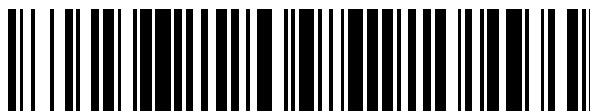


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 868**

51 Int. Cl.:

H04N 7/12 (2006.01)

H04N 19/11 (2014.01)

H04N 19/593 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2012 E 16194851 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3139596**

54 Título: **Procedimiento y aparato para codificación de Intra modo en HEVC**

30 Prioridad:

13.09.2011 US 201161533890 P

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

26.05.2020

73 Titular/es:

**HFI INNOVATION INC. (100.0%)
3F.-7, No.5, Taiyuan 1st Street, Zhubei City
Hsinchu County 302, TW**

72 Inventor/es:

**ZHANG, XIMIN y
LIU, SHAN**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 762 868 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

Procedimiento y aparato para codificación de Intra modo en HEVC

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente invención reivindica prioridad de la solicitud de Patente Provisional de EE.UU., número de serie 61/533,890, presentada el 13 de septiembre de 2011, titulada "Methods of Intra mode coding for video compression in HEVC".

10 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a la codificación de vídeo. En particular, la presente invención se refiere a técnicas de codificación asociadas con el Intra modo.

ANTECEDENTES

15 El documento "Luma Intra Prediction Mode Coding", T-D Chuang et al, JCT-VC – MPEG meeting 14/22–7–2011, Torino, divulga el uso de dos modos más probables, MPM (most probable modes), y tres modos más probables restantes, MPRM (most probable remaining modes), para el procesamiento en modo de Intra predicción del bloque actual. En este caso, si el Intra modo del bloque actual no es igual a ninguno de los modos MPM, se verificará el Intra modo del bloque actual para determinar si es el mismo que cualquiera de los tres modos MPRM. Los dos modos MPM se determinan a partir de los Intra modos de los bloques vecinos izquierdo y superior. Además, los tres modos MPRM están representados por los tres primeros modos válidos de una lista de modos MPRM, en el que se seleccionan de la lista de modos MPRM tres modos que corresponden a tres modos MPRM del bloque vecino superior y tres modos que corresponden a tres modos MPRM del bloque vecino izquierdo. A continuación, se eliminan los modos repetitivos de la lista de modos MPRM.

La Intra predicción explota la correlación espacial dentro de una imagen o dentro de una región de imagen. Con el fin de mejorar la eficiencia de la codificación, el estándar de codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC: High Efficiency Video Coding) que está en desarrollo explota ampliamente la predicción espacial basada en bloques. En el estándar HEVC, se utilizan múltiples modos de Intra predicción para explotar características espaciales y el número de modos de Intra predicción depende del tamaño de bloque de una Unidad de Predicción (PU: Prediction Unit). El tamaño de la unidad PU para la Intra codificación puede ser de 64 x 64, 32 x 32, 16 x 16, 8 x 8 o 4 x 4. El número de modos de Intra predicción puede ser de hasta 35, que incluyen 33 modos de predicción direccional, un modo DC y un modo Planar según se muestra en la figura 1A y la figura 1B. Las direcciones están etiquetadas con sus respectivas direcciones físicas (refiriéndose H a la dirección Horizontal y refiriéndose V a la dirección Vertical) en la figura 1A, y las direcciones están etiquetadas con un ejemplo de sus respectivos índices de Intra modo en la figura 1B. Las correspondencias entre las direcciones físicas y los índices de Intra modo se muestran en la figura 2.

40 Con el fin de mejorar la eficiencia de compresión, el estándar HEVC adopta un esquema de codificación basado en el modo más probable (MPM) para codificar la sintaxis del Intra modo. De acuerdo con el esquema de codificación basado en el modo MPM, se pronostica el modo de Intra predicción (o Intra modo para abreviar) para el bloque actual (es decir, la unidad PU actual) utilizando los modos de Intra predicción del bloque vecino izquierdo y del bloque vecino superior. En el modelo de prueba de HEVC versión 5.0 (HM–5.0), se derivan dos modos más probables a partir de los modos de Intra predicción del bloque vecino izquierdo y del bloque vecino superior. Si estos dos modos de Intra predicción son el mismo o uno de ellos no está disponible, se añade otro Intra modo (modo Planar o DC) como el segundo modo más probable. Debido a que existe una alta probabilidad de que el modo de Intra predicción de la unidad PU actual sea el mismo que uno de los modos más probables, se utiliza una palabra de código más corta para codificar estos casos. De lo contrario, se utiliza una palabra de código más larga. En el estándar HEVC, el número de modos de Intra predicción depende del tamaño de la unidad PU, según se muestra en la Tabla 1. Las unidades PU de 4 x 4 y 64 x 64 sólo utilizan un subconjunto de los 35 modos de Intra predicción para el componente de luma. Para las unidades PU de 4 x 4, se utilizan 18 modos de Intra predicción, que incluyen el modo DC, el modo Planar y 16 modos direccionales según se indica en la figura 1A y en la figura 1B. Se observa que el Intra modo direccional correspondiente a la dirección H + 6 (es decir, el índice de modo 18) queda fuera de los 18 Intra modos para las unidades PU de 4 x 4, según se indica con un cuadrado en la figura 1A y en la figura 1B. Es deseable diseñar un conjunto de Intra modos candidatos que proporcione una cobertura direccional completa. Además, hay 33 modos restantes además de dos modos MPM. Con el fin de codificar estos 33 modos, se deben utilizar al menos seis bins (bits). Dado que cinco bins (bits) sólo pueden abarcar 32 modos en una representación de longitud fija, el uso de seis bins (bits) para codificar los 33 modos restantes no es eficiente. Por consiguiente, en el estándar HEVC actual (HM–5.0), los modos restantes se codifican utilizando una codificación de longitud variable. Sin embargo, es deseable utilizar una codificación de longitud fija para reducir la complejidad del sistema si se puede mantener o mejorar la eficiencia de la codificación. Además, es deseable aumentar el número de modos más probables para poder reducir el número de modos restantes.

Tabla 1

Tamaño de bloque	Número de modo de Luma	Modos de Luma
64 x 64	4	0 ~ 3
32 x 32	35	0 ~ 34
16 x 16	35	0 ~ 34
8 x 8	35	0 ~ 34
4 x 4	18	0 ~ 17

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

5 Los objetivos antes mencionados se consiguen por medio de un procedimiento según la reivindicación independiente 1 y por medio de un aparato según la reivindicación independiente 18.

10 Se presentan un procedimiento y un aparato para codificación o decodificación del modo de Intra predicción basados en modos más probables (MPM) multi niveles. En una forma de realización según la presente invención, el procedimiento y aparato para codificar o decodificar en modo Intra predicción para una unidad de predicción (PU) de 4 x 4 utilizan 19 Intra modos candidatos para proporcionar una cobertura direccional completa o 35 Intra modos candidatos según son utilizados por unidades PU de 8 x 8, 16 x 16 y 32 x 32. En otra forma de realización de la presente invención, se utilizan tres modos MPM para codificación de Intra modo. Si el vecino superior y el vecino izquierdo de una unidad PU actual tienen el mismo Intra modo, se
15 asigna el Intra modo al primer modo MPM de los tres modos MPM. Si el primer modo MPM es el modo DC, entonces se asignan el modo Planar y el modo Vertical al segundo modo MPM y al tercer modo MPM. Si el primer modo MPM es el modo Planar, entonces se asignan el modo DC y el modo Vertical al segundo modo MPM y al tercer modo MPM. Si el primer modo MPM no es ni el modo DC ni el modo Planar, se pueden asignar dos vecinos direccionales inmediatos del primer modo MPM al segundo modo MPM y al tercer modo MPM. Alternativamente, se pueden asignar el modo Planar y el modo DC al segundo modo MPM y al tercer modo MPM. En el caso de que el vecino superior y el vecino izquierdo de una unidad PU actual tengan diferentes Intra modos, se asigna el Intra modo que tenga un índice de modo más pequeño al primer modo MPM y se asigna el otro Intra modo al segundo modo MPM. Si ninguno del primer y segundo modos MPM es el modo Planar, entonces se asigna el modo Planar al tercer modo MPM. De lo contrario, si ninguno del primer y segundo modos MPM es el modo DC, se asigna el modo DC al tercer modo MPM. De lo contrario, se asigna el modo vertical al tercer modo MPM.

30 En otra forma de realización de la presente invención, la codificación o decodificación del Intra modo actual es según un procedimiento de codificación para los modos restantes, en el que el procedimiento de codificación incluye una codificación de longitud fija. El procedimiento de codificación utiliza una derivación implícita para el único Intra modo restante si se utilizan cuatro Intra modos candidatos y 3 modos MPM. En el caso de que se utilicen 19 Intra modos candidatos y 3 modos MPM, el procedimiento de codificación puede utilizar una representación fija de 4 bits para los modos restantes. El procedimiento de codificación también puede utilizar 3 bits para un primer grupo que consiste en 4 modos restantes seleccionados, 4 bits para un segundo grupo que consiste en otros 4 modos restantes seleccionados, y 5 bits para un tercer grupo que consiste en el resto de los modos restantes. Alternativamente, el procedimiento de codificación también puede usar 2 bits para un primer grupo que consiste en 2 modos restantes seleccionados, 4 bits para un segundo grupo que consiste en otros 2 modos restantes seleccionados, y 5 bits para un tercer grupo que consiste en el resto de los modos restantes. En el caso de que se utilicen 35 Intra modos candidatos y 3 modos MPM, el procedimiento de codificación puede utilizar una representación fija de 5 bits para los modos restantes. El procedimiento de codificación también puede utilizar 3 bits para un primer grupo que consiste en 4 modos restantes seleccionados, 5 bits para un segundo grupo que consiste en otros 4 modos restantes seleccionados, y 6 bits para un tercer grupo que consiste en el resto de los modos restantes. Alternativamente, el procedimiento de codificación también puede usar 2 bits para un primer grupo que consiste en 2 modos restantes seleccionados, 5 bits para un segundo grupo que consiste en otros 2 modos restantes seleccionados, y 6 bits para un tercer grupo que consiste en el resto de los modos restantes.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

50 La figura 1A ilustra los 35 modos de Intra predicción para una codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC) etiquetados con direcciones físicas.

La figura 1B ilustra los 35 modos de Intra predicción para una codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC) etiquetados con un ejemplo de índices de modo.

55 La figura 2 ilustra las correspondencias entre direcciones físicas y los índices de modo de ejemplo (según se muestra en la figura 1B) de los modos de Intra predicción para el estándar HEVC.

La figura 3 ilustra un árbol de decisión de ejemplo para la selección de modo más probable usando 3 modos más probables según un forma de realización de la presente invención.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Según se ha mencionado anteriormente, se utilizan 18 modos de Intra predicción para unidades PU de 4 x 4, que incluyen el modo DC, el modo Planar y 16 modos direccionales según se indica con los círculos de la figura 1A y la figura 1B. Si bien los 16 modos direccionales se derivan a partir de los 33 modos direccionales manteniendo un modo direccional de cada dos, sin embargo, el Intra modo H + 6 (es decir, el índice de modo 18) no se incluye en los 16 modos direccionales. Es deseable proporcionar una unidad PU de 4 x 4 con una cobertura sub muestreada uniforme para todas las direcciones sin un vacío faltante en las direcciones. Por consiguiente, un forma de realización de la presente invención permite 19 modos de Intra predicción de modo que se consigue una cobertura direccional completa. Por ejemplo, los 19 Intra modos candidatos pueden incluir los 18 Intra modos convencionales que se seleccionan para las unidades PU de 4 x 4 y el modo direccional H + 6. En otras palabras, una forma de realización según la presente invención selecciona índices de Intra modo desde el 0 hasta el 18 como los Intra modos candidatos. Para las unidades PU de 8 x 8, 16 x 16 y 32 x 32, se pueden utilizar los mismos 35 candidatos según se muestran en la figura 1A o en la figura 1B. Además, el Intra modo de croma puede utilizar el mismo número de modos candidatos que el Intra modo de luma. Por consiguiente, se pueden utilizar 19 Intra modos para unidades PU de 4 x 4 tanto de luma como de croma. En todavía otra forma de realización de la presente invención, las unidades PU de 4 x 4 también pueden utilizar 35 Intra modos para ambos componentes de luma y de croma.

En otra forma de realización de la presente invención, se utilizan tres modos MPM en lugar de dos modos MPM. El uso de tres modos MPM se puede aplicar a unidades PU de todos los tamaños que incluyen 4 x 4, 8 x 8, 32 x 32 y 64 x 64. Una de las ventajas de utilizar tres modos MPM en lugar de dos es la mayor eficiencia de codificación para codificar modos restantes utilizando códigos de longitud fija en los casos de 19 Intra modos y 35 Intra modos. Cuando se utilizan tres modos MPM, habrá 16 Intra modos restantes para el caso de 19 Intra modos candidatos y 32 Intra modos restantes para el caso de 35 Intra modos candidatos. Los 16 Intra modos restantes pueden ser representados eficientemente usando una representación fija de 4 bits. Por otro lado, los 32 Intra modos restantes pueden ser representados eficientemente usando una representación fija de 5 bits. El uso de tres modos MPM también puede mejorar la eficiencia de la codificación de Intra modo, ya que aumentará la probabilidad de que uno de los modos MPM pueda pronosticar un Intra modo actual. La derivación de tres modos MPM para una unidad PU actual según una forma de realización de la presente invención se basa en los Intra modos del vecino superior y del vecino izquierdo de la unidad PU actual. Si los Intra modos del vecino superior y del vecino izquierdo son los mismos, se selecciona el Intra modo para los dos vecinos como el primer modo MPM. El segundo y tercer modos MPM se seleccionan de acuerdo con el siguiente procedimiento:

40 i. Si el primer modo MPM es el modo Planar, entonces se asignan los modos DC y Vertical al segundo modo MPM y al tercer modo MPM;

ii. Si el primer modo MPM es el modo DC, entonces se asignan los modos Planar y Vertical al segundo modo MPM y al tercer modo MPM; y

45 iii. Si el primer modo MPM no es ni el modo DC ni el modo Planar, se pueden utilizar los dos esquemas siguientes:

1. Esquema 1. Se seleccionan los dos vecinos direccionales inmediatos del primer modo MPM como el segundo y tercer modos MPM. Por ejemplo, en el caso de 35 candidatos, se seleccionan V + 1 y V - 1 como el segundo y tercer modos MPM si el modo Vertical es el primer modo MPM. En el caso de 19 candidatos, se seleccionan V - 2 y V + 2 como el segundo y tercer modos MPM si el modo vertical es el primer modo MPM. Si el vecino en un lado del primer modo MPM no está disponible, se utiliza el siguiente vecino direccional inmediato disponible o el modo Planar para reemplazar a uno de los dos vecinos direccionales inmediatos no disponibles. Por ejemplo, en el caso de 35 candidatos, si V + 8 es el primer modo MPM, su vecino V + 9 no está disponible, el siguiente vecino inmediato puede ser V + 6 o H + 7. Por lo tanto, se seleccionarán V + 7 y H + 7, o V + 7 y V + 6, o V + 7 y V + 6, o V + 7 y el modo Planar como el segundo modo MPM y el tercer modo MPM si V + 8 es el primer modo MPM; y

60 2. Esquema 2. Se seleccionan el modo Planar y el modo DC como el segundo y tercer modos MPM.

En el procedimiento (i) que se ha descrito anteriormente, se puede asignar el modo DC al segundo modo MPM y se puede asignar el modo Vertical al tercer modo MPM. Alternativamente, se puede asignar el modo DC al tercer modo MPM y se puede asignar el modo Vertical al segundo modo MPM. En el procedimiento (ii) que se ha descrito anteriormente, se puede asignar el modo Planar al segundo modo MPM y se puede asignar el modo Vertical al tercer modo MPM. Alternativamente, se puede asignar el modo Planar al tercer modo MPM y se puede asignar el modo Vertical al segundo modo MPM. En otras palabras, el mapeo de dos Intra modos candidatos con dos modos MPM (es decir, el segundo modo MPM y el tercer modo MPM)

se puede diseñar para que sea en cualquier orden. Este mapeo también se aplica al procedimiento (iii) que se ha descrito anteriormente.

Si los Intra modos del vecino superior y del vecino izquierdo son diferentes, una forma de realización selecciona el modo que tiene un índice más pequeño como el primer modo MPM y el otro modo como el segundo modo MPM. El tercer modo MPM se selecciona mediante el siguiente procedimiento:

i. Si ninguno del primer y segundo modos MPM es el modo Planar, se selecciona el modo Planar como el tercer modo MPM;

ii. De lo contrario, si ninguno del primer y segundo modos MPM es el modo DC, se selecciona el modo DC como el tercer modo MPM; y

iii. De lo contrario, se selecciona el modo vertical como el tercer modo MPM

El ejemplo anterior ilustra una forma de realización para la derivación de tres modos MPM según la presente invención. Una persona experta en la materia puede utilizar otras derivaciones de MPM para poner en práctica la presente invención. Por ejemplo, en el ejemplo anterior se puede utilizar el modo horizontal en lugar del modo vertical.

En el caso de tres modos MPM, el modo actual puede utilizar un bin (bit), tal como "1", para indicar si el modo actual es el mismo que el primer modo MPM. El modo actual puede utilizar dos bins (bits), tal como "00" o "01", para indicar si el modo actual es igual al segundo modo MPM o al tercer modo MPM respectivamente.

En el caso de tres modos MPM, los modos restantes pueden ser codificados usando la misma binarización, es decir, usando una representación de longitud fija, de la siguiente manera:

i. Si se seleccionan 19 Intra modos candidatos, se utilizan 4 bins para los 16 modos restantes;

ii. Si se seleccionan 35 Intra modos candidatos, se utilizan 5 bins para los 32 modos restantes; y

iii. Si se seleccionan 4 Intra modos candidatos, se deriva implícitamente el modo restante.

El procedimiento (iii) que se ha descrito anteriormente se puede aplicar a la unidad PU de 64 x 64, en el cual sólo se utilizan cuatro Intra modos candidatos. Cuando se utilizan tres modos MPM, sólo quedará un modo restante en este caso. Por lo tanto, un procedimiento para derivar implícitamente el modo restante será más eficiente en este caso. Si bien el ejemplo anterior utiliza la misma binarización para todos los modos restantes, también se puede utilizar una binarización diferente para los modos restantes de la siguiente manera:

i. Si se seleccionan 19 Intra modos candidatos, se pueden utilizar 3 bins para un grupo de 4 modos restantes seleccionados, se pueden utilizar 4 bins para otro grupo de 4 modos restantes seleccionados, y se pueden utilizar 5 bins para el resto de los modos restantes (8 modos restantes en este grupo) en una forma de realización. En otra forma de realización, se pueden utilizar 2 bins para un grupo de 2 modos restantes seleccionados, se pueden utilizar 4 bins para otro grupo de 2 modos restantes seleccionados, y se pueden utilizar 5 bins para el resto de los modos restantes (12 modos restantes en este grupo); y

ii. Si se seleccionan 35 Intra modos candidatos, se pueden utilizar 3 bins para un grupo de 4 modos restantes seleccionados, se pueden utilizar 5 bins para otro grupo de 4 modos restantes seleccionados, y se pueden utilizar 6 bins para el resto de los modos restantes (24 modos restantes en este grupo) en una forma de realización. En otra forma de realización, se pueden utilizar 2 bins para un grupo de 2 modos restantes seleccionados, se pueden utilizar 5 bins para otro grupo de 2 modos restantes seleccionados, y se pueden utilizar 6 bins para el resto de los modos restantes (28 modos restantes en este grupo).

Se compara el rendimiento de un sistema de codificación que incorpora una forma de realización de la presente invención con un sistema de referencia basado en la Versión 4.0 del Modelo de Prueba del estándar HEVC (HM-4.0). El rendimiento se mide en términos de la tasa de BD, en el que un valor negativo implica una mejora del rendimiento con respecto al sistema de referencia. La comparación de la tasa de BD se realiza ajustando parámetros de codificación para que los sistemas subyacentes produzcan como resultado aproximadamente la misma calidad objetiva. Los resultados de rendimiento para las unidades PU de 4 x 4 con 19 Intra modos candidatos se muestran en la Tabla 2. En esta Tabla 2, HE se refiere a una configuración de codificación de Alta Eficiencia (HE: High Efficiency) y LC se refiere a una configuración de codificación de Baja Complejidad (LC: Low Complexity). Las clases desde la A hasta la E se refieren a diferentes conjuntos de videos de prueba. En ambos casos, se observan mejoras moderadas para los componentes Y, U y V en la mayoría de las situaciones. Los resultados de rendimiento para las unidades

ES 2 762 868 T3

PU de 4 x 4 con 35 Intra modos candidatos se muestran en la Tabla 3. Una vez más, se observan mejoras moderadas en la mayoría de las situaciones.

Tabla 2

	Todos los Intra HE			Todos los Intra LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Clase A	-0,22 %	-0,05 %	-0,02 %	-0,14 %	-0,03 %	-0,05 %
Clase B	-0,18 %	0,01 %	0,02 %	-0,11 %	0,03 %	0,04 %
Clase C	-0,26 %	-0,03 %	-0,07 %	-0,15 %	-0,01 %	0,00 %
Clase D	-0,24 %	-0,08 %	-0,10 %	-0,18 %	0,02 %	-0,01 %
Clase E	-0,33 %	0,05 %	0,03 %	-0,09 %	-0,02 %	0,10 %
General	-0,24 %	-0,02 %	-0,03 %	-0,14 %	0,00 %	0,01 %
Tiempo de Codificación [%]	102 %			104 %		
Tiempo de Decodificación [%]	100 %			100 %		

5

Tabla 3

	Todos los Intra HE			Todos los Intra LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Clase A	-0,20 %	-0,06 %	0,02 %	-0,19 %	0,03 %	-0,07 %
Clase B	-0,22 %	0,01 %	0,03 %	-0,19 %	-0,02 %	0,01 %
Clase C	-0,39 %	-0,04 %	-0,02 %	-0,36 %	-0,05 %	-0,05 %
Clase D	-0,32 %	0,04 %	0,07 %	-0,33 %	0,04 %	0,00 %
Clase E	-0,35 %	0,13 %	0,08 %	-0,23 %	0,07 %	0,10 %
General	-0,29 %	0,01 %	0,03 %	-0,26 %	0,01 %	-0,01 %
Tiempo de Codificación [%]	106 %			108 %		
Tiempo de Decodificación [%]	100 %			100 %		

- 10 Los resultados de las Tablas 2 y 3 muestran que el tiempo de codificación aumenta ligeramente. En consecuencia, se desarrolla un procedimiento rápido de decisión de Intra modo para mejorar la eficiencia de procesamiento para el lado del codificador. En la Tabla 4 se muestran los resultados de rendimiento para las unidades PU de 4 x 4 con 19 Intra modos candidatos. En la Tabla 5 se muestran los resultados de rendimiento para las unidades PU de 4 x 4 con 35 Intra modos candidatos. Los resultados de la Tabla 4 y
- 15 la Tabla 5 muestran que el tiempo de codificación mejora al mismo tiempo que se mantiene la mejora de la tasa de BD.

Tabla 4

	Todos los Intra HE			Todos los Intra LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Clase A	-0,20 %	-0,07 %	-0,04 %	-0,12 %	-0,04 %	-0,06 %
Clase B	-0,15 %	-0,02 %	0,00 %	-0,06 %	-0,05 %	-0,01 %
Clase C	-0,20 %	-0,08 %	-0,11 %	-0,05 %	-0,08 %	-0,05 %
Clase D	-0,17 %	-0,10 %	-0,11 %	-0,08 %	-0,06 %	-0,06 %
Clase E	-0,30 %	0,06 %	0,03 %	-0,05 %	-0,03 %	0,05 %
General	-0,20 %	-0,05 %	-0,04 %	-0,07 %	-0,05 %	-0,03 %
Tiempo de Codificación [%]	98 %			98 %		
Tiempo de Decodificación [%]	100 %			100 %		

Tabla 5

	Todos los Intra HE			Todos los Intra LC		
	Y	U	V	Y	U	V
Clase A	-0,18 %	-0,07 %	-0,03 %	-0,17 %	-0,01 %	-0,04 %
Clase B	-0,18 %	-0,05 %	-0,02 %	-0,13 %	-0,06 %	-0,06 %
Clase C	-0,33 %	-0,08 %	-0,11 %	-0,26 %	-0,14 %	-0,13 %
Clase D	-0,24 %	-0,02 %	-0,04 %	-0,22 %	-0,03 %	-0,07 %
Clase E	-0,32 %	0,10 %	0,13 %	-0,19 %	-0,02 %	0,10 %
General	-0,24 %	-0,03 %	-0,02 %	-0,19 %	-0,05 %	-0,05 %
Tiempo de Codificación [%]	102 %			102 %		
Tiempo de Decodificación [%]	100 %			100 %		

5 La descripción anterior se presenta para permitir que una persona experta en la técnica ponga en práctica la presente invención según lo proporcionado en el contexto de una aplicación particular y sus requisitos. Diversas modificaciones a las formas de realización descritas serán evidentes para los expertos en la técnica, y los principios generales definidos en este documento se pueden aplicar a otras formas de realización. Por lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a las formas de realización particulares mostradas y descritas, sino que debe corresponder al alcance más amplio que sea consistente con los principios y las características novedosas divulgadas en esta divulgación. En la descripción detallada anterior, se han ilustrado diversos detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente invención. Aun así, los expertos en la técnica entenderán que la presente invención puede ser puesta en práctica.

15 Formas de realización de la presente invención según se han descrito anteriormente pueden ser implementadas en diversos hardware, código de software, o una combinación de ambos. Por ejemplo, un forma de realización de la presente invención puede ser un circuito integrado en un chip de compresión de vídeo o código de programa integrado con un software de compresión de vídeo para realizar el procesamiento descrito en esta divulgación. Un forma de realización de la presente invención también puede ser un código de programa para ser ejecutado en un Procesador de Señal Digital (DSP: Digital Signal Processor) para realizar el procesamiento descrito en este documento. La invención también puede involucrar un número de funciones a realizar por parte de un procesador informático, un procesador de señal digital, un microprocesador, o una matriz de puertas programables en campo (FPGA). Estos procesadores pueden estar configurados para realizar tareas particulares según la invención, ejecutando código de software o código de firmware legibles informáticamente que definen los procedimientos particulares realizados por la invención. El código de software o firmware puede ser desarrollado en diferentes lenguajes de programación y en diferentes formatos o estilos. El código de software también puede ser compilado para diferentes plataformas de destino.

30 La invención puede ser realizada en otras formas específicas. Los ejemplos descritos se deben considerar en todos los aspectos sólo como ilustrativos y no restrictivos. El alcance de la invención está, por lo tanto, indicado por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por la descripción anterior. Todos los cambios que entren en el ámbito de aplicación y la diversidad de equivalencias de las reivindicaciones se deben incluir dentro de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento realizado por un codificador/decodificador, CODEC, para un procesamiento de modo de Intra predicción basado en múltiples modos más probables, modos MPM, en una codificación de vídeo, comprendiendo el procedimiento:
- 5 determinar un primer Intra modo asociado con un bloque vecino izquierdo de un bloque actual;
- determinar un segundo Intra modo asociado con un bloque vecino superior del bloque actual; y
- caracterizado por:**
- 10 derivar tres modos MPM para el bloque actual en base al primer Intra modo y al segundo Intra modo, en el que la etapa de derivar dichos tres modos MPM en base al primer Intra modo y al segundo Intra modo comprende:
- determinar si el primer Intra modo es idéntico al segundo Intra modo; y
- si el primer Intra modo es idéntico al segundo Intra modo, derivar dichos tres modos MPM según si el primer Intra modo es idéntico a un modo Planar o a un modo DC, y si el primer Intra modo es idéntico al modo Planar o al modo DC, asignar el modo Planar, el modo DC y un modo Vertical como dichos tres modos MPM; y
- 15 procesar un Intra modo actual asociado con el bloque actual de acuerdo con dichos tres modos MPM.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** el Intra modo de croma utiliza el mismo número de modos candidatos que en el Intra modo de luma.
- 20
3. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** el Intra modo actual se selecciona de entre 35 modos candidatos.
- 25
4. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** se asigna el modo Planar a un primer modo MPM de dichos tres modos MPM, se asigna el modo DC a un segundo modo MPM de dichos tres modos MPM, y se asigna el modo Vertical a un tercer modo MPM de dichos tres modos MPM.
- 30
5. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** se asigna el modo DC a un primer modo MPM de dichos tres modos MPM, se asigna el modo Planar a un segundo modo MPM de dichos tres modos MPM, y se asigna el modo Vertical a un tercer modo MPM de dichos tres modos MPM.
- 35
6. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** la etapa de derivar dichos tres modos MPM según si el primer Intra modo es idéntico al modo Planar o al modo DC comprende:
- si el primer Intra modo no es idéntico al modo Planar o al modo DC, asignar el primer Intra modo a un primer modo MPM de dichos tres modos MPM, y asignar dos vecinos direccionales inmediatos del primer modo MPM a un segundo modo MPM y a un tercer modo MPM de dichos tres modos MPM.
- 40
7. El procedimiento de la reivindicación 6, **caracterizado en que** si uno de los dos vecinos direccionales inmediatos no está disponible, dicho uno de los dos vecinos direccionales inmediatos es reemplazado por un siguiente vecino direccional inmediato disponible o el modo Planar.
- 45
8. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** la etapa de derivar dichos tres modos MPM en base al primer Intra modo y al segundo Intra modo comprende además:
- si el primer Intra modo no es idéntico al segundo Intra modo, entonces:
- asignar el primer Intra modo a uno de entre un primer modo MPM y un segundo modo MPM de dichos tres modos MPM;
- asignar el segundo Intra modo al otro modo MPM de entre el primer modo MPM y el segundo modo MPM de dichos tres modos MPM; y
- 50 asignar el modo Planar, el modo DC o el modo Vertical a un tercer modo MPM de dichos tres modos MPM.
- 55
9. El procedimiento de la reivindicación 8, **caracterizado en que** se asigna el primer Intra modo al primer modo MPM, y se asigna el segundo Intra modo al segundo modo MPM.
- 60
10. El procedimiento de la reivindicación 9, **caracterizado en que** la etapa de asignar el modo Planar, el modo DC o el modo Vertical al tercer modo MPM de dichos tres modos MPM comprende:
- si ni el primer modo MPM ni el segundo modo MPM son iguales al modo Planar, asignar el modo Planar al tercer modo MPM;
- si o bien el primer modo MPM o bien el segundo modo MPM es igual al modo Planar y ni el primer modo MPM ni el segundo modo MPM son iguales al modo DC, entonces se asigna el modo DC al tercer modo MPM; y
- 65 si o bien el primer modo MPM o bien el segundo modo MPM es igual al modo Planar y o bien el primer modo MPM o bien el segundo modo MPM es igual al modo DC, entonces se asigna el modo vertical al tercer modo MPM.

- 5 11. El procedimiento de la reivindicación 8, **caracterizado en que** se asigna uno de entre el primer Intra modo y el segundo Intra modo que tiene un índice de modo menor al primer modo MPM, y se asigna uno de entre el primer Intra modo y el segundo Intra modo que tiene un índice de modo mayor al segundo modo MPM.
12. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** se utiliza un elemento de sintaxis de 1 bit para indicar si el Intra modo actual para el bloque actual es igual a un primer modo MPM de dichos tres modos MPM.
- 10 13. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** usa un elemento de sintaxis de 2 bits para indicar si el Intra modo actual para el bloque actual es igual a un segundo modo MPM de dichos tres modos MPM o a un tercer modo MPM de dichos tres modos MPM.
- 15 14. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** el bloque actual, el bloque vecino superior y el bloque vecino izquierdo corresponden a unidades de predicción, PU.
15. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** dicho procesamiento del Intra modo actual corresponde a codificar el Intra modo actual o a decodificar el Intra modo actual.
- 20 16. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado en que** la etapa de procesar el Intra modo actual asociado con el bloque actual de acuerdo con dichos tres modos MPM comprende además:
 determinar un conjunto de modos restantes que comprende una pluralidad de modos restantes distintos de dichos tres modos MPM;
 cuando el Intra modo actual no es idéntico a ninguno de dichos tres modos MPM, procesar el Intra modo actual de acuerdo con un procedimiento de codificación para el conjunto de modos restantes, en el que el procedimiento de codificación incluye una codificación de longitud fija.
- 25 17. El procedimiento de la reivindicación 16, **caracterizado en que** el procedimiento de codificación utiliza una representación fija de 5 bits para el conjunto de modos restantes.
- 30 18. Un aparato para procesamiento de modo de Intra predicción basado en múltiples modos más probables, modos MPM, comprendiendo el aparato al menos un circuito para:
 determinar un primer Intra modo asociado con un bloque vecino izquierdo de un bloque actual;
 determinar un segundo Intra modo asociado con un bloque vecino superior del bloque actual; y
- 35 **caracterizado por:**
 derivar tres modos MPM para el bloque actual en base al primer Intra modo y al segundo Intra modo, en el que la etapa de derivar dichos tres modos MPM en base al primer Intra modo y al segundo Intra modo comprende:
 determinar si el primer Intra modo es idéntico al segundo Intra modo; y
- 40 si el primer Intra modo es idéntico al segundo Intra modo, derivar dichos tres modos MPM según si el primer Intra modo es idéntico a un modo Planar o a un modo DC, y si el primer Intra modo es idéntico al modo Planar o al modo DC, asignar el modo Planar, el modo DC y un modo Vertical como dichos tres modos MPM; y
- 45 procesar un Intra modo actual asociado con el bloque actual de acuerdo con dichos tres modos MPM.

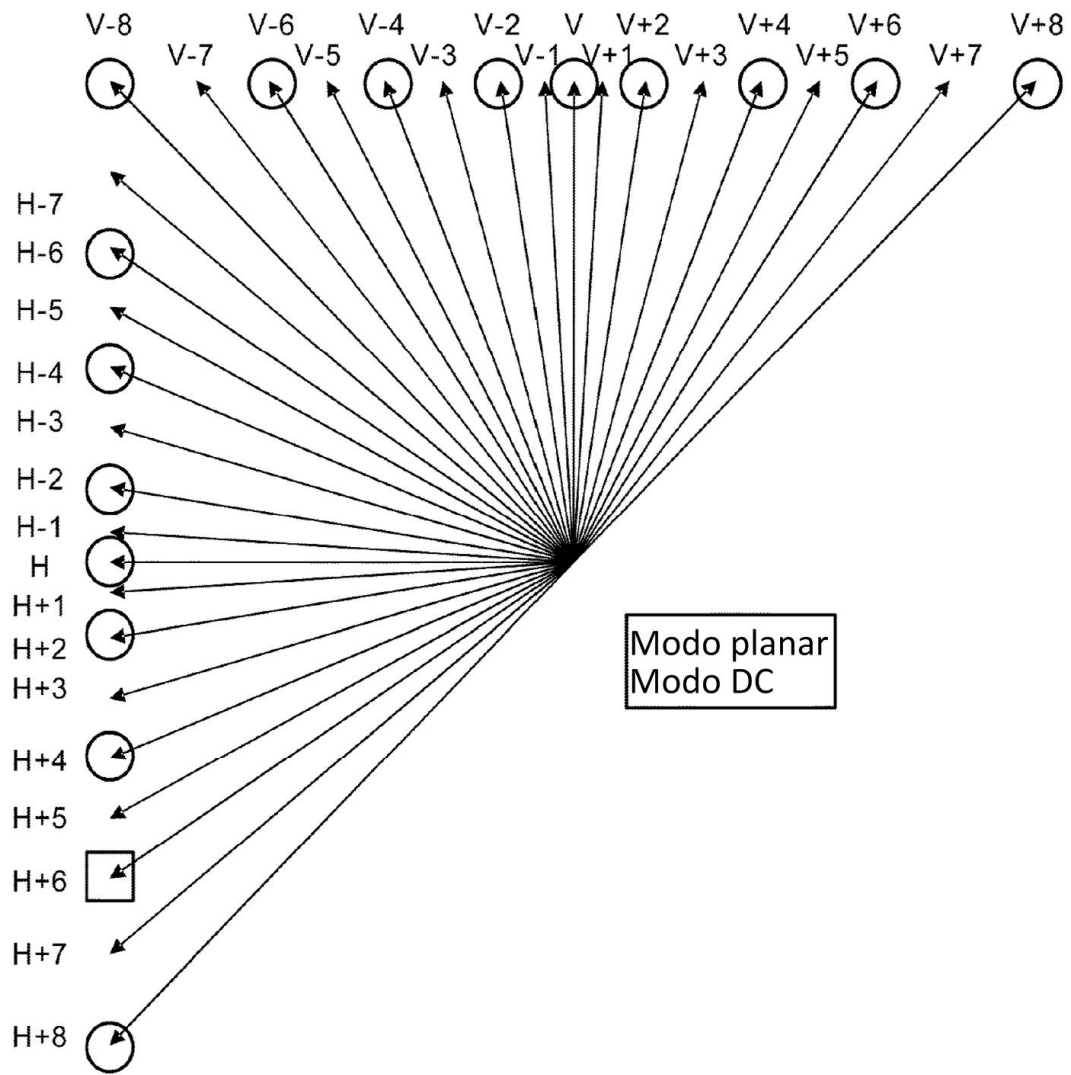


Fig 1A

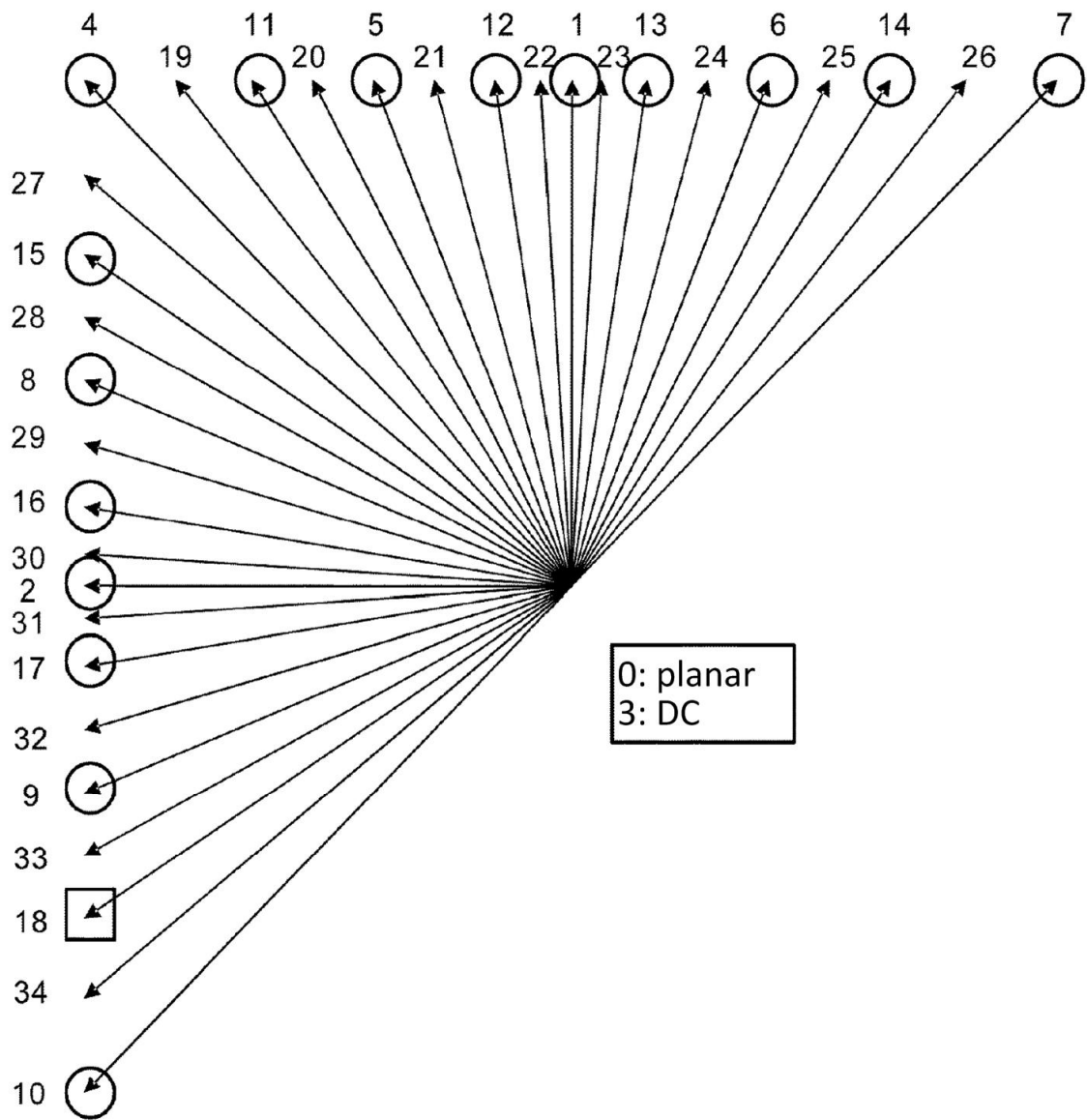


Fig. 1B

Índice	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Físico	PLA	V	H	DC	V-8	V-4	V+4	V+8	H-4	H+4	H+8	V-6
Índice	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Físico	V-2	V+2	V+6	H-6	H-2	H+2	H+6	V-7	V-5	V-3	V-1	V+1
Índice	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
Físico	V+3	V+5	V+7	H-7	H-5	H-3	H-1	H+1	H+3	H+5	H+7	

Fig. 2

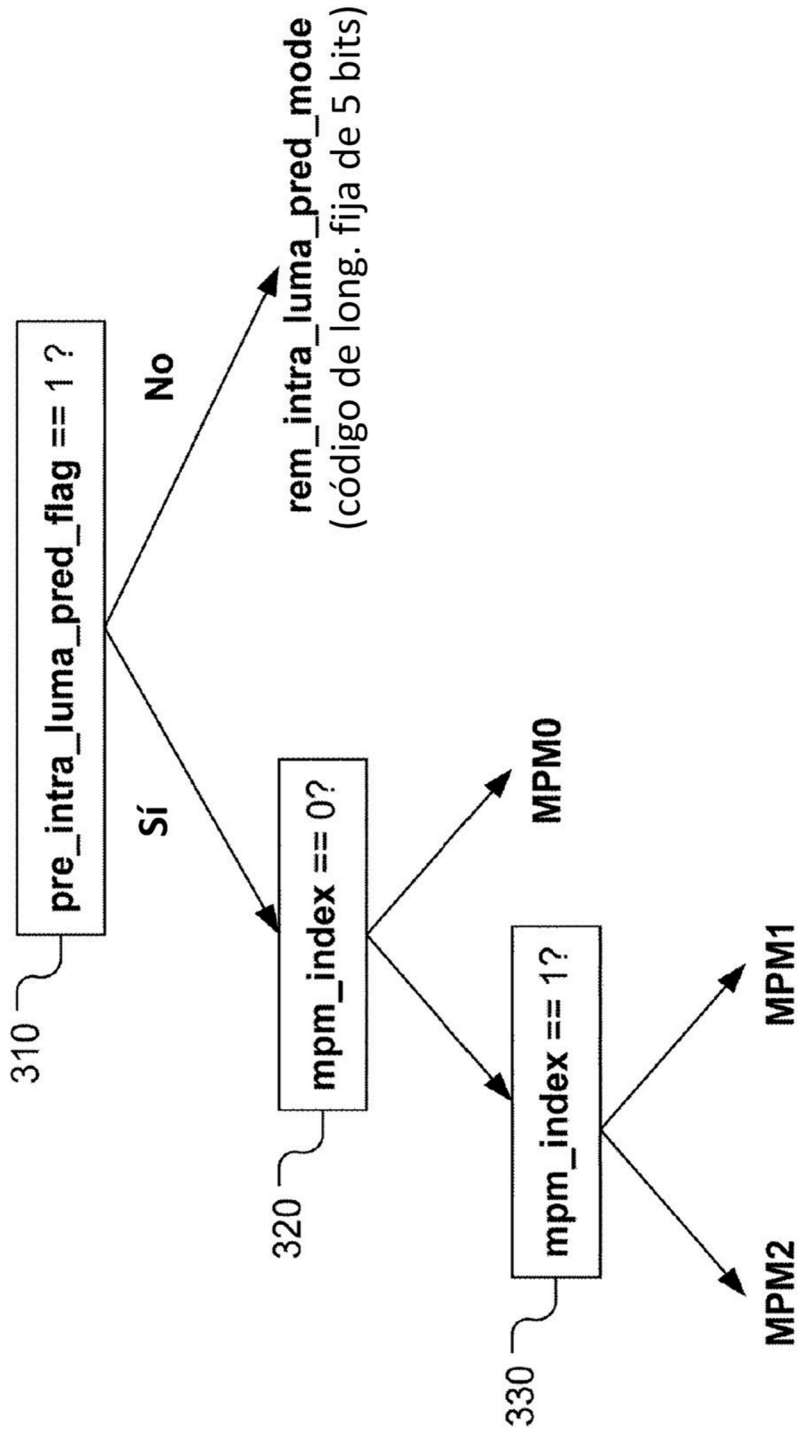


Fig. 3