficientes de transformada. El módulo de reconstrucción 112 puede añadir el bloque de vídeo residual reconstruido a las muestras correspondientes de uno o más bloques de vídeo predictivos generados por el módulo de predicción 100 para producir un bloque de vídeo reconstruido asociado a una TU. Mediante la reconstrucción de bloques de vídeo para cada TU de una CU de esta manera, el codificador de vídeo 20 puede reconstruir el bloque de vídeo de la CU.

**[0093]** Después de que el módulo de reconstrucción 112 reconstruya el bloque de vídeo de una CU, el módulo de filtro 113 puede realizar una operación de desbloqueo para reducir los artefactos de bloqueo en el bloque de vídeo asociado a la CU. Después de realizar las una o más operaciones de desbloqueo, el módulo de filtro 113 puede almacenar el bloque de vídeo reconstruido de la CU en la memoria intermedia de imágenes descodificadas 114. El módulo de estimación de movimiento 122 y el módulo de compensación de movimiento 124 pueden utilizar una imagen de referencia que contiene el bloque de vídeo reconstruido para realizar interpredicción en las PU de imágenes subsiguientes. Además, el módulo de intrapredicción 126 puede usar bloques de vídeo reconstruidos en la memoria intermedia de imágenes descodificadas 114 para realizar intrapredicción en otras PU en la misma imagen que la CU.

**[0094]** El módulo de codificación por entropía 116 puede recibir datos desde otros componentes funcionales del codificador de vídeo 20. Por ejemplo, el módulo de codificación por entropía 116 puede recibir bloques de coeficientes de transformada desde el módulo de cuantificación 106 y puede recibir elementos sintácticos desde el módulo de predicción 100. Cuando el módulo de codificación por entropía 116 recibe los datos, el módulo de codificación por entropía 116 puede realizar una o más operaciones de codificación por entropía para generar datos codificados por entropía. Por ejemplo, el codificador de vídeo 20 puede realizar una operación de codificación de longitud variable adaptable al contexto (CAVLC), una operación CABAC, una operación de codificación de longitud variable a variable (V2V), una operación de codificación aritmética binaria adaptable al contexto basada en sintaxis (SBAC), una operación de codificación por entropía de división de intervalo de probabilidad (PIPE) u otro tipo de operación de codificación por entropía en los datos. El módulo de codificación por entropía 116 puede proporcionar un flujo de bits que incluye los datos codificados por entropía.

**[0095]** Como parte de la realización de una operación de codificación por entropía en los datos, el módulo de codificación por entropía 116 puede seleccionar un modelo de contexto. Si el módulo de codificación por entropía 116 está realizando una operación CABAC, el modelo de contexto puede indicar estimaciones de probabilidades de que *bins* particulares tengan unos valores particulares. En el contexto de CABAC, el término "*bin*" se utiliza para

hacer referencia a un bit de una versión binarizada de un elemento sintáctico.

**[0096]** La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un descodificador de vídeo 30 de ejemplo que está configurado para implementar las técnicas de esta divulgación. La FIG. 3 se proporciona con fines explicativos y no se limita a las técnicas ampliamente ejemplificadas y descritas en esta divulgación. Con fines explicativos, esta divulgación describe un descodificador de vídeo 30 en el contexto de la codificación HEVC. Sin embargo, las técnicas de esta divulgación pueden ser aplicables a otras normas o procedimientos de codificación.

**[0097]** En el ejemplo de la FIG. 3, el descodificador de vídeo 30 incluye una pluralidad de componentes funcionales. Los componentes funcionales del descodificador de vídeo 30 incluyen un módulo de descodificación por entropía 150, un módulo de predicción 152, un módulo de cuantificación inversa 154, un módulo de transformada inversa 156, un módulo de reconstrucción 158, un módulo de filtro 159 y una memoria intermedia de imágenes descodificadas 160. El módulo de predicción 152 incluye un módulo de compensación de movimiento 162 y un módulo de intrapredicción 164. En algunos ejemplos, el descodificador de vídeo 30 puede realizar una pasada de descodificación, en general recíproca a la pasada de codificación descrita con respecto al codificador de vídeo 20 de la FIG. 2. En otros ejemplos, el descodificador de vídeo 30 puede incluir más, menos o diferentes componentes funcionales.

**[0098]** El descodificador de vídeo 30 puede recibir un flujo de bits que comprende datos de vídeo codificados. El flujo de bits puede incluir una pluralidad de elementos sintácticos. Cuando el descodificador de vídeo 30 recibe el flujo de bits, el módulo de descodificación por entropía 150 puede realizar una operación de análisis sintáctico en el flujo de bits. Como resultado de realizar la operación de análisis sintáctico en el flujo de bits, el módulo de descodificación por entropía 150 puede extraer elementos sintácticos del flujo de bits. Como parte de la realización de la operación de análisis sintáctico, el módulo de descodificación por entropía 150 puede descodificar por entropía elementos sintácticos codificados por entropía en el flujo de bits. El módulo de predicción 152, el módulo de cuantificación inversa 154, el módulo de transformada inversa 156, el módulo de reconstrucción 158 y el módulo de filtro 159 pueden realizar una operación de reconstrucción que genera datos de vídeo descodificados basándose en los elementos sintácticos extraídos del flujo de bits.

**[0099]** Como se analizó anteriormente, el flujo de bits puede comprender una serie de unidades NAL. Las unidades NAL del flujo de bits pueden incluir unidades NAL de conjunto de parámetros de secuencia, unidades NAL de conjunto de parámetros de imagen, unidades NAL SEI, etc. Como parte de la realización de la operación de análisis sintáctico en el flujo de bits, el módulo de descodificación por entropía 150 puede realizar operaciones de análisis sintáctico que extraen y descodifican por entropía conjuntos de parámetros de secuencia a partir de unidades NAL de conjuntos de parámetros de secuencia, conjuntos de parámetros de imagen a partir de unidades NAL de conjuntos de parámetros de imagen, datos SEI a partir de unidades NAL SEI, etc.

**[0100]** Además, las unidades NAL del flujo de bits pueden incluir unidades NAL de fragmentos codificados. Como parte de la realización de la operación de análisis sintáctico en el flujo de bits, el módulo de descodificación por entropía 150 puede realizar operaciones de análisis sintáctico que extraen y descodifican por entropía fragmentos codificados a partir de las unidades NAL de fragmentos codificados. Cada uno de los fragmentos codificados puede incluir una cabecera de fragmento y datos de fragmento. La cabecera de fragmento puede contener elementos sintácticos pertenecientes a un fragmento. Los elementos sintácticos de la cabecera de fragmento pueden incluir un elemento sintáctico que identifica un conjunto de parámetros de imagen asociado a una imagen que contiene el fragmento. El módulo de descodificación por entropía 150 puede realizar operaciones de descodificación por entropía, tales como operaciones de descodificación de CABAC, en elementos sintácticos de la cabecera de fragmento codificado para recuperar la cabecera de fragmento.

**[0101]** Como parte de extraer los datos de fragmento de unidades NAL de fragmentos codificados, el módulo de descodificación por entropía 150 puede realizar operaciones de análisis sintáctico que extraen elementos sintácticos de las CU codificadas en los datos de fragmento. Los elementos sintácticos extraídos pueden incluir elementos sintácticos asociados a bloques de coeficientes de transformada. El módulo de descodificación por entropía 150 puede realizar entonces operaciones de descodificación de CABAC en algunos de los elementos sintácticos.

**[0102]** Después de que el módulo de descodificación por entropía 150 realice una operación de análisis sintáctico en una CU no dividida, el descodificador de vídeo 30 puede realizar una operación de reconstrucción en la CU no dividida. Para realizar la operación de reconstrucción en una CU no dividida, el descodificador 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 descodificador de vídeo 30 puede reconstruir un bloque de vídeo residual asociado a la CU.

**[0103]** Como parte de la realización de una operación de reconstrucción en una TU, el módulo de cuantificación inversa 154 puede cuantificar de forma inversa, es decir, descuantificar, un bloque de coeficientes de transformada asociado a la TU. El módulo de cuantificación inversa 154 puede cuantificar de forma inversa el bloque de coeficientes de transformada de una manera similar a los procesos de cuantificación inversa propuestos para HEVC o definidos por la norma de descodificación H.264. El módulo de cuantificación inversa 154 puede utilizar un

parámetro de cuantificación QP calculado por el codificador de vídeo 20 para una CU del bloque de coeficientes de transformada para determinar un grado de cuantificación y, asimismo, un grado de cuantificación inversa para el módulo de cuantificación inversa 154 a aplicar.

5 **[0104]** Después de que el módulo de cuantificación inversa 154 cuantifique de forma inversa un bloque de coeficientes de transformada, el módulo de transformada inversa 156 puede generar un bloque de vídeo residual para la TU asociada al bloque de coeficientes de transformada. El módulo de transformada inversa 156 puede aplicar una transformada inversa al bloque de coeficientes de transformada para generar el bloque de vídeo residual para la TU. Por ejemplo, el módulo de transformada inversa 156 puede aplicar una DCT inversa, una transformada de número entero inversa, una transformada de Karhunen-Loeve (KLT) inversa, una transformada de rotación inversa, una transformada direccional inversa u otra transformada inversa al bloque de coeficientes de transformada.

15 **[0105]** En algunos ejemplos, el módulo de transformada inversa 156 puede determinar una transformada inversa que aplicar al bloque de coeficientes de transformada basándose en la indicación del codificador de vídeo 20. En tales ejemplos, el módulo de transformada inversa 156 puede determinar la transformada inversa basándose en una transformada indicada en el nodo raíz de un árbol cuaternario para un bloque de árbol asociado al bloque de coeficientes de transformada. En otros ejemplos, el módulo de transformada inversa 156 puede inferir la transformada inversa a partir de una o más características de codificación, tales como tamaño de bloque, modo de codificación o similares. En algunos ejemplos, el módulo de transformada inversa 156 puede aplicar una transformada inversa en cascada.

20 **[0106]** Si una PU de la CU se codificó usando interpredicción, el módulo de compensación de movimiento 162 puede generar una lista de candidatos para la PU. De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el módulo de compensación de movimiento 162 puede generar la lista de candidatos para la PU de tal manera que cada candidato de la lista de candidatos que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin utilizar información de movimiento de otras PU que pertenecen a la misma CU. El flujo de bits puede incluir datos que identifican una posición de un candidato seleccionado de la lista de candidatos de la PU. Después de generar la lista de candidatos para la PU, el módulo de compensación de movimiento 162 puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en uno o más bloques de referencia indicados por la información de movimiento de la PU. Los bloques de referencia de la PU pueden estar en imágenes temporales diferentes a la PU. El módulo de compensación de movimiento 162 puede determinar la información de movimiento de la PU basándose en información de movimiento indicada por el candidato seleccionado de la lista de candidatos de la PU.

35 **[0107]** En algunos ejemplos, el módulo de compensación de movimiento 162 puede refinar el bloque de vídeo predictivo de una PU mediante interpolación basándose en filtros de interpolación. Los identificadores para los filtros de interpolación que van a usarse para la compensación de movimiento con una precisión de submuestra pueden incluirse en los elementos sintácticos. El módulo de compensación de movimiento 162 puede usar los mismos filtros de interpolación usados por el codificador de vídeo 20 durante la generación del bloque de vídeo predictivo de la PU para calcular valores interpolados para muestras fraccionarias de un bloque de referencia. El módulo de compensación de movimiento 162 puede determinar los filtros de interpolación usados por el codificador de vídeo 20 de acuerdo con la información sintáctica recibida y usar los filtros de interpolación para producir el bloque de vídeo predictivo.

40 **[0108]** Si se codifica una PU usando intrapredicción, el módulo de intrapredicción 164 puede realizar la intrapredicción para generar un bloque de vídeo predictivo para la PU. Por ejemplo, el módulo de intrapredicción 164 puede determinar un modo de intrapredicción para la PU basándose en elementos sintácticos del flujo de bits. El flujo de bits puede incluir elementos sintácticos que el módulo de intrapredicción 164 puede usar para determinar el modo de intrapredicción de la PU.

45 **[0109]** En algunos casos, los elementos sintácticos pueden indicar que el módulo de intrapredicción 164 tiene que utilizar el modo de intrapredicción de otra PU para determinar el modo de intrapredicción de la PU actual. Por ejemplo, puede ser probable que el modo de intrapredicción de la PU actual sea el mismo que el modo de intrapredicción de una PU próxima. En otras palabras, el modo de intrapredicción de la PU próxima puede ser el modo más probable para la PU actual. Por lo tanto, en este ejemplo, el flujo de bits puede incluir un pequeño elemento sintáctico que indica que el modo de intrapredicción de la PU es el mismo que el modo de intrapredicción de la PU próxima. El módulo de intrapredicción 164 puede utilizar entonces el modo de intrapredicción para generar datos de predicción (por ejemplo, muestras predictivas) para la PU basándose en los bloques de vídeo de las PU espacialmente próximas.

50 **[0110]** El módulo de reconstrucción 158 puede utilizar los bloques de vídeo residuales asociados a las TU de una CU y los bloques de vídeo predictivos de las PU de la CU, es decir, datos de intrapredicción o datos de interpredicción, según corresponda, para reconstruir el bloque de vídeo de la CU. De este modo, el descodificador de vídeo 30 puede generar un bloque de vídeo predictivo y un bloque de vídeo residual basándose en elementos sintácticos del flujo de bits y puede generar un bloque de vídeo basándose en el bloque de vídeo predictivo y el

bloque de vídeo residual.

**[0111]** Después de que el módulo de reconstrucción 158 reconstruya el bloque de vídeo de la CU, el módulo de filtro 159 puede realizar una operación de desbloqueo para reducir los artefactos de bloqueo asociados a la CU. Después de que el módulo de filtro 159 realice una operación de desbloqueo para reducir los artefactos de bloqueo asociados a la CU, el descodificador de vídeo 30 puede almacenar el bloque de vídeo de la CU en la memoria intermedia de imágenes descodificadas 160. La memoria intermedia de imágenes descodificadas 160 puede proporcionar imágenes de referencia para la posterior compensación de movimiento, la intrapredicción y la presentación en un dispositivo de visualización, tal como el dispositivo de visualización 32 de la FIG. 1. Por ejemplo, el descodificador de vídeo 30 puede realizar, basándose en los bloques de vídeo en la memoria intermedia de imágenes descodificadas 160, operaciones de intrapredicción o de interpredicción en las PU de otras CU.

**[0112]** La FIG. 4 es un diagrama conceptual que ilustra una configuración de ejemplo de un módulo de interpredicción 121. El módulo de interpredicción 121 puede dividir la CU actual en PU de acuerdo con múltiples modos de división. Por ejemplo, el módulo de interpredicción 121 puede dividir la CU actual en PU de acuerdo con los modos de división  $2N \times 2N$ ,  $2N \times N$ ,  $N \times 2N$  y  $N \times N$ .

**[0113]** El módulo de interpredicción 121 puede realizar una estimación entera de movimiento (IME) y después realizar una estimación fraccionaria de movimiento (FME) en cada una de las PU. Cuando el módulo de interpredicción 121 realiza una IME en una PU, el módulo de interpredicción 121 puede buscar en una o más imágenes de referencia un bloque de referencia para la PU. Después de encontrar un bloque de referencia para la PU, el módulo de interpredicción 121 puede generar un vector de movimiento que indica, con una precisión entera, un desplazamiento espacial entre la PU y el bloque de referencia para la PU. Cuando el módulo de interpredicción 121 realiza una FME en la PU, el módulo de interpredicción 121 puede refinar el vector de movimiento generado al realizarse una IME en la PU. Un vector de movimiento generado al realizar una FME en una PU puede tener una precisión fraccionaria (por ejemplo, precisión de mitad de píxel, precisión de un cuarto de píxel, etc.). Después de generar un vector de movimiento para la PU, el módulo de interpredicción 121 puede usar el vector de movimiento para que la PU genere un bloque de vídeo predictivo para la PU.

**[0114]** En algunos ejemplos en los que el módulo de interpredicción 121 indica la información de movimiento de la PU utilizando el modo AMVP, el módulo de interpredicción 121 puede generar una lista de candidatos para la PU. La lista de candidatos puede incluir uno o más candidatos que se generan basándose en la información de movimiento de otras PU. Por ejemplo, la lista de candidatos puede incluir candidatos originales que indican información de movimiento de otras PU y/o candidatos que indican información de movimiento derivada de información de movimiento de otra u otras PU. Después de generar la lista de candidatos para la PU, el módulo de interpredicción 121 puede seleccionar un candidato de la lista de candidatos y generar una diferencia de vectores de movimiento (MVD) para la PU. La MVD para la PU puede indicar una diferencia entre un vector de movimiento indicado por el candidato seleccionado y el vector de movimiento generado para la PU usando IME y FME. En tales ejemplos, el módulo de interpredicción 121 puede proporcionar un índice de candidato que identifique una ubicación en la lista de candidatos del candidato seleccionado. El módulo de interpredicción 121 también puede proporcionar la MVD de la PU. La FIG. 6, que se describe en detalle a continuación, ilustra una operación AMVP de ejemplo.

**[0115]** Además de generar información de movimiento para las PU al realizar la IME y la FME en las PU, el módulo de interpredicción 121 puede realizar operaciones de fusión en cada una de las PU. Cuando el módulo de interpredicción 121 realiza una operación de fusión en una PU, el módulo de interpredicción 121 puede generar una lista de candidatos para la PU. La lista de candidatos para la PU puede incluir uno o más candidatos originales. Los candidatos originales de la lista de candidatos pueden incluir uno o más candidatos espaciales y un candidato temporal. Los candidatos espaciales pueden indicar la información de movimiento de otras PU en la imagen actual. El candidato temporal puede basarse en información de movimiento de una PU ubicada de una imagen diferente a la imagen actual. El candidato temporal también puede denominarse predictor de vector de movimiento temporal (TMVP).

**[0116]** Después de generar la lista de candidatos, el módulo de interpredicción 121 puede seleccionar uno de los candidatos de la lista de candidatos. El módulo de interpredicción 121 puede generar entonces un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en los bloques de referencia indicados por la información de movimiento de la PU. En el modo de fusión, la información de movimiento de la PU puede ser la misma que la información de movimiento indicada por el candidato seleccionado. La FIG. 5 descrita a continuación, es un diagrama de flujo que ilustra una operación de fusión de ejemplo.

**[0117]** Después de generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en IME y FME y después de generar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en una operación de fusión, el módulo de interpredicción 121 puede seleccionar el bloque de vídeo predictivo generado por la operación FME o el bloque de vídeo predictivo generado por la operación de fusión. En algunos ejemplos, el módulo de interpredicción 121 puede seleccionar un bloque de vídeo predictivo para la PU basándose en un análisis de velocidad/distorsión del bloque de vídeo predictivo generado por la operación FME y el bloque de vídeo predictivo generado por la operación de fusión.

5 **[0118]** Después de que el módulo de interpredicción 121 haya seleccionado bloques de vídeo predictivo para las PU generadas por la división de la CU actual de acuerdo con cada uno de los modos de división, el módulo de interpredicción 121 puede seleccionar un modo de división para la CU actual. En algunos ejemplos, el módulo de interpredicción 121 puede seleccionar un modo de división para la CU actual basándose en un análisis de velocidad/distorsión de los bloques de vídeo predictivos seleccionados para las PU generadas al dividir la CU actual de acuerdo con cada uno de los modos de división. El módulo de interpredicción 121 puede proporcionar al módulo de generación residual 102 los bloques de vídeo predictivos asociados a PU que pertenecen al modo de división seleccionado. El módulo de interpredicción 121 puede proporcionar al módulo de codificación de entropía 116 elementos sintácticos que indican la información de movimiento de las PU que pertenecen al modo de división seleccionado.

15 **[0119]** En el ejemplo de la FIG. 4, el módulo de interpredicción 121 incluye módulos IME 180A-180N (colectivamente, "módulos IME 180"), módulos FME 182A-182N (colectivamente, "módulos FME 182"), módulos de fusión 184A-184N (colectivamente, "módulos de fusión 184"), módulos de decisión de modo PU 186A-186N (colectivamente, "módulos de decisión de modo PU 186"), y un módulo de decisión de modo CU 188.

20 **[0120]** Los módulos IME 180, los módulos FME 182 y los módulos de fusión 184 pueden realizar operaciones IME, operaciones FME y operaciones de fusión en las PU de la CU actual. El ejemplo de la FIG. 4 ilustra que el módulo de interpredicción 121 incluye módulos IME individuales 180, módulos FME 182 y módulos de fusión 184 para cada PU de cada modo de división de la CU. En otros ejemplos, el módulo de interpredicción 121 no incluye módulos IME individuales 180, módulos FME 182 ni módulos de fusión 184 para cada PU de cada modo de división de la CU.

25 **[0121]** Como se ilustra en el ejemplo de la FIG. 4, el módulo IME 180A, el módulo FME 182A y el módulo de fusión 184A pueden realizar una operación IME, una operación FME y una operación de fusión en una PU generada al dividir la CU de acuerdo con un modo de división 2Nx2N. El módulo de decisión de modo PU 186A puede seleccionar uno de los bloques de vídeo predictivos generados por el módulo IME 180A, el módulo FME 182A y el módulo de fusión 184A.

30 **[0122]** El módulo IME 180B, el módulo FME 182B y el módulo de fusión 184B pueden realizar una operación IME, una operación FME y una operación de fusión en una PU izquierda generada al dividir la CU de acuerdo con un modo de división Nx2N. El módulo de decisión de modo PU 186B puede seleccionar uno de los bloques de vídeo predictivos generados por el módulo IME 180B, el módulo FME 182B y el módulo de fusión 184B.

35 **[0123]** El módulo IME 180C, el módulo FME 182C y el módulo de fusión 184C pueden realizar una operación IME, una operación FME y una operación de fusión en una PU derecha generada al dividir la CU de acuerdo con un modo de división Nx2N. El módulo de decisión de modo PU 186C puede seleccionar uno de los bloques de vídeo predictivos generados por el módulo IME 180C, el módulo FME 182C y el módulo de fusión 184C.

40 **[0124]** El módulo IME 180N, el módulo FME 182N y el módulo de fusión 184 pueden realizar una operación IME, una operación FME y una operación de fusión en una PU inferior derecha generada al dividir la CU de acuerdo con un modo de división NxN. El módulo de decisión de modo PU 186N puede seleccionar uno de los bloques de vídeo predictivos generados por el módulo IME 180N, el módulo FME 182N y el módulo de fusión 184N.

45 **[0125]** Después de que los módulos de decisión de modo PU 186 seleccionen bloques de vídeo predictivos para las PU de la CU actual, el módulo de decisión de modo CU 188 selecciona un modo de división para la CU actual y proporciona bloques de vídeo predictivos e información de movimiento de las PU que pertenecen al modo de división seleccionado.

50 **[0126]** La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de fusión 200 de ejemplo. Un codificador de vídeo, tal como el codificador de vídeo 20, puede realizar una operación de fusión 200. En otros ejemplos, el codificador de vídeo puede realizar operaciones de fusión distintas de la operación de fusión 200. Por ejemplo, en otros ejemplos, el codificador de vídeo puede realizar una operación de fusión en la que el codificador de vídeo realiza más, menos o diferentes etapas que la operación de fusión 200. En otros ejemplos, el codificador de vídeo puede realizar las etapas de la operación de fusión 200 en diferentes órdenes o en paralelo. El codificador también puede realizar la operación de fusión 200 en la PU codificada en modo de salto.

55 **[0127]** Después de que el codificador de vídeo comience la operación de fusión 200, el codificador de vídeo puede generar una lista de candidatos para la PU actual (202). El codificador de vídeo puede generar la lista de candidatos para la PU actual de varias maneras. Por ejemplo, el codificador de vídeo puede generar la lista de candidatos para la PU actual de acuerdo con una de las técnicas de ejemplo descritas a continuación con respecto a las FIG. 8-15.

60 **[0128]** Como se analizó antes brevemente, la lista de candidatos para la PU actual puede incluir un candidato temporal. El candidato temporal puede indicar la información de movimiento de una PU coubicada. La PU

65

cubicada puede estar ubicada espacialmente con la PU actual, pero está en una imagen de referencia en lugar de la imagen actual. Esta divulgación puede hacer referencia a la imagen de referencia que incluye la PU ubicada como la imagen de referencia pertinente. Esta divulgación puede referirse a un índice de imagen de referencia de la imagen de referencia pertinente como el índice de imagen de referencia pertinente. Como se describió anteriormente, la imagen actual puede estar asociada a una o más listas de imágenes de referencia, por ejemplo, lista 0, lista 1, etc. Un índice de imagen de referencia puede indicar una imagen de referencia al indicar una posición de la imagen de referencia en una de las listas de imágenes de referencia. En algunos ejemplos, la imagen actual puede estar asociada a una lista de imágenes de referencia combinada.

**[0129]** En algunos codificadores de vídeo convencionales, el índice de imagen de referencia pertinente es el índice de imagen de referencia de una PU que cubre una ubicación de origen de índice de referencia asociada a la PU actual. En tales codificadores de vídeo convencionales, la ubicación de origen de índice de referencia asociada a la PU actual está inmediatamente a la izquierda de la PU actual o inmediatamente por encima de la PU actual. En esta divulgación, una PU puede "cubrir" una ubicación particular si el bloque de vídeo asociado a la PU actual incluye la ubicación particular. En tales codificadores de vídeo convencionales, el codificador de vídeo puede usar un índice de imagen de referencia de cero si la ubicación de origen de índice de referencia no está disponible.

**[0130]** Sin embargo, puede haber casos en los que la ubicación de origen de índice de referencia asociada a la PU actual esté dentro de la CU actual. En tales casos, la PU que cubre la ubicación de origen de índice de referencia asociada a la PU actual puede considerarse disponible si esta PU está arriba o a la izquierda de la CU actual. Sin embargo, el codificador de vídeo puede necesitar acceder a la información de movimiento de otra PU de la CU actual para determinar la imagen de referencia que contiene la PU ubicada. Por lo tanto, dichos codificadores de vídeo convencionales pueden usar la información de movimiento (es decir, el índice de imagen de referencia) de una PU que pertenece a la CU actual para generar el candidato temporal para la PU actual. En otras palabras, dichos codificadores de vídeo convencionales pueden generar el candidato temporal utilizando información de movimiento de una PU que pertenece a la CU actual. En consecuencia, el codificador de vídeo puede ser incapaz de generar listas de candidatos para la PU actual y la PU que cubre la ubicación de origen de índice de referencia asociada a la PU actual en paralelo.

**[0131]** De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el codificador de vídeo puede establecer explícitamente, sin referencia al índice de imagen de referencia de cualquier otra PU, el índice de imagen de referencia pertinente. Esto puede permitir que el codificador de vídeo genere listas de candidatos para la PU actual y otras PU de la CU actual en paralelo. Debido a que el codificador de vídeo establece explícitamente el índice de imagen de referencia pertinente, el índice de imagen de referencia pertinente no se basa en la información de movimiento de ninguna otra PU de la CU actual. En algunos ejemplos en los que el codificador de vídeo establece explícitamente el índice de imagen de referencia pertinente, el codificador de vídeo siempre puede establecer el índice de imagen de referencia pertinente como un índice de imagen de referencia por defecto predefinido fijo, tal como 0. De esta manera, el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal basándose en información de movimiento de una PU ubicada en una trama de referencia indicada por un índice de imagen de referencia por defecto y puede incluir el candidato temporal en la lista de candidatos de la CU actual.

**[0132]** En los ejemplos en los que el codificador de vídeo establece explícitamente el índice de imagen de referencia pertinente, el codificador de vídeo puede indicar explícitamente el índice de imagen de referencia pertinente en una estructura sintáctica, tal como una cabecera de imagen, una cabecera de segmento, un APS u otra estructura sintáctica. En este ejemplo, el codificador de vídeo puede indicar el índice de imagen de referencia pertinente para cada LCU, CU, PU, TU u otro tipo de subbloque. Por ejemplo, el codificador de vídeo puede indicar que los índices de imagen de referencia pertinentes para cada PU de una CU son iguales a "1".

**[0133]** En algunos ejemplos, tales como los descritos a continuación con referencia a las FIG. 9A-9F y 10A-F, el índice de imagen de referencia pertinente puede establecerse implícitamente en lugar de explícitamente. En dichos ejemplos, el codificador de vídeo puede generar cada candidato temporal en las listas de candidatos para las PU de la CU actual utilizando información de movimiento de las PU en las imágenes de referencia indicadas por los índices de imagen de referencia de las PU que cubren ubicaciones fuera de la CU actual, incluso si dichas ubicaciones son no estrictamente adyacentes a las PU actuales (es decir, las PU de la CU actual).

**[0134]** Después de generar la lista de candidatos para la PU actual, el codificador de vídeo puede generar un bloque de vídeo predictivo asociado a los candidatos de la lista de candidatos (204). El codificador de vídeo puede generar un bloque de vídeo predictivo asociado a un candidato al determinar información de movimiento de la PU actual basándose en la información de movimiento del candidato indicado y después generar el bloque de vídeo predictivo basándose en uno o más bloques de referencia indicados por la información de movimiento de la PU actual. El codificador de vídeo puede seleccionar entonces uno de los candidatos de la lista de candidatos (206). El codificador de vídeo puede seleccionar el candidato de varias maneras. Por ejemplo, el codificador de vídeo puede seleccionar uno de los candidatos basándose en un análisis de velocidad/distorsión en cada uno de los bloques de vídeo predictivos asociados a los candidatos.

**[0135]** Después de seleccionar el candidato, el codificador de vídeo puede proporcionar un índice de candidato

(208). El índice de candidato puede indicar una posición de candidato seleccionado en la lista de candidatos. En algunos ejemplos, el índice de candidato se puede denotar como "merge\_idx".

**[0136]** La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra una operación AMVP 210 de ejemplo. Un codificador de vídeo, tal como el codificador de vídeo 20, puede realizar una operación AMVP 210. La FIG. 6 es simplemente un ejemplo de una operación AMVP.

**[0137]** Después de que el codificador de vídeo inicie la operación AMVP 210, el codificador de vídeo puede generar uno o más vectores de movimiento para una PU actual (211). El codificador de vídeo puede realizar una estimación entera de movimiento y una estimación fraccionaria de movimiento para generar los vectores de movimiento para la PU actual. Como se describió anteriormente, la imagen actual puede estar asociada a dos listas de imágenes de referencia, lista 0 y lista 1. Si la PU actual se predice unidireccionalmente, el codificador de vídeo puede generar un vector de movimiento de lista 0 o un vector de movimiento de lista 1 para la PU actual. El vector de movimiento de lista 0 puede indicar un desplazamiento espacial entre el bloque de vídeo de la PU actual y un bloque de referencia en una imagen de referencia en la lista 0. El vector de movimiento de lista 1 puede indicar un desplazamiento espacial entre el bloque de vídeo de la PU actual y un bloque de referencia en una imagen de referencia en la lista 1. Si la PU actual se predice bidireccionalmente, el codificador de vídeo puede generar un vector de movimiento de lista 0 y un vector de movimiento de lista 1 para la PU actual.

**[0138]** Después de generar el vector de movimiento o los vectores de movimiento para la PU actual, el codificador de vídeo puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU actual (212). El codificador de vídeo puede generar el bloque de vídeo predictivo para la PU actual basándose en uno o más bloques de referencia indicados por el uno o más vectores de movimiento para la PU actual.

**[0139]** Además, el codificador de vídeo puede generar una lista de candidatos para la PU actual (213). Cada candidato de la lista de candidatos que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin usar información de movimiento de ninguna otra PU que pertenezca a la CU actual. El codificador de vídeo puede generar la lista de candidatos para la PU actual de varias maneras. Por ejemplo, el codificador de vídeo puede generar la lista de candidatos para la PU actual de acuerdo con una o más de las técnicas de ejemplo descritas a continuación con respecto a las FIG. 8-15. En algunos ejemplos, cuando el codificador de vídeo genera la lista de candidatos en la operación AMVP 210, la lista de candidatos puede estar limitada a dos candidatos. Por el contrario, cuando el codificador de vídeo genera la lista de candidatos en una operación de fusión, la lista de candidatos puede incluir más candidatos (por ejemplo, cinco candidatos).

**[0140]** Después de generar la lista de candidatos para la PU actual, el codificador de vídeo puede generar una o más diferencias de vectores de movimiento (MVD) para cada candidato de la lista de candidatos (214). El codificador de vídeo puede generar una diferencia de vectores de movimiento para un candidato determinando una diferencia entre un vector de movimiento indicado por el candidato y un vector de movimiento correspondiente de la PU actual.

**[0141]** Si la PU actual se predice unidireccionalmente, el codificador de vídeo puede generar una sola MVD para cada candidato. Si la PU actual se predice bidireccionalmente, el codificador de vídeo puede generar dos MVD para cada candidato. La primera MVD puede indicar una diferencia entre un vector de movimiento del candidato y el vector de movimiento de lista 0 de la PU actual. La segunda MVD puede indicar una diferencia entre un vector de movimiento del candidato y el vector de movimiento de lista 1 de la PU actual.

**[0142]** El codificador de vídeo puede seleccionar uno o más de los candidatos de la lista de candidatos (215). El codificador de vídeo puede seleccionar el uno o más candidatos de varias maneras. Por ejemplo, el codificador de vídeo puede seleccionar uno de los candidatos basándose en el número de bits necesarios para representar las diferencias de vectores de movimiento para los candidatos.

**[0143]** Después de seleccionar el uno o más candidatos, el codificador de vídeo puede proporcionar uno o más índices de imagen de referencia para la PU actual, uno o más índices de candidatos y la una o más diferencias de vectores de movimiento para el uno o más candidatos seleccionados (216).

**[0144]** En casos en los que la imagen actual está asociada a dos listas de imágenes de referencia, la lista 0 y la lista 1, y la PU actual se predice unidireccionalmente, el codificador de vídeo puede proporcionar un índice de imagen de referencia para la lista 0 ("ref\_idx\_10") o la lista 1 ("ref\_idx\_11"). El codificador de vídeo también puede proporcionar un índice de candidato ("mvp\_10\_flag") que indica una posición en la lista de candidatos del candidato seleccionado para el vector de movimiento de lista 0 de la PU actual. De forma alternativa, el codificador de vídeo puede proporcionar un índice de candidato ("mvp\_11\_flag") que indica una posición en la lista de candidatos del candidato seleccionado para el vector de movimiento de lista 1 de la PU actual. El codificador de vídeo también puede proporcionar la MVD para el vector de movimiento de lista 0 o el vector de movimiento de lista 1 de la PU actual.

**[0145]** En casos en los que la imagen actual está asociada a dos listas de imágenes de referencia, la lista 0 y la

lista 1, y la PU actual se predice bidireccionalmente, el codificador de vídeo puede proporcionar un índice de imagen de referencia para la lista 0 ("ref\_idx\_10") y un índice de imagen de referencia para la lista 1 ("ref\_idx\_11"). El codificador de vídeo también puede proporcionar un índice de candidato ("mvp\_10\_flag") que indica una posición en la lista de candidatos del candidato seleccionado para el vector de movimiento de lista 0 de la PU actual.

Además, el codificador de vídeo puede proporcionar un índice de candidato ("mvp\_11\_flag") que indica una posición en la lista de candidatos del candidato seleccionado para el vector de movimiento de lista 1 de la PU actual. El codificador de vídeo también puede proporcionar la MVD para el vector de movimiento de lista 0 de la PU actual y la MVD para el vector de movimiento de lista 1 de la PU actual.

**[0146]** La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de compensación de movimiento 220 de ejemplo realizada por un descodificador de vídeo, tal como el descodificador de vídeo 30. La FIG. 7 es simplemente una operación de compensación de movimiento de ejemplo.

**[0147]** Cuando el descodificador de vídeo realiza la operación de compensación de movimiento 220, el descodificador de vídeo puede recibir una indicación de un candidato seleccionado para la PU actual (222). Por ejemplo, el descodificador de vídeo puede recibir un índice de candidato que indica una posición del candidato seleccionado dentro de una lista de candidatos de la PU actual.

**[0148]** Si la información de movimiento de la PU actual se codifica utilizando el modo AMVP y la PU actual se predice bidireccionalmente, el descodificador de vídeo puede recibir un primer índice de candidato y un segundo índice de candidato. El primer índice de candidato indica una posición en la lista de candidatos de un candidato seleccionado para un vector de movimiento de lista 0 de la PU actual. El segundo índice de candidato indica una posición en la lista de candidatos de un candidato seleccionado para un vector de movimiento de lista 1 de la PU actual.

**[0149]** Además, el descodificador de vídeo puede generar una lista de candidatos para la PU actual (224). De acuerdo con las técnicas de esta divulgación, el descodificador de vídeo puede generar la lista de candidatos de tal manera que cada candidato de la lista de candidatos que se genera basándose en la información de movimiento de al menos otra PU se genera sin usar información de movimiento de cualquier otra PU que pertenezca a la CU actual. El descodificador de vídeo puede generar dicha lista de candidatos para la PU actual de varias maneras. Por ejemplo, el descodificador de vídeo puede usar las técnicas que se describen más adelante con referencia a las FIG. 8-15 para generar la lista de candidatos para la PU actual. Cuando el descodificador de vídeo genera un candidato temporal para la lista de candidatos, el descodificador de vídeo puede establecer explícita o implícitamente el índice de imagen de referencia que identifica la imagen de referencia que incluye la PU cubricada, como se describió anteriormente con respecto a la FIG. 5.

**[0150]** En algunos ejemplos, un codificador de vídeo, tal como un codificador de vídeo o un descodificador de vídeo, puede adaptar el tamaño de la lista de candidatos para una CU basándose en el tamaño de PU, la forma de PU, el índice de PU, información acerca de bloques de vídeo próximos y/u otra información. La información acerca de bloques de vídeo próximos puede incluir los modos de predicción de los bloques de vídeo próximos, los vectores de movimiento de los bloques de vídeo próximos, las diferencias de vectores de movimiento de los bloques de vídeo próximos, los índices de imágenes de referencia de los bloques de vídeo próximos, las direcciones de predicción de los bloques de vídeo próximos, los coeficientes de transformada de los bloques de vídeo próximos y/u otra información acerca de los bloques de vídeo próximos. Por ejemplo, para una CU con modo 2NxN, el candidato original para la segunda PU que se encuentra dentro de la primera PU puede eliminarse de la lista de candidatos. Como resultado, en este caso, el tamaño de la lista de candidatos para la segunda PU puede ser más pequeño que el tamaño de la lista de candidatos para la primera PU.

**[0151]** En algunos ejemplos, el codificador de vídeo puede adaptar el orden de las listas de candidatos para las PU basándose en el tamaño de PU, la forma de PU, el índice de PU, información acerca de bloques de vídeo próximos y/u otra información. La información acerca de los bloques de vídeo próximos puede incluir modos de predicción de los bloques de vídeo próximos, vectores de movimiento de los bloques de vídeo próximos, diferencias de vectores de movimiento de los bloques de vídeo próximos, índices de imágenes de referencia de los bloques de vídeo próximos, direcciones de predicción de los bloques de vídeo próximos, coeficientes de transformada de los bloques de vídeo próximos y/u otra información acerca de los bloques de vídeo próximos. Por ejemplo, cuando se genera una lista de candidatos de fusión basándose en la información de movimiento de las PU que se encuentran fuera de la CU actual, el orden de los candidatos en la lista de candidatos se puede ajustar para cada PU. Para aquellos candidatos que se encuentran más alejados de la PU, su orden en la lista puede reducirse en relación con aquellos que están más cerca de la PU. Como resultado, aunque se utiliza el mismo conjunto de candidatos para formar una lista de candidatos para cada PU, el orden de los candidatos en la lista puede ser diferente para cada PU en la CU debido a las diferentes ubicaciones de PU en relación con esos candidatos.

**[0152]** Después de generar la lista de candidatos para la PU actual, el descodificador de vídeo puede determinar la información de movimiento de la PU actual basándose en la información de movimiento indicada por el uno o más candidatos seleccionados en la lista de candidatos para la PU actual (225). Por ejemplo, si la información de movimiento de la PU actual se codifica utilizando el modo de fusión, la información de movimiento de la PU actual

puede ser la misma que la información de movimiento indicada por el candidato seleccionado. Si la información de movimiento de la PU actual se codifica utilizando el modo AMVP, el descodificador de vídeo puede usar el uno o más vectores de movimiento indicados por el candidato o candidatos seleccionados y la una o más MVD indicadas en el flujo de bits para reconstruir un vector de movimiento o vectores de movimiento de la PU actual. El/Los índice(s) de imagen de referencia y el/los indicador(es) de dirección de predicción de la PU actual pueden ser los mismos que el/los índice(s) de imagen de referencia y el/los indicador(es) de dirección de predicción del uno o más candidatos seleccionados.

**[0153]** Después de determinar la información de movimiento de la PU actual, el descodificador de vídeo puede generar un bloque de vídeo predictivo para la PU actual basándose en uno o más bloques de referencia indicados por la información de movimiento de la PU actual (226).

**[0154]** En las FIG. 8A y 8B, todas las PU de una CU comparten una única lista de candidatos de fusión, que puede ser idéntica a la lista de candidatos de fusión de una PU  $2N \times 2N$ . Así, en las FIG. 8A y 8B, un codificador de vídeo puede generar una lista de candidatos de fusión compartida por todas las PU de la CU actual. De esta manera, la CU actual se puede dividir en la pluralidad de PU de acuerdo con un modo de división seleccionado (por ejemplo,  $2N \times N$ ,  $N \times 2N$ ,  $N \times N$ , etc.) que no sea un modo de división  $2N \times 2N$  y la información de movimiento de cada una de las PU se puede determinar basándose en la información de movimiento indicada por un candidato seleccionado en la lista de candidatos de fusión. El codificador de vídeo puede generar la lista de fusión compartida para la pluralidad de PU de la misma manera que si la CU se dividiese en un modo  $2N \times 2N$ . En otras palabras, la lista de candidatos de fusión es la misma que una lista de candidatos que se generaría si la CU actual se hubiera dividido de acuerdo con el modo de división  $2N \times 2N$ . Una ventaja de tal esquema puede ser que para cada CU, independientemente de cuántas PU tenga la CU, solo se puede generar una lista de fusión. Además, de acuerdo con este esquema, la estimación de movimiento para diferentes PU en la misma CU se puede hacer en paralelo. En este ejemplo, la lista de fusión que comparten todas las PU de la CU se puede generar de la misma manera que si la CU se dividiese de acuerdo con un modo de división  $2N \times 2N$ . Las FIG. 8A y 8B son ejemplos en los que se genera una lista de candidatos de fusión sin utilizar información de movimiento de las PU de la CU actual y la misma lista de candidatos de fusión es compartida por todas las PU de la CU actual.

**[0155]** La FIG. 8A es un diagrama conceptual que ilustra una CU 250 y ubicaciones de origen 252A-E de ejemplo asociadas a una CU 250. Esta divulgación puede hacer referencia colectivamente a las ubicaciones de origen 252A-252E como ubicaciones de origen 252. La ubicación de origen 252A se encuentra a la izquierda de la CU 250. La ubicación de origen 252B se encuentra encima de la CU 250. La ubicación de origen 252C se encuentra arriba y la derecha de la CU 250. La ubicación de origen 252D se encuentra debajo y a la izquierda de la CU 250. La ubicación de origen 252E se encuentra arriba y a la izquierda de la CU 250. Cada una de las ubicaciones de origen 252 está fuera de la CU 250.

**[0156]** La CU 250 puede incluir una o más PU. Un codificador de vídeo puede generar candidatos de movimiento para cada una de las PU de la CU 250 basándose en información de movimiento de las PU que cubren las ubicaciones de origen 252. De esta manera, el codificador de vídeo puede generar listas de candidatos para las PU de la CU 250 de manera que cada candidato que se genera basándose en información de movimiento de al menos otra PU se genera sin utilizar la información de movimiento de cualquier otra PU que pertenezca a la CU 250. Generar de esta manera las listas de candidatos para las PU de la CU 250 puede permitir que el codificador de vídeo genere las listas de candidatos de múltiples PU de la CU 250 en paralelo.

**[0157]** La FIG. 8B es un diagrama conceptual que ilustra una CU 260 y ubicaciones de origen 262A-G de ejemplo asociadas a una CU 260. Esta divulgación puede hacer referencia colectivamente a las ubicaciones de origen 262A-G como ubicaciones de origen 262. El ejemplo de la FIG. 8B es similar al ejemplo de la FIG. 8A, excepto que la CU 260 está asociada a siete ubicaciones de origen en lugar de cinco ubicaciones de origen como se muestra en la FIG. 8A. En el ejemplo de la FIG. 8B, el codificador de vídeo puede generar listas de candidatos para cada PU de CU 260 basándose en información de movimiento de una o más PU que cubren las ubicaciones de origen 262.

**[0158]** La FIG. 9A es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $2N \times N$  300. La PU 302 y la PU 304 pertenecen a la CU 300. En el ejemplo de la FIG. 9A, la ubicación de origen de índice de referencia 306 está asociada a la PU 302. La ubicación de origen de índice de referencia 308 está asociada a la PU 304.

**[0159]** La FIG. 9B es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU de  $N \times 2N$  340. La PU 342 y la PU 344 pertenecen a la CU 340. En el ejemplo de la FIG. 9B, la ubicación de origen de índice de referencia 348 está asociada a la PU 342 y la PU 344.

**[0160]** La FIG. 9C es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $2N \times N$  320. La PU 322 y la PU 324 pertenecen a la CU 320. En el ejemplo de la FIG. 9C, la ubicación de origen de índice de referencia 328 está asociada a la PU 322 y la PU 324.

**[0161]** La FIG. 9D es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $N \times 2N$  360. La PU 362 y la PU 364 pertenecen a la CU 360. En el ejemplo de la FIG. 9D, la ubicación de origen de índice de referencia 366 está asociada a la PU 362. La ubicación de origen de índice de referencia 368 está asociada a la PU 364.

**[0162]** La FIG. 9E es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $N \times N$  400 de ejemplo. La CU 400 se divide en las PU 402, 404, 406 y 408. La ubicación de origen de índice de referencia 410 está asociada a las PU 402 y 404. La ubicación de origen de índice de referencia 412 está asociada a las PU 406 y 408.

**[0163]** La FIG. 9F es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $N \times N$  420. La CU 420 se divide en las PU 422, 424, 426 y 428. La ubicación de origen de índice de referencia 430 está asociada a las PU 422 y 426. La ubicación de origen de índice de referencia 432 está asociada a las PU 426 y 428.

**[0164]** Como se ilustra en los ejemplos de las FIG. 9A-9F, si la ubicación de origen de índice de referencia original asociada a la PU actual está dentro de la CU actual, el codificador de vídeo puede, de acuerdo con las técnicas de esta divulgación y en lugar de usar la ubicación de origen de índice de referencia original, identificar una ubicación externa a la CU actual que corresponde a la ubicación de origen de índice de referencia original asociada a la PU actual. Una ubicación fuera de la CU actual puede corresponder a la ubicación de origen de índice de referencia original dentro de la CU basándose en los criterios de acuerdo con los cuales las ubicaciones están situadas espacialmente en relación con la PU actual de la misma manera (por ejemplo, ambas están debajo a la izquierda, a la izquierda, arriba a la izquierda, arriba o arriba a la derecha de la PU actual). El codificador de vídeo puede inferir que el índice de imagen de referencia pertinente es igual a un índice de imagen de referencia de una PU que cubre la ubicación correspondiente fuera de la CU actual. De esta manera, el codificador de vídeo puede determinar el índice de imagen de referencia pertinente sin usar la información de movimiento de cualquier otra PU dentro de la CU actual.

**[0165]** Como se ilustra en el ejemplo de la FIG. 9C, una ubicación 326 inmediatamente por encima de la PU 324 está dentro de la CU 320. En lugar de usar el índice de imagen de referencia de la PU que cubre la ubicación 326, el codificador de vídeo puede usar el índice de imagen de referencia de la PU que cubre una ubicación correspondiente fuera de la CU 320 (es decir, la ubicación de origen de índice de referencia 328). Del mismo modo, en el ejemplo de la FIG. 9B, una ubicación 346 inmediatamente a la izquierda de la PU 344 está dentro de la CU 340. En lugar de usar el índice de imagen de referencia de la PU que cubre la ubicación 346, el codificador de vídeo puede usar el índice de imagen de referencia de la PU que cubre una ubicación correspondiente fuera de la CU 340 (es decir, la ubicación de origen de índice de referencia 348). En algunos ejemplos, las ubicaciones correspondientes fuera de la CU actual están situadas espacialmente en relación con la PU actual de la misma manera que las ubicaciones originales que están dentro de la CU actual.

**[0166]** Por lo tanto, en respuesta a la determinación de que una ubicación de origen de índice de referencia asociada a la PU actual está dentro de la CU actual, el codificador de vídeo puede identificar una ubicación correspondiente fuera de la CU actual. El codificador de vídeo puede generar entonces un candidato temporal basándose en información de movimiento de una PU ubicada en una imagen de referencia indicada por una PU que cubre la ubicación correspondiente fuera de la CU actual. El codificador de vídeo puede incluir entonces el candidato temporal en la lista de candidatos para la CU actual.

**[0167]** La FIG. 10A es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $2N \times N$  500. La PU 502 y la PU 504 pertenecen a la CU 500. La FIG. 10B es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $N \times 2N$  520. La PU 522 y la PU 524 pertenecen a la CU 520. La FIG. 10C es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $2N \times N$  540. La PU 542 y la PU 544 pertenecen a la CU 540. La FIG. 10D es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $N \times 2N$  560. La PU 562 y la PU 564 pertenecen a la CU 560. La FIG. 10E es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo a la izquierda de una CU dividida de  $N \times N$  580. La CU 580 se divide en las PU 582, 584, 586 y 588. La FIG. 10F es un diagrama conceptual que ilustra una ubicación de origen de índice de referencia de ejemplo por encima de una CU dividida de  $N \times N$  600. La CU 600 se divide en las PU 602, 604, 606 y 608.

**[0168]** Las FIG. 10A-10F son similares a las FIG. 9A-9F en que el codificador de vídeo puede configurarse para determinar el índice de imagen de referencia pertinente para la PU actual a partir de una PU que cubre una ubicación de origen de índice de referencia asociada a la PU actual. Sin embargo, a diferencia de los ejemplos de las FIG. 9A-9F, cada PU de una CU está asociada a la misma ubicación de origen de índice de referencia. En otras palabras, el índice de imagen de referencia para todas las PU de la CU puede obtenerse a partir de un solo bloque próximo fuera de la CU.

**[0169]** Por ejemplo, en el ejemplo de la FIG. 10A, tanto la PU 502 como la 504 están asociadas a una ubicación de origen de índice de referencia 506 que se encuentra a la izquierda de la CU 500. Por el contrario, en el ejemplo de la FIG. 9A, la PU 302 y 304 están asociadas a ubicaciones de origen de índice de referencia 306 y 308. Del mismo modo, en el ejemplo de la FIG. 10D, tanto la PU 562 como la PU 564 están asociadas a una única ubicación de origen de índice de referencia 566 que está por encima de la CU 560. En el ejemplo de la FIG. 10E, las PU 582, 584, 586 y 588 están asociadas a una única ubicación de origen de índice de referencia 590 que se encuentra a la izquierda de la CU 580. En el ejemplo de la FIG. 10F, las PU 602, 604, 606 y 608 están asociadas a una única ubicación de origen de índice de referencia 610 que se encuentra encima de la CU 600.

**[0170]** En otros ejemplos, el codificador de vídeo puede determinar los índices de imagen de referencia de los candidatos temporales de cada PU de una CU a partir de cualquier otra PU que esté ubicada espacialmente fuera de la CU. Por ejemplo, el codificador de vídeo puede determinar los índices de imagen de referencia de los candidatos temporales de cada PU de una CU a partir de una PU que se encuentra a la izquierda, arriba, arriba y a la izquierda, arriba y a la derecha o debajo y a la izquierda de la CU. El uso de una o múltiples ubicaciones de origen fuera de la CU actual para codificar información dentro de la CU actual se puede aplicar a la CU actual o a bloques de otros tipos o en diferentes niveles.

**[0171]** La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra una operación 700 de ejemplo para generar un candidato temporal para una PU. Un codificador de vídeo, tal como el codificador de vídeo 20 o el decodificador de vídeo 30, puede realizar la operación 700. La FIG. 11 es simplemente un ejemplo de una operación para generar un candidato temporal para una PU.

**[0172]** Después de que el codificador de vídeo inicie la operación 700, el codificador de vídeo puede determinar si una PU que cubre la ubicación de origen de índice de referencia asociada a la PU actual está disponible (702). Esta divulgación puede hacer referencia a la PU que cubre la ubicación de origen de índice de referencia como la PU de origen de índice de referencia. La PU de origen de índice de referencia puede no estar disponible por varias razones. Por ejemplo, la PU de origen de índice de referencia puede no estar disponible si la PU de origen de índice de referencia no está dentro de la imagen actual. En otro ejemplo, la PU de origen de índice de referencia puede no estar disponible si la PU de origen de índice de referencia se ha intrapredicho. En otro ejemplo, la PU de origen de índice de referencia puede no estar disponible si la PU de origen de índice de referencia está en un fragmento diferente a la PU actual.

**[0173]** En respuesta a la determinación de que la PU de origen de índice de referencia para la PU actual está disponible ("SÍ" de 702), el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal que indica la información de movimiento de una PU coubicada en una imagen de referencia indicada por el índice de imagen de referencia de la PU de origen de índice de referencia (704). Por ejemplo, en el ejemplo de la FIG. 9C, la ubicación de cobertura de PU 328 puede ser la PU de origen de índice de referencia para la PU 324. En este caso, el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal para la PU 324 que indica la información de movimiento de una PU coubicada en una imagen de referencia indicada por el índice de imagen de referencia de la ubicación de cobertura de PU 328.

**[0174]** En respuesta a la determinación de que la PU de origen de índice de referencia para la PU actual no está disponible ("NO" de 702), el codificador de vídeo puede buscar una PU disponible entre las PU que están espacialmente próximas a la CU actual (706). Si el codificador de vídeo no encuentra una PU disponible ("NO" de 708), el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal que indica la información de movimiento de una PU coubicada en una imagen de referencia indicada por un índice de imagen de referencia por defecto (710). Por ejemplo, si el codificador de vídeo no encuentra una PU disponible, el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal para la PU actual a partir de una PU coubicada en una imagen de referencia indicada por un índice de imagen de referencia igual a 0, 1 u otro número seleccionado por defecto.

**[0175]** Por otro lado, si el codificador de vídeo encuentra una PU disponible ("SÍ" de 708), el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal que indica la información de movimiento de una PU coubicada en una imagen de referencia indicada por un índice de imagen de referencia de la PU disponible (712). Por ejemplo, si el índice de imagen de referencia de la PU disponible es igual a 1, el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal que indica la información de movimiento de una PU coubicada en una imagen de referencia indicada por el índice de imagen de referencia 1.

**[0176]** En otro ejemplo, si la PU de origen de índice de referencia no está disponible, el codificador de vídeo puede generar el candidato temporal que indica la información de movimiento de una PU coubicada en una imagen de referencia indicada por un índice de imagen de referencia por defecto. En este ejemplo, el índice de imagen de referencia por defecto puede ser un valor por defecto (por ejemplo, cero) o se puede indicar en un conjunto de parámetros de imagen, una cabecera de fragmento, un APS u otra estructura de sintaxis.

**[0177]** Por tanto, en el ejemplo de la FIG. 11, el codificador de vídeo puede, en respuesta a la determinación de que una PU de origen de índice de referencia no está disponible, buscar una PU disponible que esté espacialmente próxima a la CU actual. El codificador de vídeo puede generar entonces un candidato temporal basándose en

información de movimiento de una PU coubicada en una imagen de referencia indicada por un índice de imagen de referencia de la PU disponible. El codificador de vídeo puede incluir el candidato temporal en la lista de candidatos para la PU actual.

5 **[0178]** La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación 800 de ejemplo para generar una lista de candidatos para una PU. Un codificador de vídeo, tal como el codificador de vídeo 20 o el descodificador de vídeo 30, puede realizar la operación 800. La FIG. 12 es simplemente un ejemplo de una operación para generar una lista de candidatos para una PU.

10 **[0179]** Después de que el codificador de vídeo inicie la operación 800, el codificador de vídeo puede generar candidatos espaciales basándose en la información de movimiento de las PU que están espacialmente próximas a la PU actual y están fuera de la CU actual (802). De esta manera, los candidatos que están dentro de la CU actual se excluyen de la lista de candidatos. Por ejemplo, para una PU superior derecha de una CU dividida de NxN, un candidato izquierdo (L) y el candidato inferior izquierdo (BL) se excluyen de su lista de candidatos. En cuanto a una  
15 PU inferior izquierda de una CU dividida de NxN, el candidato superior (A) y el candidato superior derecho (RA) se excluyen de la lista de candidatos. En cuanto a una PU inferior derecha de una CU dividida de NxN, tres candidatos, incluidos el candidato izquierdo (L), el candidato superior (A) y el candidato superior izquierdo (LA) se excluyen de la lista de candidatos.

20 **[0180]** El codificador de vídeo puede agregar entonces los candidatos espaciales a la lista de candidatos para la PU actual (804). Además, el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal que indica la información de movimiento de una PU coubicada en una imagen de referencia (806). El codificador de vídeo puede agregar entonces el candidato temporal a la lista de candidatos para la PU actual (808).

25 **[0181]** El codificador de vídeo puede realizar la operación 800 cuando la información de movimiento de la PU actual se indica en el modo de fusión. El codificador de vídeo también puede realizar la operación 800 o una operación similar cuando la información de movimiento de la PU actual se indica en el modo AMVP. En ejemplos en los que la CU actual se indica en el modo AMVP, los candidatos de la lista de candidatos pueden ser candidatos AMVP.

30 **[0182]** De esta manera, el codificador de vídeo puede generar candidatos espaciales basándose en la información de movimiento de las PU que están espacialmente próximas a una PU actual y que están fuera de la CU actual. El codificador de vídeo puede incluir entonces los candidatos espaciales en la lista de candidatos para la PU actual.

35 **[0183]** La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra una operación 850 de ejemplo para generar una lista de candidatos para una PU. Un codificador de vídeo, tal como el codificador de vídeo 20 o el descodificador de vídeo 30, puede realizar la operación 850. La FIG. 13 es simplemente un ejemplo de una operación para generar una lista de candidatos para una PU.

40 **[0184]** Después de que el codificador de vídeo inicie la operación 850, el codificador de vídeo puede generar candidatos espaciales para la PU actual basándose en información de movimiento de las PU que están espacialmente próximas a la CU actual (852). El codificador de vídeo puede agregar entonces los candidatos espaciales a la lista de candidatos para la PU actual (854). En el ejemplo de la FIG. 13, el codificador de vídeo  
45 puede sustituir las ubicaciones de origen de candidatos espaciales próximas a la PU actual pero que están dentro de la CU actual por ubicaciones de origen de candidatos espaciales correspondientes que están fuera de la CU actual. Por lo tanto, las ubicaciones utilizadas por el codificador de vídeo en la FIG. 13 para generar los candidatos espaciales se desplazan (es decir, se sustituyen por) ubicaciones correspondientes fuera de la CU actual. Las ubicaciones correspondientes fuera de la CU actual pueden ubicarse en cualquier posición de bloque próximo:  
50 izquierda, arriba, arriba a la izquierda, arriba a la derecha, abajo a la izquierda de la CU actual. Por lo tanto, en lugar de eliminar candidatos dependientes de la lista de candidatos como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIG. 12), los candidatos pueden tomarse a partir de CU próximas ubicadas fuera de la CU actual. Como se describe a continuación, las FIG. 14A, 14B, 15A, 15B, 15C y 15D ilustran ubicaciones de origen de candidatos espaciales utilizadas por el codificador de vídeo de acuerdo con la operación 850 para generar candidatos  
55 espaciales.

**[0185]** En algunos ejemplos, si una ubicación de origen de candidato espacial que está próxima a la PU actual no está dentro de la CU actual y la PU correspondiente (es decir, la PU que cubre la ubicación de origen de candidato espacial) no está disponible, el codificador de vídeo puede realizar un proceso de búsqueda entre PU  
60 próximas para encontrar una PU disponible. Si el codificador de vídeo puede encontrar una PU disponible, el codificador de vídeo puede generar un candidato espacial basándose en la información de movimiento de la PU disponible. De forma alternativa, si una ubicación de origen de candidato espacial que está próxima a la PU actual no está dentro de la CU actual y la PU correspondiente (es decir, la PU que cubre la ubicación de origen de candidato espacial) no está disponible, el codificador de vídeo puede generar un candidato espacial que tiene un  
65 valor por defecto, tal como cero. El valor por defecto se puede indicar en un PPS, una cabecera de fragmento, un APS u otro tipo de cabecera.

**[0186]** Además, el codificador de vídeo puede generar un candidato temporal para la PU actual (856). El codificador de vídeo puede agregar entonces el candidato temporal a la lista de candidatos para la PU actual (858).

5 **[0187]** El codificador de vídeo puede realizar la operación 850 cuando la información de movimiento de la PU actual se indica en el modo de fusión. El codificador de vídeo también puede realizar la operación 850 o una operación similar cuando la información de movimiento de la PU actual se indica en el modo AMVP. En ejemplos en los que la CU actual se indica en el modo AMVP, los candidatos de la lista de candidatos pueden ser candidatos AMVP.

10 **[0188]** En el ejemplo de la FIG. 13, un conjunto de ubicaciones de origen de candidatos espaciales para la CU actual puede incluir inicialmente una primera ubicación de origen de candidato espacial que se encuentra debajo y a la izquierda de la PU actual, una segunda ubicación de origen de candidato espacial que se encuentra a la izquierda de la PU actual, una tercera ubicación de origen de candidato espacial que está arriba a la izquierda de la PU actual, una cuarta ubicación de origen de candidato espacial que está sobre la PU actual, y una quinta ubicación de origen de candidato espacial que está arriba a la derecha de la PU actual. El codificador de vídeo puede sustituir cualquiera de las ubicaciones de origen de candidatos espaciales que se encuentran dentro de la CU actual por ubicaciones de origen de candidatos espaciales correspondientes fuera de la CU actual. El codificador de vídeo puede generar entonces candidatos espaciales basándose en la información de movimiento de las PU que cubren las ubicaciones de origen de candidatos espaciales e incluir los candidatos espaciales en la lista de candidatos para la PU actual.

25 **[0189]** La FIG. 14A es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a una PU derecha de una CU dividida de  $N \times 2N$  900 de ejemplo. La PU 902 y la PU 904 pertenecen a la CU 900. El codificador de vídeo puede generar candidatos espaciales para la PU 904 basándose en la información de movimiento de las PU que cubren ubicaciones de origen de candidatos espaciales 906, 908, 910, 914 y 918. La ubicación de origen de candidato espacial 906 se encuentra encima y a la izquierda de la PU 904. La ubicación de origen de candidato espacial 908 se encuentra encima de la PU 904. La ubicación de origen de candidato espacial 910 se encuentra arriba y a la derecha de la PU 904. La ubicación de origen de candidato espacial 914 se encuentra debajo y a la izquierda de la PU 904. La ubicación 916 está ubicada espacialmente a la izquierda de la PU 904. Sin embargo, en lugar de usar la información de movimiento de la PU que cubre la ubicación 916 (es decir, la PU 902) para generar un candidato espacial para la PU 904, el codificador de vídeo puede usar la información de movimiento de una PU que cubre la ubicación de origen de candidato espacial 918 para generar un candidato espacial para PU 904. La ubicación de origen de candidato espacial 918 está espacialmente a la izquierda de la CU 900.

40 **[0190]** La FIG. 14B es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a una PU inferior de una CU dividida de  $2N \times N$  920. La PU 922 y la PU 924 pertenecen a la CU 920. El codificador de vídeo puede generar candidatos espaciales para PU 922 basándose en ubicaciones de origen de candidatos espaciales que están espacialmente arriba a la izquierda, arriba, arriba a la derecha, a la izquierda y abajo a la izquierda de la PU 922. Debido a la posición de la PU 922 dentro de la CU 920, ninguna de estas ubicaciones de origen de candidatos espaciales está dentro de la CU 920. Por lo tanto, no es necesario que el codificador de vídeo "desplace" ninguna de las ubicaciones de origen de candidatos espaciales asociadas con la PU 922 para generar candidatos espaciales para la PU 922 basados en información de movimiento de las PU externas a la CU 920.

50 **[0191]** El codificador de vídeo puede generar candidatos espaciales para la PU 924 basándose en las ubicaciones de origen de candidatos espaciales 926, 928, 932, 934 y 936. La ubicación de origen de candidato espacial 928 se encuentra encima y a la derecha de la PU 924. La ubicación de origen de candidato espacial 932 se encuentra espacialmente debajo y a la izquierda de la PU 924. La ubicación de origen de candidato espacial 934 se encuentra espacialmente a la izquierda de la PU 924. La ubicación de origen de candidato espacial 936 se encuentra espacialmente encima y a la izquierda de la PU 924.

55 **[0192]** La ubicación 938 se encuentra espacialmente por encima de la PU 924. Sin embargo, la ubicación 938 se encuentra dentro de la CU 920. En consecuencia, en lugar de utilizar la información de movimiento de la PU que cubre la ubicación 938 (es decir, la PU 922) para generar un candidato de movimiento espacial para la PU 924, el codificador de vídeo puede generar un candidato de movimiento espacial para la PU 924 basándose en la información de movimiento de una PU que cubre la ubicación de origen de candidato espacial 926.

60 **[0193]** Las FIG. 15A-15D son diagramas conceptuales que ilustran ubicaciones de origen de candidatos espaciales asociadas a las PU de una CU dividida de  $N \times N$  950. Las PU 952, 954, 956 y 958 pertenecen a la CU 950. La FIG. 15A es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a la PU 952. Como se ilustra en el ejemplo de la FIG. 15A, el codificador de vídeo puede generar candidatos de movimiento espacial para la PU 952 basándose en la información de movimiento de las PU que cubren ubicaciones de origen de candidatos espaciales 960, 962, 964, 966 y 968. Ninguna de las ubicaciones de origen de candidatos espaciales 960, 962, 964, 966 o 968 están ubicadas dentro de la CU 950. Por consiguiente,

65

no es necesario que el codificador de vídeo "desplace" ninguna de las ubicaciones de origen de candidatos espaciales asociadas con la PU 952 para generar un candidato de movimiento para la PU 952.

5 **[0194]** La FIG. 15B es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a la PU 954. Como se ilustra en el ejemplo de la FIG. 15B, el codificador de vídeo puede generar candidatos de movimiento espacial para la PU 954 basándose en la información de movimiento de las PU que cubren ubicaciones de origen de candidatos espaciales 980, 982, 984, 986 y 988. Las ubicaciones de origen de candidatos espaciales 980, 982 y 984 están ubicadas fuera de la CU 950. La ubicación 990 está espacialmente a la izquierda de la PU 954. La ubicación 992 está espacialmente debajo y a la izquierda de la PU 954. Sin embargo, 10 las ubicaciones 990 y 992 están dentro de la CU 950. Por lo tanto, en lugar de generar candidatos de movimiento espacial basados en la información de movimiento de las PU que cubren las ubicaciones 990 y 992 (es decir, las PU 952 y 956), el codificador de vídeo puede generar candidatos de movimiento espacial para la PU 954 basándose en la información de movimiento de las PU que cubren ubicaciones correspondientes fuera de la CU 950 (es decir, 15 ubicaciones de origen de candidatos espaciales 986 y 988). Las ubicaciones de origen de candidatos espaciales 986 y 988 están fuera de la PU 950.

20 **[0195]** La FIG. 15C es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a la PU 956. Como se ilustra en el ejemplo de la FIG. 15C, el codificador de vídeo puede generar candidatos de movimiento espacial para la PU 956 basándose en la información de movimiento de las PU que cubren ubicaciones de origen de candidatos espaciales 1000, 1002, 1004, 1006 y 1008. Las ubicaciones de origen de candidatos espaciales 1000, 1002, 1004, 1006 y 1008 son ubicaciones externas a la CU 950. La ubicación 1010 está espacialmente encima de la PU 956. La ubicación 1012 está espacialmente encima y a la derecha de la PU 956. Sin embargo, las ubicaciones 1010 y 1012 están dentro de la CU 950. Por lo tanto, en lugar de generar 25 candidatos de movimiento espacial basados en la información de movimiento de las PU que cubren las ubicaciones 990 y 992 (es decir, las PU 952 y 954), el codificador de vídeo puede generar candidatos de movimiento espacial para la PU 954 basándose en la información de movimiento de las PU que cubren ubicaciones correspondientes fuera de la CU 950 (es decir, ubicaciones de origen de candidatos espaciales 1000 y 1002).

30 **[0196]** La FIG. 15D es un diagrama conceptual que ilustra ubicaciones de origen de candidatos espaciales de ejemplo asociadas a la PU 958. Como se ilustra en el ejemplo de la FIG. 15D, el codificador de vídeo puede generar candidatos de movimiento espacial basándose en la información de movimiento de las PU que cubren ubicaciones de origen de candidatos espaciales 1020, 1022, 1024, 1026 y 1028. Las ubicaciones de origen de candidatos espaciales 1020, 1022, 1024, 1026 y 1028 son ubicaciones externas a la CU 950. La ubicación 1030 está espacialmente encima de la PU 956. La ubicación 1032 está espacialmente encima y a la izquierda de la PU 956. 35 La ubicación 1034 está espacialmente a la izquierda de la PU 958. Sin embargo, las ubicaciones 1030, 1032 y 1034 están dentro de la CU 950. Por lo tanto, en lugar de generar candidatos de movimiento espacial basados en la información de movimiento de las PU que cubren las ubicaciones 1030, 1032 y 1034 (es decir, las PU 954, 952 y 956), el codificador de vídeo puede generar candidatos de movimiento espacial para la PU 954 basándose en la información de movimiento de las PU que cubren ubicaciones correspondientes fuera de la CU 950 (es decir, 40 ubicaciones de origen de candidatos espaciales 1020, 1028 y 1026).

**[0197]** Las FIG. 14A, 14B y 15A-15D muestran CU divididas de acuerdo con los modos de división Nx2N, 2NxN y NxN. Sin embargo, se pueden aplicar conceptos similares con respecto a otros modos de división.

45 **[0198]** En uno o más ejemplos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador, como una o más instrucciones o código, y ejecutarse mediante una unidad de procesamiento basada en hardware. Los medios legibles por ordenador pueden incluir medios de almacenamiento legibles por ordenador que correspondan a un medio tangible tal como medios de almacenamiento 50 de datos, o medios de comunicación que incluyan cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde 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 (2) un medio de comunicación tal como una señal o una onda portadora. Los medios de almacenamiento de datos pueden ser medios disponibles cualesquiera a los que se pueda acceder desde uno o más ordenadores o uno o más procesadores para recuperar instrucciones, código y/o estructuras de 55 datos para la implementación de las técnicas descritas en esta divulgación. Un producto de programa informático puede incluir un medio legible por ordenador.

60 **[0199]** A modo de ejemplo, y no de limitación, tales medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, memoria flash o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si las instrucciones se transmiten desde un sitio web, un servidor u otro 65 origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de

fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. Sin embargo, debería entenderse que los medios de almacenamiento legibles por ordenador y los medios de almacenamiento de datos no incluyen conexiones, ondas portadoras, señales ni otros medios transitorios, sino que, en cambio, se orientan a medios de almacenamiento tangibles no transitorios.

5 El término disco, como se usa en el presente documento, incluye el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray, donde algunos discos normalmente reproducen datos de manera magnética, mientras que otros discos reproducen datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

10 **[0200]** Las instrucciones pueden ser ejecutadas por uno o más procesadores, tales como uno o más procesadores de señales digitales (DSP), microprocesadores de propósito general, circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), formaciones lógicas programables in situ (FPGA) u otros circuitos lógicos, integrados o discretos, equivalentes. En consecuencia, 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  
15 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 software dedicados, configurados para la codificación y la descodificación, o incorporados en un códec combinado. Además, las técnicas se podrían implementar totalmente en uno o más circuitos o elementos lógicos.

20 **[0201]** Las técnicas de esta divulgación se pueden implementar en una amplia variedad de dispositivos o aparatos, incluidos un equipo manual inalámbrico, un circuito integrado (IC) o un conjunto de IC (por ejemplo, un conjunto de chips). Diversos componentes, módulos o unidades se describen en esta divulgación para enfatizar aspectos funcionales de dispositivos configurados para realizar las técnicas divulgadas, pero no requieren necesariamente su realización mediante diferentes unidades de hardware. En cambio, como se ha descrito  
25 anteriormente, diversas unidades se pueden combinar en una unidad de hardware de códec o proporcionarse por un grupo de unidades de hardware interoperativas, incluidos uno o más procesadores, como se ha descrito anteriormente, conjuntamente con software y/o firmware adecuados.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento (220) para descodificar datos de vídeo, comprendiendo el procedimiento, para una pluralidad de unidades de predicción, PU, que pertenecen a una unidad de codificación, CU, actual:

generar un conjunto de candidatos de movimiento de CU utilizando PU próximas fuera de la CU actual, donde las PU utilizadas para generar el conjunto de candidatos de movimiento consisten en PU próximas a la izquierda de la CU actual, encima de la CU actual, encima y a la derecha de la CU actual, debajo y a la izquierda de la CU actual y encima y a la izquierda de la CU actual;

para cada PU de la pluralidad de PU, seleccionar (224) un modo de fusión o un modo de predicción avanzada de vector de movimiento, AMVP, candidato para la PU seleccionando solamente un candidato del conjunto de candidatos de tal manera que el candidato seleccionado se genere sin usar información de movimiento de cualquier otra PU que pertenezca a la CU actual; y

determinar (225), basándose en, al menos en parte, la información de movimiento (222) indicada por el candidato seleccionado para la PU, información de movimiento de la PU; y

generar (226), basándose en, al menos en parte, un bloque de referencia indicado por la información de movimiento de la PU, un bloque de vídeo predictivo para la PU.

2. Un procedimiento (200; 210) para codificar datos de vídeo, comprendiendo el procedimiento, para una pluralidad de unidades de predicción, PU, que pertenecen a una unidad de codificación, CU, actual:

generar un conjunto de candidatos de movimiento de CU utilizando PU próximas fuera de la CU actual, donde las PU utilizadas para generar el conjunto de candidatos de movimiento consisten en PU próximas a la izquierda de la CU actual, encima de la CU actual, encima y a la derecha de la CU actual, debajo y a la izquierda de la CU actual y encima y a la izquierda de la CU actual;

para cada PU de la pluralidad de PU, seleccionar (202; 213) un modo de fusión o un modo de predicción avanzada de vector de movimiento, AMVP, candidato para la PU seleccionando solamente un candidato del conjunto de candidatos de tal manera que el candidato seleccionado se genere sin usar información de movimiento de cualquier otra PU que pertenezca a la CU actual;

generar (204; 212), basándose en, al menos en parte, un bloque de referencia indicado por la información de movimiento del candidato seleccionado para la PU, un bloque de vídeo predictivo para la PU.

3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende además

identificar el bloque de referencia de la PU basándose en un vector de movimiento indicado por el candidato seleccionado para la PU; y

generar un bloque de vídeo reconstruido para la CU actual basándose en los bloques de vídeo predictivos de las PU.

4. Un dispositivo de descodificación de vídeo para descodificar datos de vídeo que comprenden una pluralidad de unidades de predicción (PU) que pertenecen a una unidad de codificación (CU) (30) actual, que comprende:

medios para generar un conjunto de candidatos de movimiento de CU utilizando PU próximas fuera de la CU actual, donde las PU utilizadas para generar el conjunto de candidatos de movimiento consisten en PU próximas a la izquierda de la CU actual, encima de la CU actual, encima y a la derecha de la CU actual, debajo y a la izquierda de la CU actual y encima y a la izquierda de la CU actual;

medios para seleccionar, para cada unidad de predicción (PU) de la pluralidad de PU que pertenecen a una unidad de codificación (CU) actual, un modo de fusión o un modo de predicción avanzada de vector de movimiento, AMVP, candidato para la PU seleccionando solamente un candidato del conjunto de candidatos de tal manera que el candidato seleccionado se genere sin usar información de movimiento de cualquiera de las PU que pertenezcan a la CU actual;

medios para determinar, basándose en, al menos en parte, información de movimiento indicada por el candidato seleccionado para la PU, información de movimiento de la PU; y

medios para generar, para cada PU que pertenece a la CU actual y basándose en, al menos en parte, un bloque de referencia indicado por la información de movimiento de la PU, un bloque de vídeo

predictivo para la PU.

- 5
- 10
- 15
- 20
5. Un dispositivo de codificación de vídeo (20) para codificar datos de vídeo que comprenden una pluralidad de unidades de predicción, PU, que pertenecen a una unidad de codificación, CU, actual, que comprende:
- medios para generar un conjunto de candidatos de movimiento de CU utilizando PU próximas fuera de la CU actual, donde las PU utilizadas para generar el conjunto de candidatos de movimiento consisten en PU próximas a la izquierda de la CU actual, encima de la CU actual, encima y a la derecha de la CU actual, debajo y a la izquierda de la CU actual y encima y a la izquierda de la CU actual;
- medios para seleccionar, para cada unidad de predicción, PU, de la pluralidad de PU, un modo de fusión o un modo de predicción avanzada de vector de movimiento, AMVP, candidato para la PU seleccionando solamente un candidato del conjunto de candidatos de tal manera que el candidato seleccionado se genere sin usar información de movimiento de cualquiera de las PU que pertenezcan a la CU actual;
- medios para generar, para cada PU que pertenece a la CU actual y basándose en, al menos en parte, un bloque de referencia indicado por la información de movimiento del candidato seleccionado para la PU, un bloque de vídeo predictivo para la PU.
6. Un producto de programa informático que comprende uno o más medios de almacenamiento legibles por ordenador que almacenan instrucciones que, cuando se ejecutan, configuran uno o más procesadores para que lleven a cabo el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

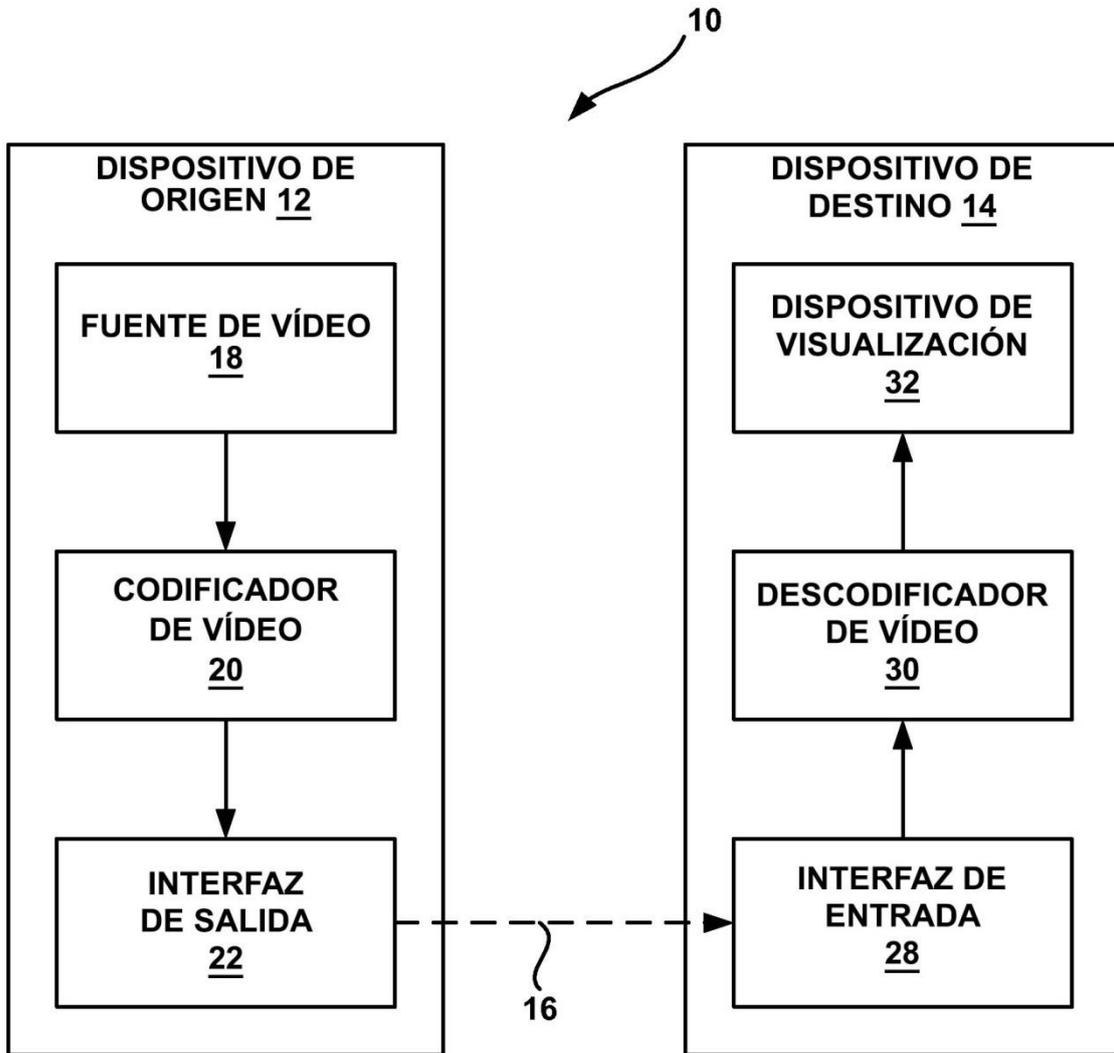


FIG. 1

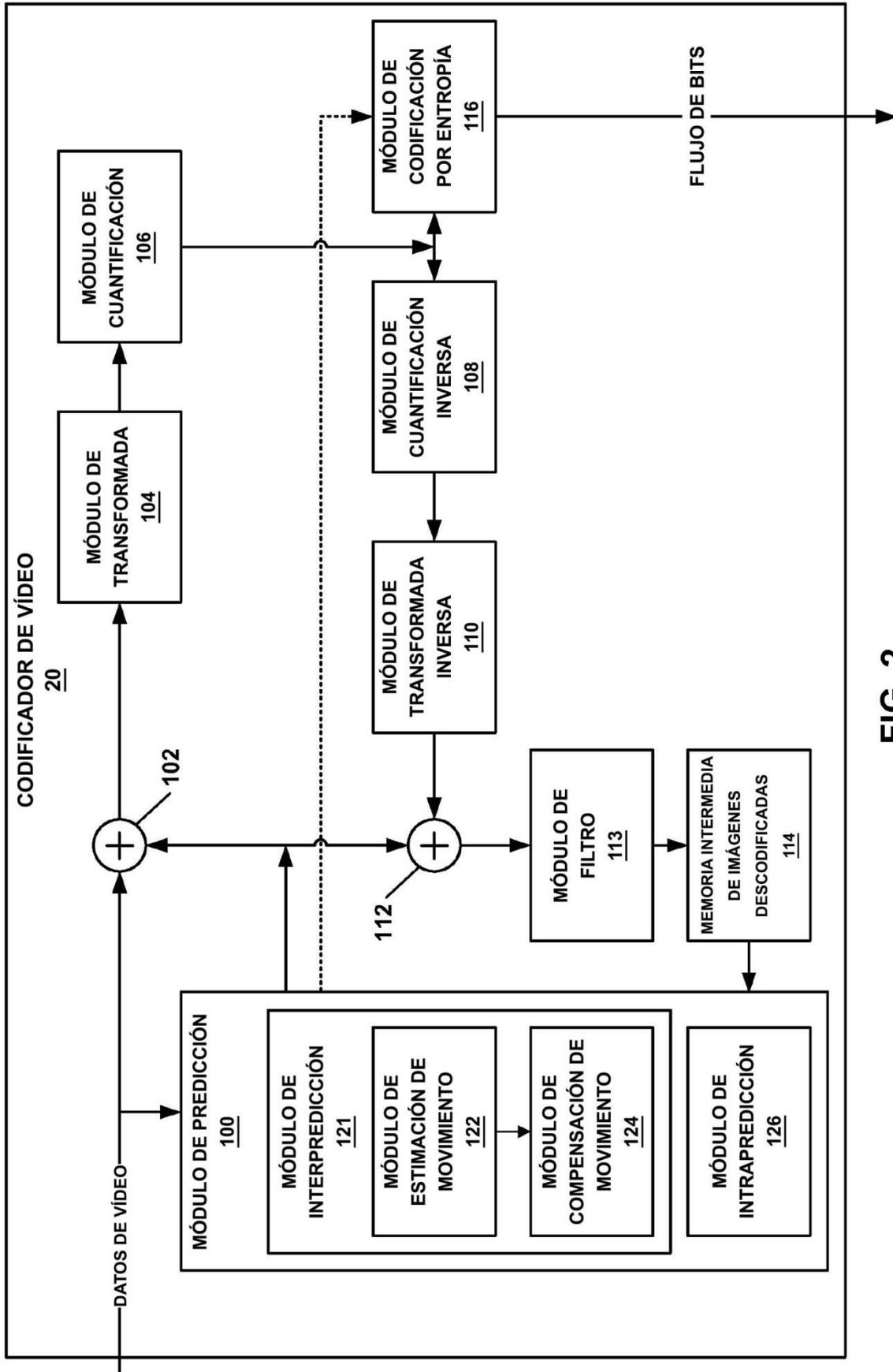


FIG. 2

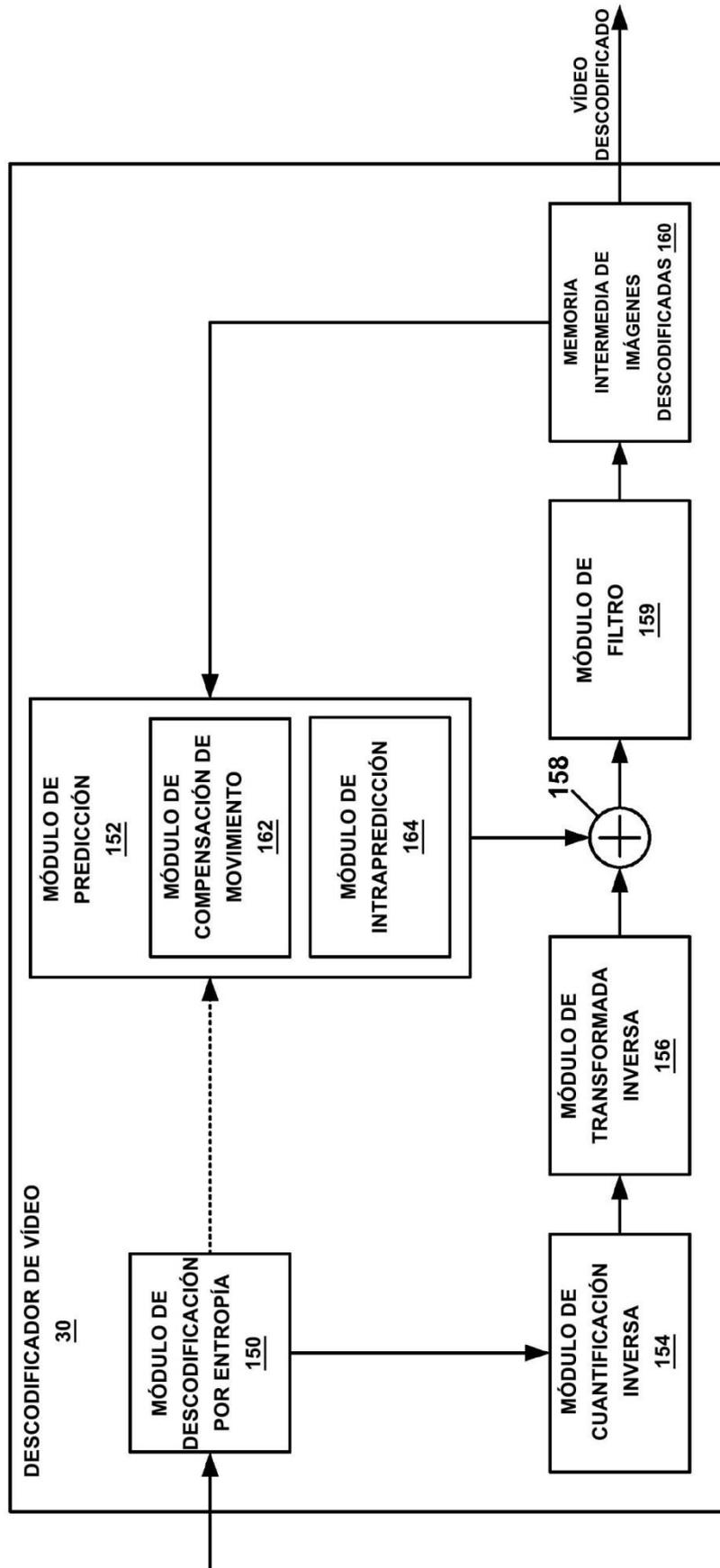
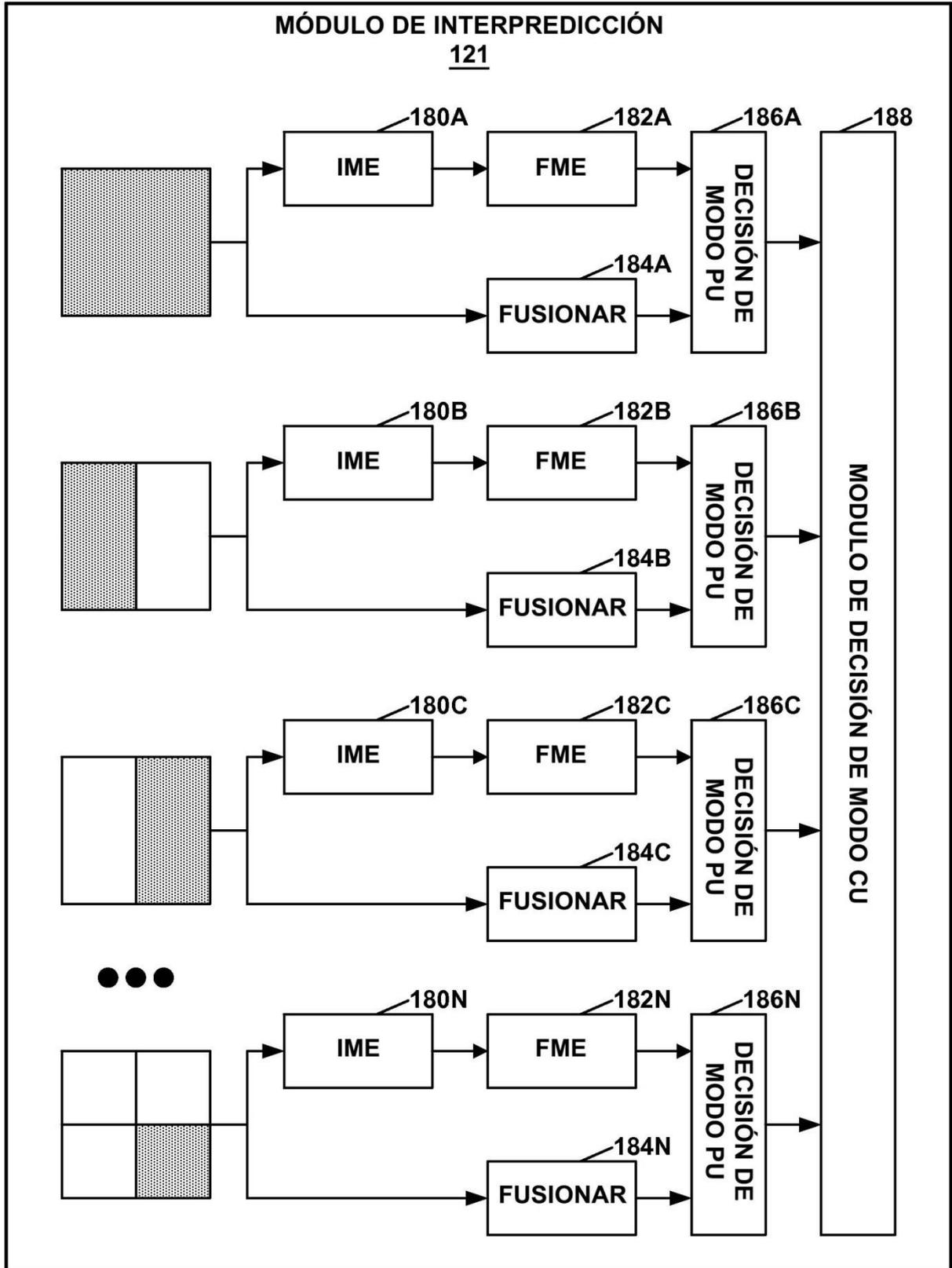


FIG. 3



**FIG. 4**

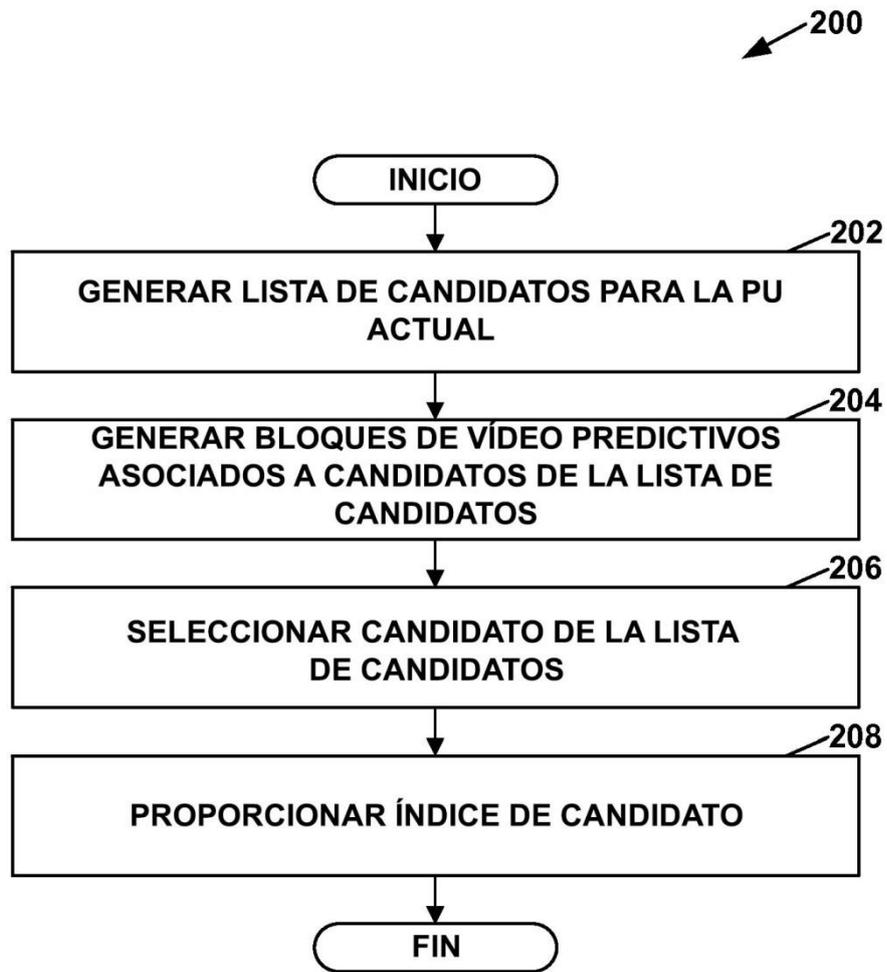


FIG. 5

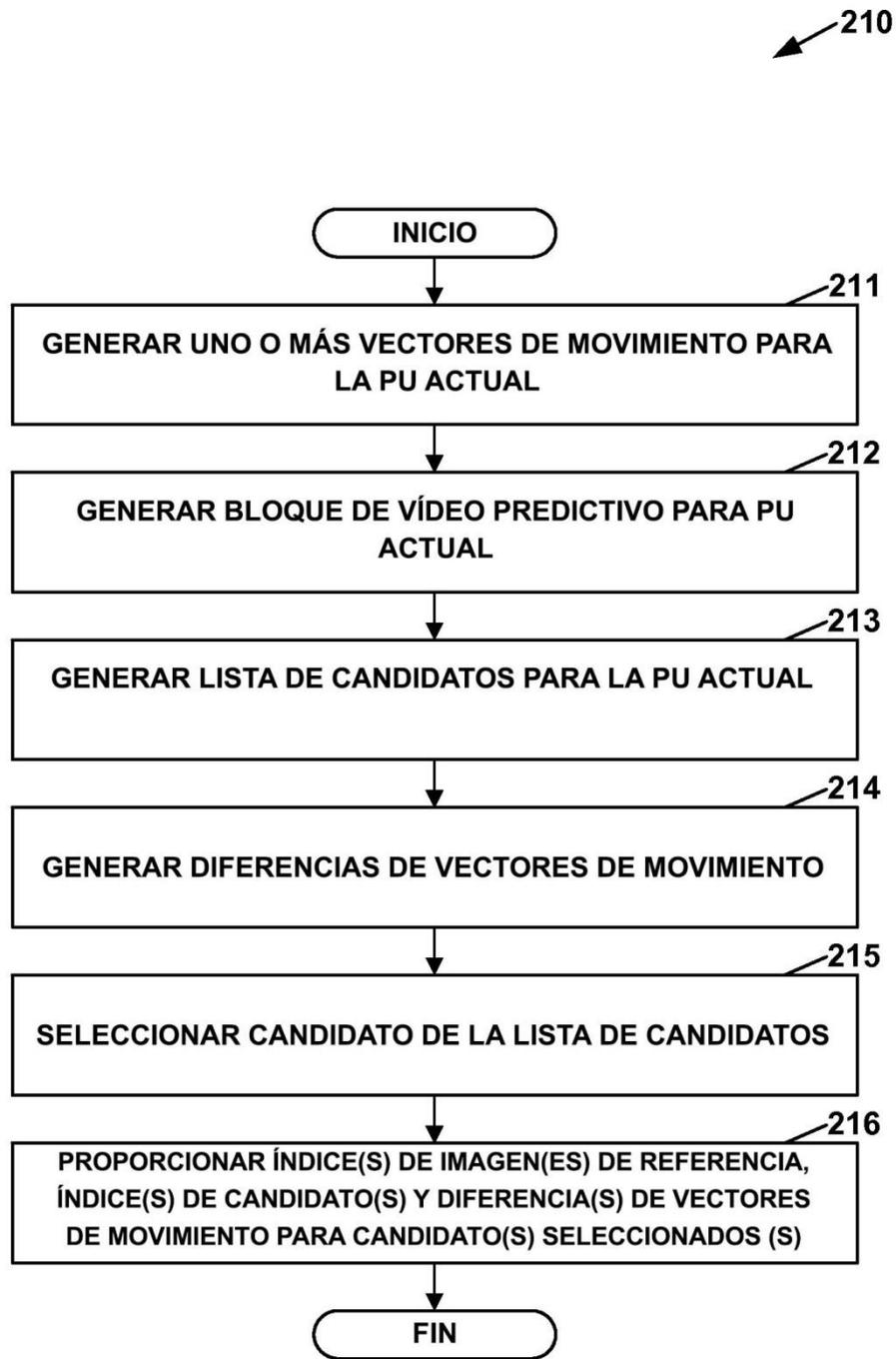
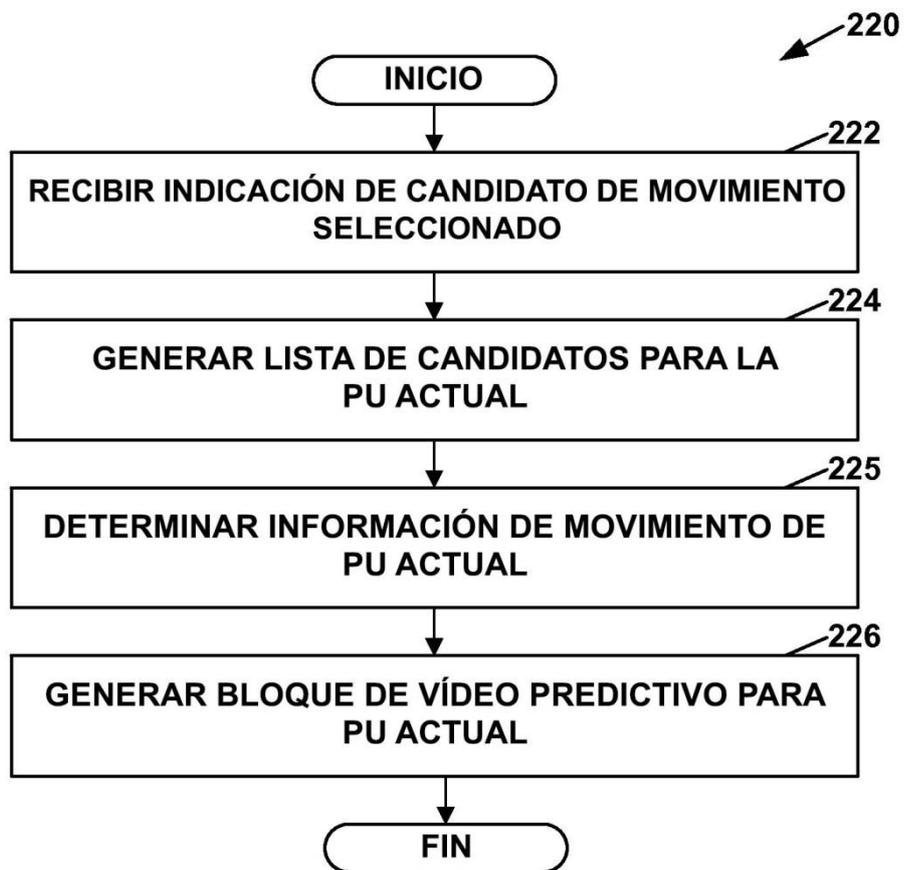
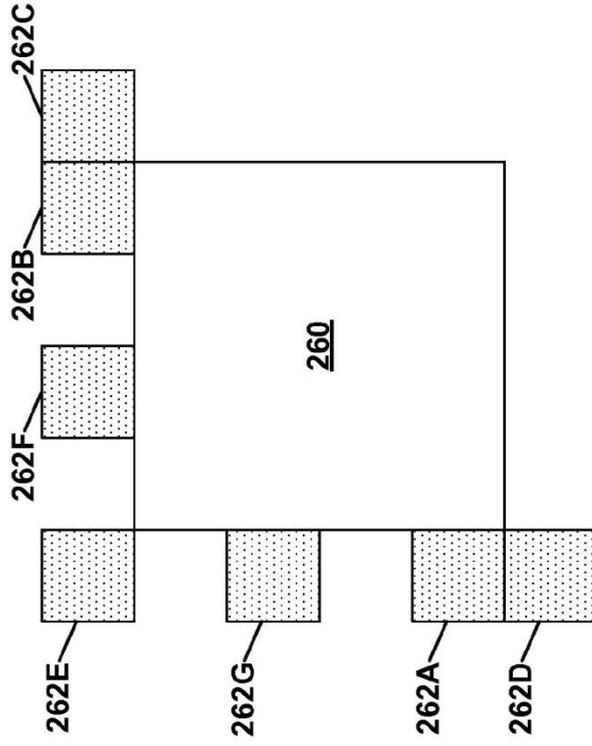


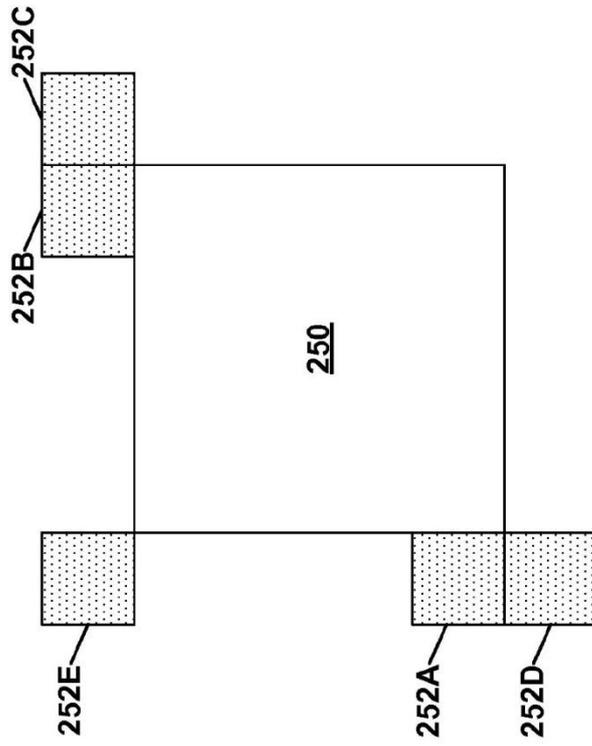
FIG. 6



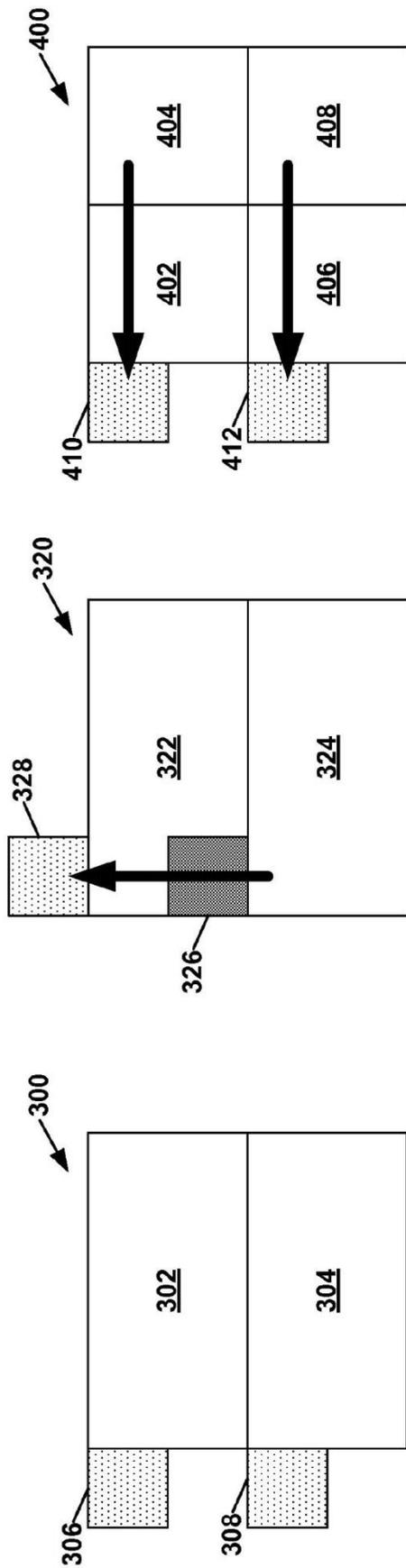
**FIG. 7**



**FIG. 8B**

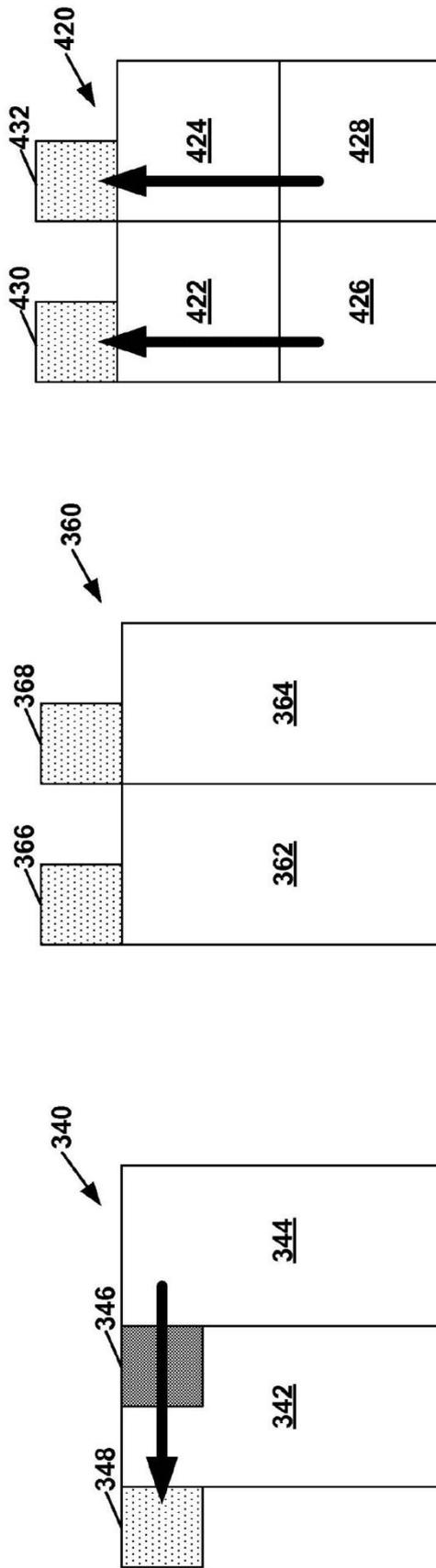


**FIG. 8A**



**FIG. 9A**

**FIG. 9C**



**FIG. 9B**

**FIG. 9D**

**FIG. 9E**

**FIG. 9F**

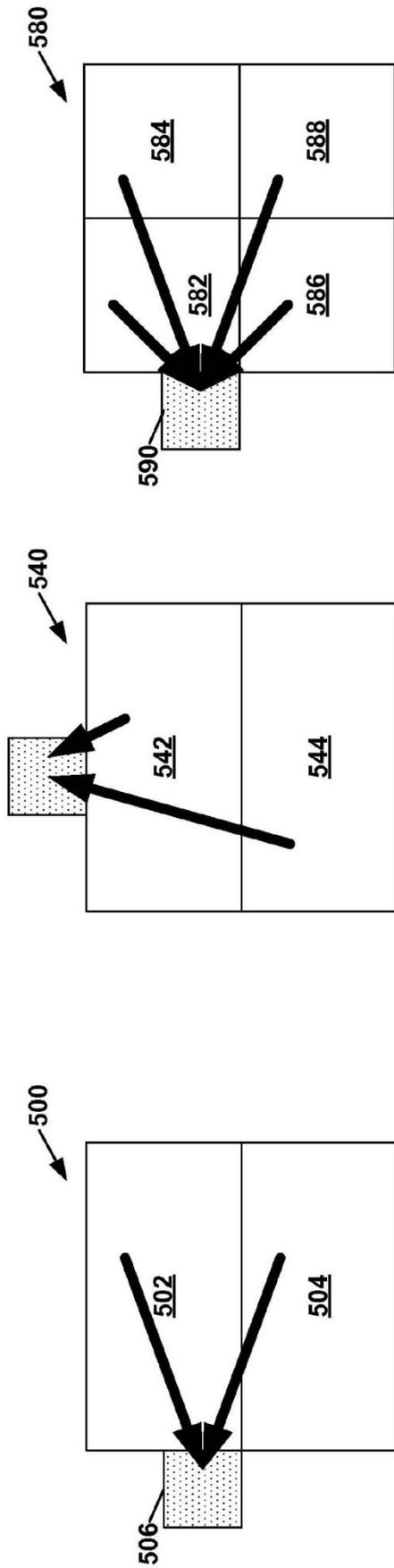


FIG. 10E

FIG. 10C

FIG. 10A

FIG. 10F

FIG. 10D

FIG. 10B

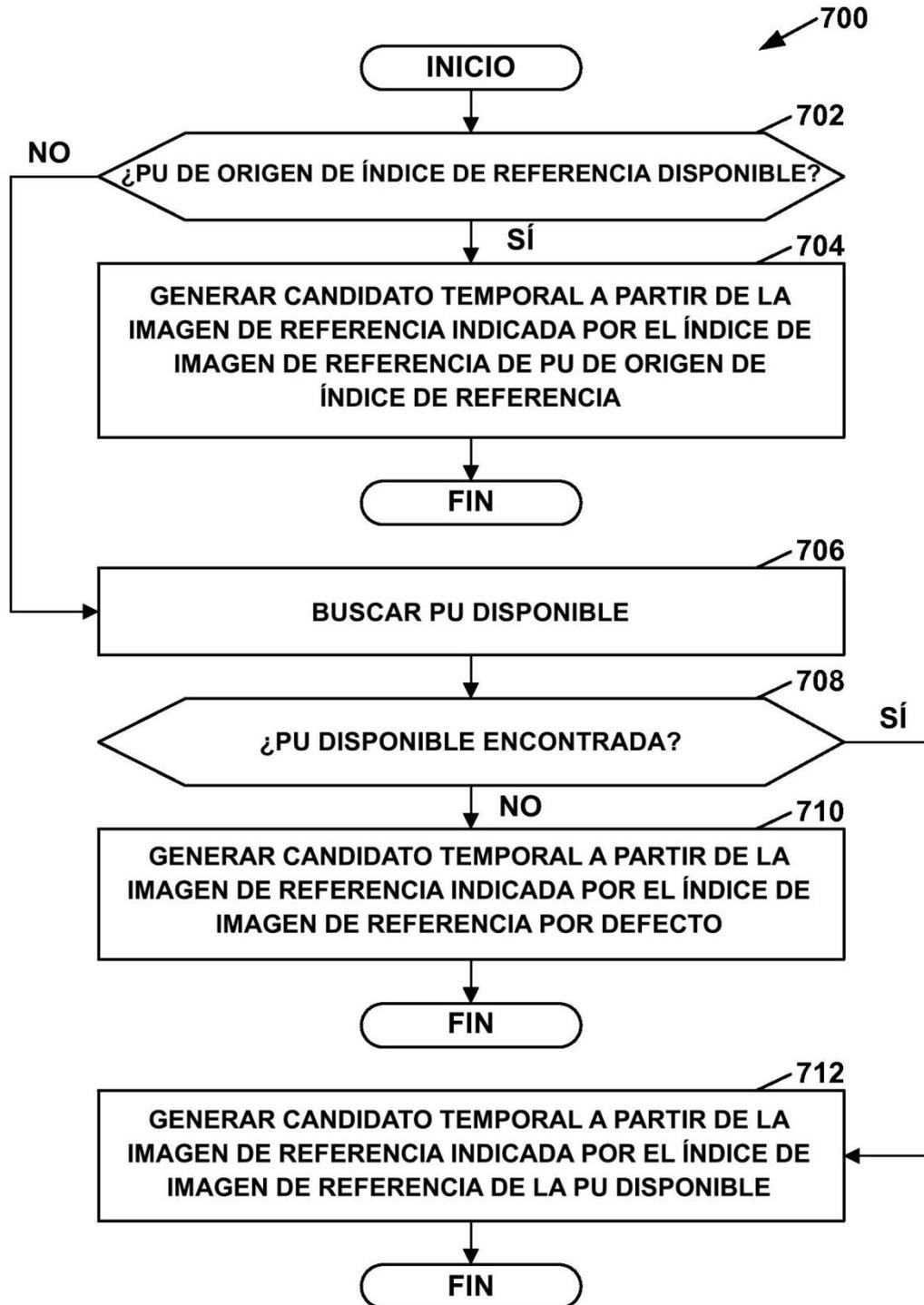
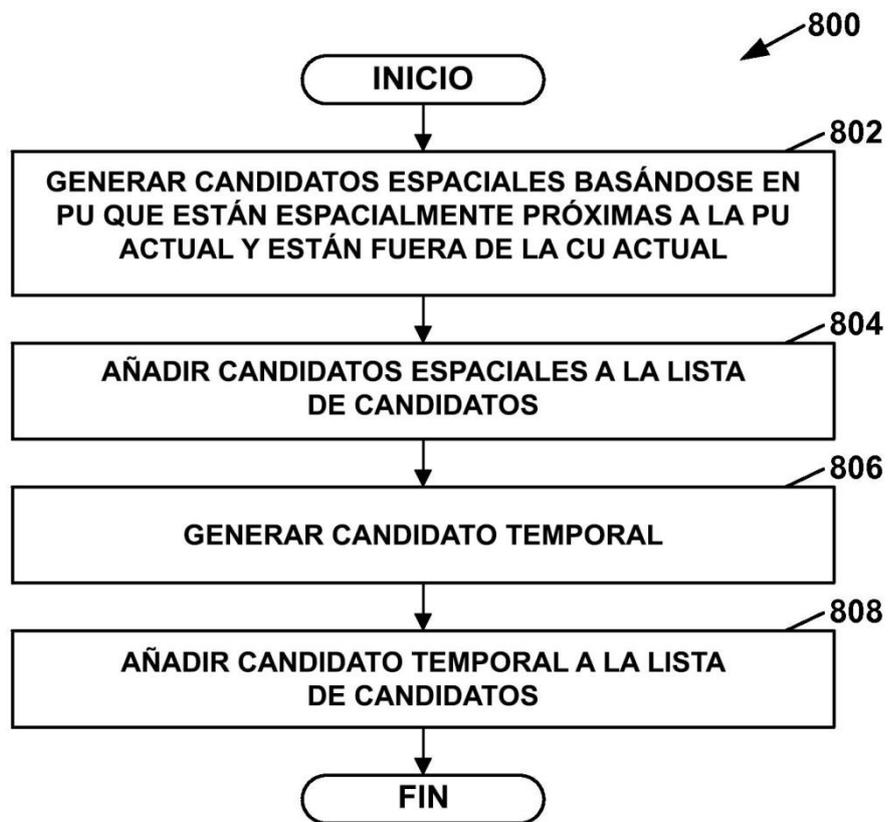
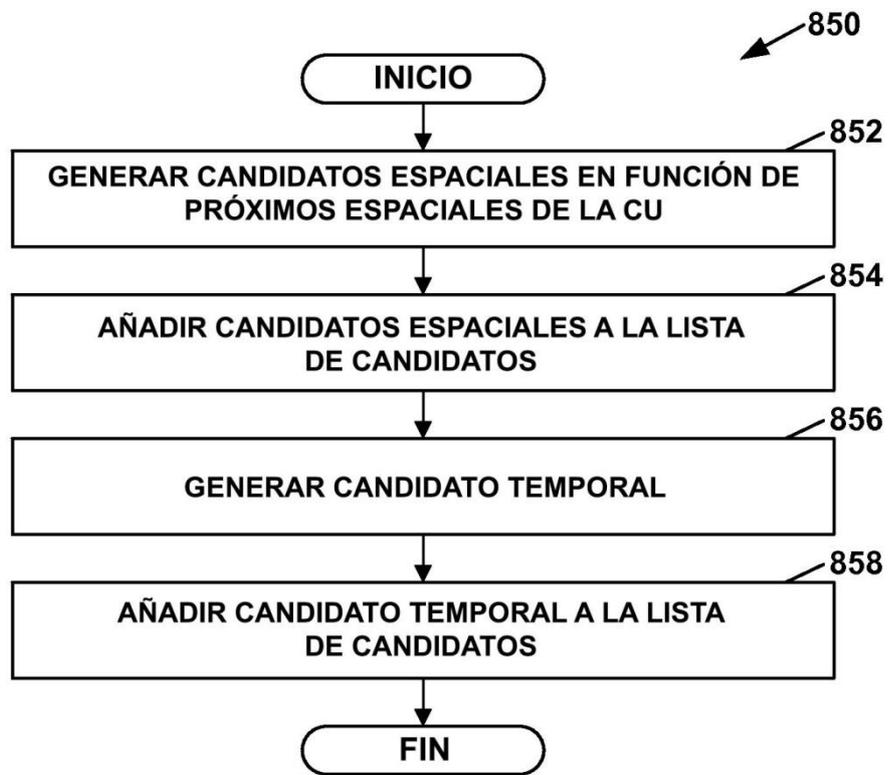


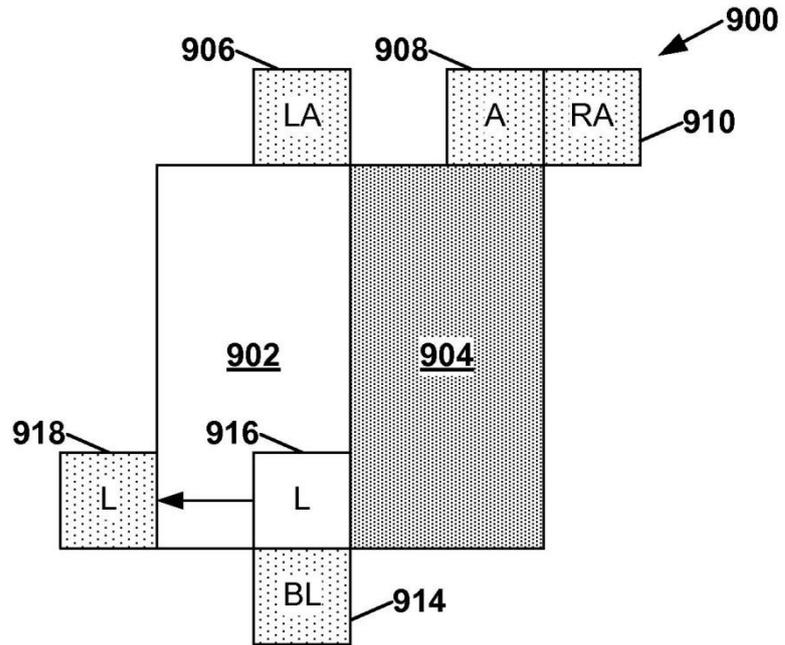
FIG. 11



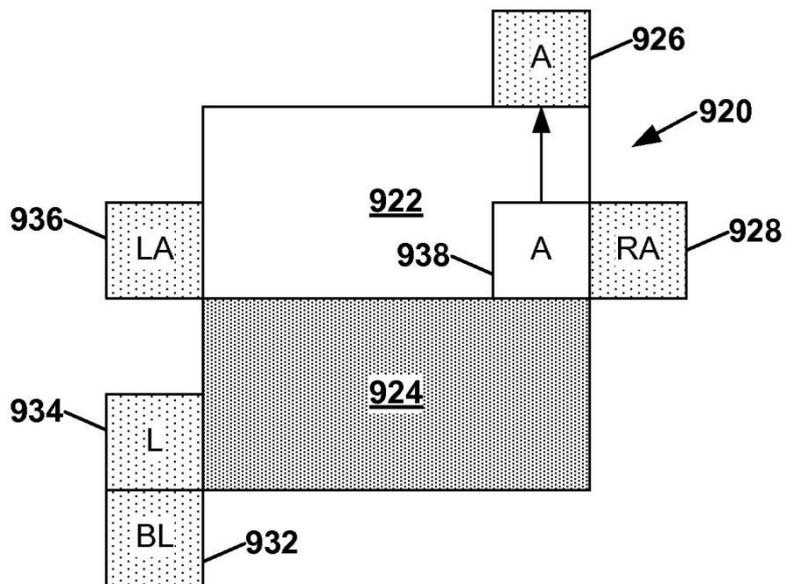
**FIG. 12**



**FIG. 13**



**FIG. 14A**



**FIG. 14B**

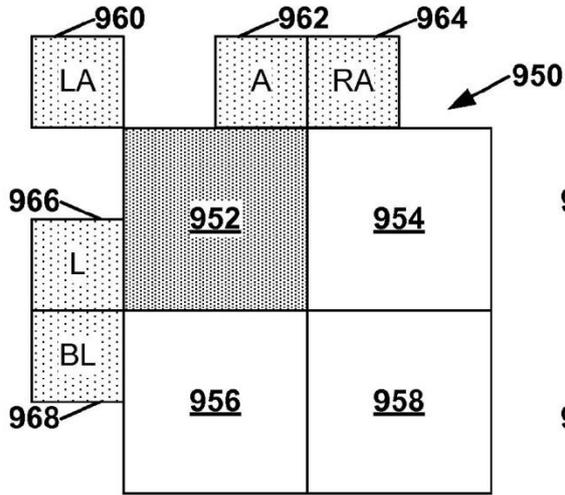


FIG. 15A

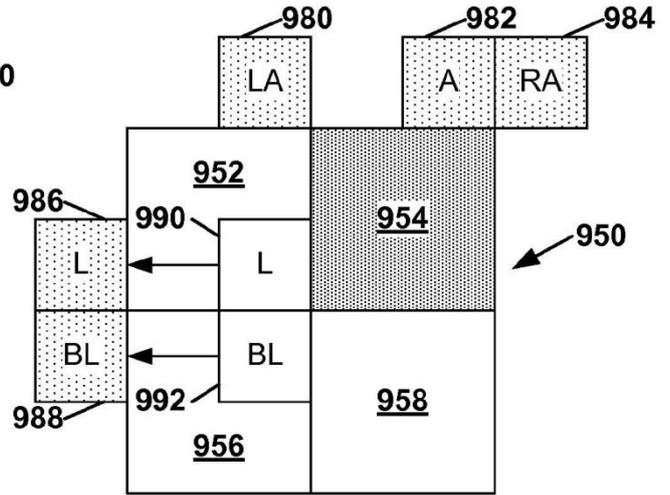


FIG. 15B

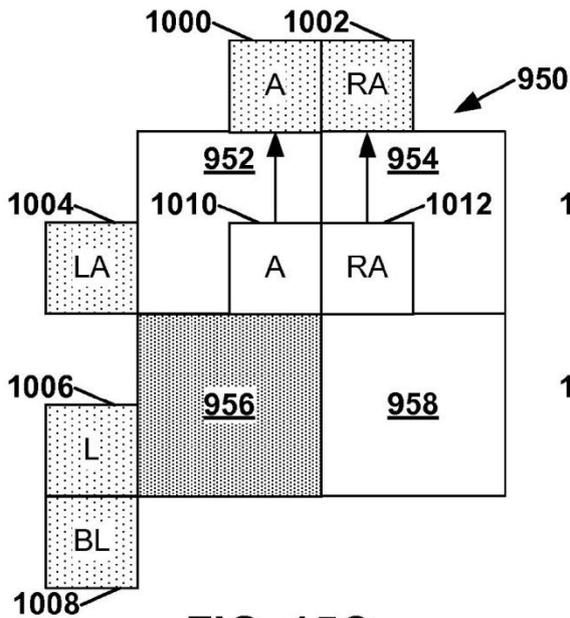


FIG. 15C

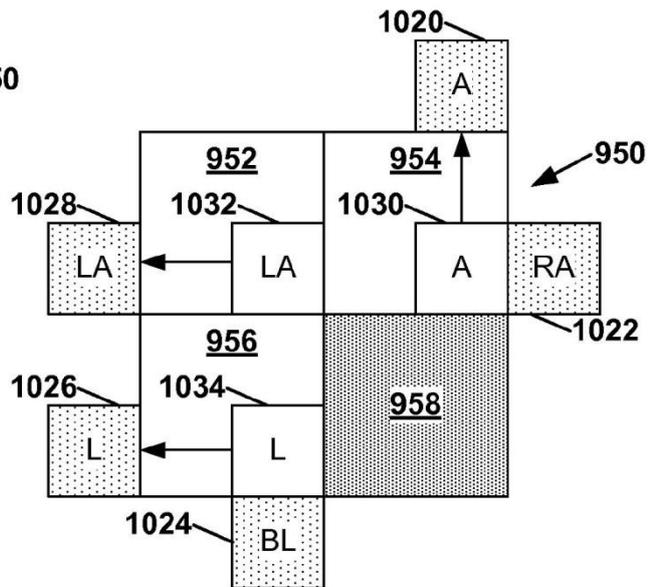


FIG. 15D