

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 297**

51 Int. Cl.:

H04N 19/105 (2014.01)

H04N 19/11 (2014.01)

H04N 19/196 (2014.01)

H04N 19/70 (2014.01)

H04N 19/13 (2014.01)

H04N 19/463 (2014.01)

H04N 19/157 (2014.01)

H04N 19/169 (2014.01)

H04N 19/61 (2014.01)

H04N 19/593 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2013** **E 19158903 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020** **EP 3512197**

54 Título: **Método de correlación de modo de intra predicción**

30 Prioridad:

20.01.2012 KR 20120006841

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

20.04.2021

73 Titular/es:

**DOLBY LABORATORIES LICENSING
CORPORATION (100.0%)
1275 Market Street
San Francisco, CA 94103, US**

72 Inventor/es:

LEE, SUN YOUNG

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 820 297 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de correlación de modo de intra predicción

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un método de correlación de modo de intra predicción y a un dispositivo que usa el método, y más particularmente, a un método y aparato de codificación y de decodificación. Además, la presente invención se refiere a un método de decodificación de imágenes, a un método de codificación de imágenes, a un aparato de decodificación de imágenes y a un aparato de codificación de imágenes.

15 Técnica relacionada

15 En la actualidad ha aumentado la demanda de imágenes de resolución y calidad alta tales como imágenes de alta definición (HD) y de ultra alta definición (UHD) en diversos campos de aplicación. Debido a que los datos de vídeo tienen una resolución y una calidad cada vez más altas, se aumenta la cantidad de datos en relación con los datos de vídeo existentes. Por lo tanto, la transmisión de datos de imagen usando un medio tal como un circuito de banda ancha cableado/inalámbrico existente o el almacenamiento de datos de vídeo usando un medio de almacenamiento existente aumenta los costes de transmisión y los costes de almacenamiento. Con el fin de abordar los problemas que surgen debido a que los datos de vídeo tienen una resolución y una calidad cada vez más altas, se pueden utilizar técnicas de compresión de vídeo altamente eficientes.

25 Las técnicas de compresión de vídeo pueden incluir diversas técnicas tales como una técnica de inter predicción para predecir un valor de píxel incluido en una instantánea actual a partir de una instantánea anterior o posterior de la instantánea actual, una técnica de intra predicción para predecir un valor de píxel incluido en una instantánea actual usando información de píxeles de la instantánea actual, una técnica de codificación por entropía para asignar un código corto a un valor que tiene una frecuencia alta y asignar un código largo a un valor que tiene una frecuencia baja, y
30 similares. Los datos de vídeo se pueden comprimir y transmitirse o almacenarse de manera eficaz a través de tales técnicas de compresión de vídeo.

El estado relevante de la técnica con respecto a la presente invención se divulga en las publicaciones siguientes:

35 Seregin V et al.: "*Intra mode parsing without access neighbouring information*", 2011, divulga un método de acuerdo con el cual siempre se usan dos intra modos probables para codificar intra direcciones de luma.

40 Lee J et al.: "*Simplification of intra prediction mode mapping method*", 2011, divulga una simplificación de un método de correlación de modo de intra predicción. El método sustituye los modos de predicción vecinos por 'Intra-Plano', cuando 'IntraPredMode' de un bloque vecino es mayor o igual que 'IntraPredModeNum' de un bloque actual.

45 El documento US 2005/089235 A1 divulga un aparato de codificación de predicción de intra instantánea que comprende una unidad de determinación de candidatos de predicción de intra instantánea que determina candidatos de modo de predicción de intra instantánea conmutando entre métodos de determinación de candidatos de modo de predicción de intra instantánea basándose en una cantidad de recursos y una unidad de ejecución de predicción de intra instantánea que realiza secuencialmente una predicción de intra instantánea sobre un bloque actual usando cada uno de unos modos de predicción de intra instantánea en los candidatos de modo de predicción de intra instantánea.

50 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método de decodificación de imágenes y un método de codificación de imágenes que aumentan la eficacia de codificación.

Este objeto se soluciona de acuerdo con la invención mediante métodos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2.

55 Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método de decodificación de imágenes y un método de codificación de imágenes como se define en las reivindicaciones adjuntas.

60 Breve descripción de los dibujos

60 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de codificación de acuerdo con una realización de la presente invención;

65 la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un decodificador de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método para descodificar un modo de intra predicción de un módulo de predicción actual de acuerdo con una realización de la presente invención;

5 la figura 4 es una vista conceptual que ilustra un método para codificar un modo de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 5 es una vista conceptual que ilustra un método para descodificar un modo de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención;

10 la figura 6 es una vista conceptual que ilustra un caso que no usa una tabla de correlación de codeNum de acuerdo con una realización de la presente invención;

15 la figura 7 es una vista que ilustra modos de intra predicción no direccional y modos de intra predicción direccional cuando se usan treinta y cinco modos de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 8 es una vista que ilustra modos de intra predicción no direccional y modos de intra predicción direccional cuando se usan diecinueve modos de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención;

20 la figura 9 es una vista que ilustra modos de intra predicción no direccional y modos de intra predicción direccional cuando se usan once modos de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 10 es una vista conceptual que ilustra un método de correlación de codeNum y de correlación de código que excluye MPM de acuerdo con una realización de la presente invención;

25 la figura 11 es una vista conceptual que ilustra porciones de un aparato de codificación de vídeo y un aparato de descodificación de vídeo que realizan respectivamente una codificación y una descodificación de un modo de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención; y

30 la figura 12 es una vista conceptual que ilustra porciones de un aparato de codificación de vídeo y un aparato de descodificación de vídeo que realizan respectivamente una codificación y una descodificación de un modo de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones ilustrativas

35 Asimismo, los elementos divulgados en las realizaciones y dibujos de la presente invención se ilustran independientemente para mostrar funciones características diferentes, y esto no significa que cada elemento esté configurado como hardware separado o como un único componente de software. En concreto, en aras de la explicación, elementos respectivos se disponen para incluirse, y al menos dos de los elementos respectivos se pueden incorporar en un único elemento o un único elemento se puede dividir en una pluralidad de elementos para realizar una función, y la realización integrada y la realización dividida de los elementos respectivos se incluyen en el alcance de la presente invención a menos que esta se desvíe de la esencia de la presente invención.

45 Asimismo, algunos de los elementos pueden ser opcionales para simplemente potenciar el desempeño, en lugar de ser esenciales para realizar una función constitutiva. La presente invención se puede implementar usando solo los elementos necesarios para implementar la esencia de la presente invención, excluyendo los elementos usados simplemente para potenciar el desempeño, y una estructura que incluye solo los elementos esenciales excluyendo los elementos opcionales simplemente usados para potenciar el desempeño también se incluye en el alcance de la presente invención.

50 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de codificación de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 1, un aparato de codificación incluye un módulo de partición 100, un módulo de predicción 110, un módulo de intra predicción 103, un módulo de inter predicción 106, un módulo de transformación 115, un módulo de cuantificación 120, un módulo de reorganización 125, un módulo de codificación por entropía 130, un módulo de descuantificación 135, un módulo de transformada inversa 140, un módulo de filtro 145 y una memoria 150.

60 El aparato de codificación se puede implementar mediante un método de codificación de vídeo descrito en una realización ilustrativa de la presente invención, pero las operaciones de algunos elementos pueden no realizarse para una codificación en tiempo real rápida con el fin de reducir la complejidad de un codificador. Por ejemplo, al realizar una intra predicción mediante el módulo de predicción, en lugar de un método para seleccionar un método de intra codificación óptimo usando cada método de modo de intra predicción para realizar una codificación en tiempo real, se pueden usar un método para seleccionar uno de un número limitado parcial de modos de intra predicción, como un modo de intra predicción final. En otro ejemplo, al realizar una intra predicción o inter predicción, se pueden usar de forma limitada bloques de predicción.

Una unidad de un bloque procesado por el aparato de codificación puede ser una unidad de codificación que realiza una codificación, una unidad de predicción que realiza una predicción y una unidad de transformada que realiza una transformación. Una unidad de codificación se puede expresar como CU (unidad de codificación), una unidad de predicción se puede expresar como PU (unidad de predicción) y una unidad de transformada se puede expresar como TU (unidad de transformada).

El módulo de partición 100 puede particionar una única instantánea en una pluralidad de combinaciones de un bloque de codificación, un bloque de predicción y un bloque de transformada, y seleccionar una de la pluralidad de combinaciones de un bloque de codificación, un bloque de predicción y un bloque de transformada para dividir una instantánea. Por ejemplo, con el fin de particionar las unidades de codificación (CU) en una instantánea, se puede usar una estructura de árbol recursiva tal como una estructura de Árbol Cuádruple. A continuación en el presente documento, en una realización de la presente invención, un significado de un bloque de codificación se puede usar como un significado de un bloque que realiza una descodificación, así como un significado de un bloque que realiza una codificación.

Un bloque de predicción puede ser una unidad que realiza una intra predicción o inter predicción. El bloque que realiza una intra predicción puede ser un bloque cuadrado que tiene un tamaño tal como $2N \times 2N$ o $N \times N$, o puede ser un bloque rectangular que usa una intra predicción de corta distancia (SDIP). En un método de división de bloques de predicción, se puede usar un bloque cuadrado tal como $2N \times 2N$ o $N \times N$ que realiza una intra predicción, un bloque rectangular tal como $2N \times N$ o $N \times 2N$ obtenido al bisecar un bloque de predicción cuadrado para tener la misma forma, o un particionamiento de movimiento asimétrico (AMP) de predicción que tiene una forma asimétrica. Un método para realizar una transformación mediante el módulo de transformada 115 puede variar dependiendo de la forma de un bloque de predicción.

El módulo de predicción 110 puede incluir un módulo de intra predicción 103 que realiza una intra predicción y un módulo de inter predicción 106 que realiza una inter predicción. Se puede determinar si usar una inter predicción o una intra predicción sobre un bloque de predicción. Una unidad de procesamiento sujeta a predicción y una unidad de un bloque de procesamiento para el que se determina un método de predicción pueden ser diferentes. Por ejemplo, al realizar una intra predicción, se puede determinar un modo de predicción basándose en un bloque de predicción, y se puede realizar un proceso para realizar una predicción basándose en un bloque de transformada. Un valor residual (bloque residual) entre un bloque de predicción generado y el bloque original se puede introducir en el módulo de transformada 115. Asimismo, información de modo de predicción, información de vector de movimiento o similar, usada para la predicción, puede ser codificada por el módulo de codificación por entropía 130 junto con el valor residual y entregarse al descodificador.

En el caso de usar un modo de codificación de modulación codificada por pulsos (PCM), el bloque original se puede codificar tal cual y transmitirse al módulo de descodificación, sin realizar una predicción a través del módulo de predicción 110.

El módulo de intra predicción 103 puede generar un bloque intra predicho basándose en un píxel de referencia que existe alrededor de un bloque actual (bloque como un objetivo de predicción). Con el fin de derivar un modo de intra predicción óptimo con respecto al bloque actual, se puede generar un bloque intra predicho con respecto al bloque actual usando una pluralidad de modos de intra predicción y uno de los bloques de predicción se puede usar selectivamente como un bloque de predicción del bloque actual. En el método de intra predicción, un modo de intra predicción puede incluir un modo de predicción direccional que usa información de píxeles de referencia de acuerdo con una dirección de predicción y un modo no direccional que no usa información direccional al realizar una predicción. Un modo para predecir información de luminancia y un modo para predecir información de crominancia pueden ser diferentes. Con el fin de predecir la información de crominancia, se puede utilizar información de modo de intra predicción que predice información de luminancia o información de señal de luminancia predicha.

En el caso de un bloque actual sobre el que se realiza una intra predicción usando un único modo de intra predicción, se puede predecir un modo de intra predicción del bloque actual a partir de información de modo de intra predicción que se ha usado para realizar una intra predicción sobre un bloque vecino del bloque actual, y se puede codificar información de modo de intra predicción del bloque actual. En concreto, el modo de intra predicción del bloque actual se puede predecir a partir de un modo de intra predicción de un bloque de predicción que existe alrededor del bloque actual. Con el fin de predecir un modo de intra predicción del bloque actual usando información de modo predicha a partir de un bloque vecino, se pueden usar los métodos siguientes.

1) Cuando un modo de intra predicción de un bloque actual y un modo de intra predicción de un bloque vecino son idénticos, se puede codificar información de bandera predeterminada para transmitir información que indica que un modo de intra predicción del bloque actual y un modo de intra predicción del bloque vecino son idénticos.

2) Cuando el modo de intra predicción del bloque actual y el modo de intra predicción del bloque vecino son diferentes, la información de modo de intra predicción del bloque actual se puede codificar por entropía para codificar información de modo de predicción del bloque actual.

El modo de intra predicción del bloque vecino usado para codificar el modo de intra predicción del bloque actual en 1) y 2) se puede definir como un término de un modo de intra predicción candidato y usarse.

- 5 Al realizar los métodos 1) y 2), si el modo de intra predicción del bloque vecino no está disponible (por ejemplo, un bloque vecino no existe o un bloque vecino ha realizado una inter predicción), un valor de modo de intra predicción particular preestablecido se puede establecer como un valor de modo de intra predicción para predecir un modo de intra predicción del bloque actual.
- 10 El módulo de intra predicción 103 puede generar un bloque intra predicho basándose en una información de píxeles de referencia alrededor del bloque actual como información de píxeles de una instantánea actual. Debido a que un bloque vecino del bloque actual es un bloque sobre el que se ha realizado una inter predicción y, por lo tanto, un píxel de referencia es un píxel obtenido al restablecer un píxel predicho mediante una inter predicción realizada. En un caso de este tipo, el bloque actual se puede intra predecir usando un píxel del bloque vecino sobre el que se ha realizado una intra predicción sin usar el píxel correspondiente. En concreto, cuando el píxel de referencia no está disponible, el píxel de referencia no disponible se puede sustituir con un píxel diferente con el fin de usarse.

- 20 Un bloque de predicción puede incluir una pluralidad de bloques de transformada. Cuando un tamaño de un bloque de predicción y un tamaño de un bloque de transformada son iguales al realizar una intra predicción, se puede realizar una intra predicción sobre el bloque de predicción basándose en un píxel que existe a la izquierda del bloque de predicción, un píxel que existe en un lado superior izquierdo del bloque de predicción, y un píxel que existe en un lado superior del bloque de predicción. Sin embargo, en un caso en el que un tamaño de un bloque de predicción y un tamaño de un bloque de transformada son diferentes y se incluyen una pluralidad de bloques de transformada en el bloque de predicción al realizar una intra predicción, se puede realizar una intra predicción usando un píxel de referencia determinado basándose en los bloques de transformada.

- 25 Asimismo, un único bloque de codificación se puede particionar en una pluralidad de bloques de predicción, y solo sobre un bloque de codificación mínimo correspondiente a un bloque de codificación que tiene un tamaño mínimo, se puede realizar una intra predicción usando un particionamiento NxN mediante el cual un único bloque de codificación se divide en cuatro bloques de predicción cuadrados.

- 30 En el método de intra predicción, se puede generar un bloque de predicción después de aplicar un filtro de intra alisado dependiente del modo (MDIS) sobre un píxel de referencia de acuerdo con un modo de intra predicción. Los tipos de filtro de MDIS aplicado al píxel de referencia pueden variar. El filtro de MDIS, un filtro adicional aplicado a un bloque intra predicho después de realizar una intra predicción, se puede usar para reducir una diferencia que existe entre el píxel de referencia y el bloque intra predicho generado después de que se haya realizado una predicción. Al realizar un filtrado de MDIS, se puede realizar un filtrado diverso sobre una fila parcial incluida en el píxel de referencia y el bloque intra predicho de acuerdo con la directividad de un modo de intra predicción.

- 35 De acuerdo con una realización de la presente invención, al realizar una intra predicción sobre un bloque actual de acuerdo con un tamaño del bloque actual, el número de modos de intra predicción disponibles puede variar. Por ejemplo, el número de modos de intra predicción disponibles puede variar de acuerdo con un tamaño de un bloque actual como un objetivo de la intra predicción. Por lo tanto, al realizar una intra predicción sobre un bloque actual, se puede determinar un tamaño del bloque actual y se pueden determinar en consecuencia los modos de intra predicción disponibles para realizar una intra predicción.

- 40 El módulo de inter predicción 106 puede realizar una predicción con referencia a información de un bloque incluido en al menos una de una instantánea anterior o una instantánea posterior de una instantánea actual. El módulo de inter predicción 106 puede incluir un módulo de interpolación de instantánea de referencia, un módulo de estimación de movimiento y un módulo de compensación de movimiento.

- 45 El módulo de interpolación de instantánea de referencia puede recibir información de instantánea de referencia desde la memoria 150 y generar información de píxeles con respecto a un píxel entero o más pequeño en la instantánea de referencia. En el caso de un píxel de luminancia, el filtro de interpolación de 8 tomas basado en DCT usa un factor de filtro que se hace variar para generar información de píxeles con respecto a un píxel entero o más pequeño en unidades de 1/4 de píxel. En el caso de una señal de crominancia, un filtro de interpolación de 4 tomas basado en DCT usa un factor de filtro que se hace variar para generar información de píxeles con respecto a un píxel entero o más pequeño en unidades de 1/8 de píxel.

- 50 El módulo de inter predicción 106 puede realizar una predicción de movimiento basándose en una instantánea de referencia interpolada por el módulo de interpolación de instantánea de referencia. Con el fin de calcular un vector de movimiento, se pueden usar diversos métodos, tales como algoritmo de coincidencia de bloque basado en búsqueda completa (FBMA), búsqueda de tres etapas (TSS), nuevo algoritmo de búsqueda de etapas de árbol (NTS), o similares. Un vector de movimiento puede tener un valor de vector de movimiento en unidades de 1/2 píxel o 1/4 de píxel basándose en un píxel interpolado. El módulo de inter predicción 106 puede realizar una predicción sobre un bloque actual aplicando uno de diversos métodos de inter predicción. Los métodos de inter predicción pueden incluir, por

ejemplo, un método de omisión, un método de fusión, un método de predicción de vector de movimiento avanzado (AMVP), o similares.

5 Se puede generar un bloque residual que incluye información residual como un valor de diferencia entre un bloque predicho (bloque intra predicho o bloque inter predicho) generado que ha sido generado por el módulo de predicción 110 y el bloque original.

10 El bloque residual generado se puede introducir en el módulo de transformada 115. El módulo de transformada 115 puede transformar el bloque original y el bloque residual que incluye la información residual del bloque predicho a través de un método de transformada tal como transformada de coseno discreta (DCT) o transformada de seno discreta (DST). Si aplicar DCT o DST para transformar el bloque residual se puede determinar basándose en información de modo de intra predicción de la unidad de predicción usada para generar el bloque residual y la información de tamaño del bloque de predicción. En concreto, el módulo de transformada 115 puede aplicar de forma diferente un método de transformada de acuerdo con un tamaño de un bloque de predicción y un método de predicción.

15 El módulo de cuantificación 120 puede cuantificar valores transformados a un dominio de frecuencia por el módulo de transformada 115. Un coeficiente de cuantificación puede variar de acuerdo con un bloque o la importancia de una imagen. Un valor calculado por el módulo de cuantificación 120 se puede proporcionar al módulo de descuantificación 135 y al módulo de reorganización 125.

20 El módulo de reorganización 125 puede reorganizar un valor de coeficiente con respecto al valor residual cuantificado. El módulo de reorganización 125 puede cambiar un coeficiente de tipo de bloque bidimensional (2D) a una forma de vector unidimensional (1D) a través de un método de exploración de coeficientes. Por ejemplo, el módulo de reorganización 125 puede explorar desde un coeficiente de CC hasta un coeficiente de un dominio de alta frecuencia usando un método de exploración en zigzag para cambiar los mismos a una forma de vector 1D. De acuerdo con un tamaño de una unidad de transformada y un modo de intra predicción, se puede usar un método de exploración vertical para explorar coeficientes de tipo de bloque 2D en una dirección de columna o un método de exploración horizontal para explorar coeficientes de tipo de bloque 2D en una dirección de fila, en lugar del método de exploración en zigzag. En concreto, cuál se va a usar del método de exploración en zigzag, el método de exploración vertical y el método de exploración horizontal se puede determinar de acuerdo con un tamaño de una unidad de transformada y un modo de intra predicción.

30 El módulo de codificación por entropía 130 puede realizar codificación por entropía basándose en los valores calculados por el módulo de reorganización 125. Por ejemplo, diversos métodos de codificación tales como Golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptativa al contexto (CAVLC) y codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC) se pueden usar como codificación por entropía.

35 El módulo de codificación por entropía 130 puede recibir diversos tipos de información tales como información de coeficientes de valor residual de un bloque de codificación e información de tipo de bloque, información de modo de predicción, información de unidad de particionamiento, información de bloque de predicción e información de unidad de transmisión, información de vector de movimiento, información de trama de referencia, información de interpolación de bloque, información de filtrado y similares, desde el módulo de reorganización 125 y el módulo de predicción 110, y realizar una codificación por entropía sobre los mismos basándose en un método de codificación predeterminado. Asimismo, el módulo de codificación por entropía 130 puede codificar por entropía un valor de coeficiente de una unidad de codificación introducido desde el módulo de reorganización 125.

40 El módulo de codificación por entropía 130 puede realizar una codificación por entropía a través de un método de binarización de alta eficiencia (HEB) usando CABAC o un método de binarización de alto caudal (HTB) utilizando el método de binarización de factores de CAVLC para la codificación por derivación de CABAC.

45 El módulo de codificación por entropía 130 realiza una binarización sobre información de modo de intra predicción para codificar la información de modo de intra predicción del bloque actual. El módulo de codificación por entropía 130 puede incluir un módulo de correlación de palabras de código para realizar una operación de binarización de este tipo, y la binarización se puede realizar de forma diversa de acuerdo con un tamaño de un bloque de predicción que realiza una intra predicción. El módulo de correlación de palabras de código puede generar de forma adaptativa una tabla de correlación de palabras de código a través de una operación de binarización o puede tener una tabla de correlación de palabras de código almacenada en el mismo de antemano. En otra realización, el módulo de codificación por entropía 130 puede expresar la información de modo de intra predicción del bloque actual usando un módulo de correlación de codeNum que realiza una correlación de codeNum y un módulo de correlación de palabras de código que realiza una correlación de palabras de código. El módulo de correlación de codeNum y el módulo de correlación de palabras de código pueden generar una tabla de correlación de codeNum y una tabla de correlación de palabras de código, o pueden tener una tabla de correlación de codeNum y una tabla de correlación de palabras de código almacenadas en los mismos.

50 El módulo de descuantificación 135 y el módulo de transformada inversa 140 pueden descuantificar los valores cuantificados por el módulo de cuantificación 120 y aplicar una transformada inversa a los valores transformados por

el módulo de transformada 115. Los valores residuales generados por el módulo de descuantificación 135 y el módulo de transformada inversa 140 se pueden sumar con el bloque de predicción predicho a través del módulo de estimación de movimiento, el módulo de compensación de movimiento y el módulo de intra predicción incluidos en el módulo de predicción para generar un bloque reconstruido.

5 El módulo de filtro 145 puede incluir al menos uno de un filtro de desbloqueo, un módulo de compensación de desplazamiento y un filtro de lazo adaptativo (ALF).

10 El filtro de desbloqueo 145 puede eliminar la distorsión de bloque generada debido a la frontera entre bloques en la instantánea reconstruida. Con el fin de determinar si realizar un desbloqueo, se puede determinar si aplicar un filtro de desbloqueo a un bloque actual basándose en los píxeles incluidos en algunas columnas y filas incluidas en un bloque. En un caso en el que el filtro de desbloqueo se aplica al bloque, se puede aplicar un filtro fuerte o un filtro débil de acuerdo con la fuerza del filtrado de desbloqueo requerido. Asimismo, al aplicar el filtro de desbloqueo, cuando se realizan un filtrado vertical y un filtrado horizontal, se pueden procesar simultáneamente un filtrado direccional horizontal y un filtrado direccional vertical.

15 El módulo de compensación de desplazamiento puede compensar un desplazamiento con una imagen original en píxeles con respecto a una imagen desbloqueada. Con el fin de realizar una compensación de desplazamiento sobre una instantánea específica, se puede usar un método para dividir píxeles incluidos en una imagen en un número predeterminado de regiones, determinar una región en la que se va a realizar un desplazamiento y aplicar el desplazamiento a la región correspondiente, o un método para aplicar un desplazamiento teniendo en cuenta la información de bordes de cada píxel.

20 El ALF puede realizar un filtrado basándose en un valor obtenido comparando la imagen reconstruida filtrada y la imagen original. Los píxeles incluidos en una imagen se pueden dividir en un grupo predeterminado, se puede determinar un filtro que se va a aplicar a un grupo correspondiente para filtrar de manera diferencial cada grupo. Información con respecto a si aplicar el ALF se puede transmitir por unidad de codificación (CU), y un tamaño y un coeficiente del ALF a aplicar pueden variar de acuerdo con cada bloque. El ALF puede tener diversas formas y el número de coeficientes incluidos en el filtro también puede variar. Información relacionada con filtrado (información de coeficientes de filtro, información de ALF ACTIVO/INACTIVO, información de forma de filtro) del ALF se puede incluir en forma de flujo de bits en un conjunto de parámetros predeterminado y transmitirse.

25 La memoria 150 puede almacenar un bloque o instantánea reconstruido calculado a través del módulo de filtro 145, y el bloque o instantánea de reconstrucción almacenado se puede proporcionar al módulo de predicción 110 cuando se realiza una inter predicción.

30 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un descodificador de acuerdo con una realización de la presente invención.

35 Haciendo referencia a la figura 2, el descodificador puede incluir un módulo de descodificación por entropía 210, un módulo de reorganización 215, un módulo de descuantificación 220, un módulo de transformada inversa 225, un módulo de predicción 230, un módulo de filtro 235 y una memoria 240.

40 Cuando un flujo de bits se introduce desde un codificador, el flujo de bits de entrada se puede descodificar en un procedimiento opuesto al del codificador.

45 El módulo de descodificación por entropía 210 puede realizar una descodificación por entropía en un procedimiento opuesto al de la codificación por entropía por el módulo de codificación por entropía del codificador. Información para generar un bloque de predicción, entre la información descodificada por el módulo de descodificación por entropía 210, se puede proporcionar al módulo de predicción 230, y el valor residual obtenido después de realizar la descodificación por entropía por el módulo de descodificación por entropía se puede introducir en el módulo de reorganización 215.

50 Al igual que el módulo de codificación por entropía, el módulo de descodificación por entropía 210 puede realizar una transformada inversa usando al menos uno del método de HEB usando CABAC y el método de HTB utilizando un método de codificación de factores de CALVAC.

55 El módulo de descodificación por entropía 210 puede descodificar información relacionada con la intra predicción y la inter predicción realizadas por el codificador. El módulo de codificación por entropía puede incluir un módulo de correlación de palabras de código para incluir una tabla de correlación de palabras de código para generar una palabra de código recibida como un número de modo de intra predicción. La tabla de correlación de palabras de código se puede almacenar por adelantado o se puede generar de forma adaptativa. En el caso de usar una tabla de correlación de codeNum, se puede proporcionar además un módulo de correlación de codeNum para realizar una correlación de codeNum.

60 El módulo de reorganización 215 puede realizar una reorganización basándose en el método para reorganizar un flujo

de bits descodificado por entropía por el módulo de descodificación por entropía 210. Los coeficientes expresados en forma de un vector 1D se pueden reconstruir para dar coeficientes en forma de bloque 2D y realinearse. El módulo de reorganización 215 se puede dotar de información relacionada con una exploración de coeficientes realizada en el módulo de codificación, y realizar una reorganización a través de un método para una exploración inversa basándose en el orden de exploración realizado en el módulo de codificación correspondiente.

El módulo de descuantificación 220 puede realizar una descuantificación basándose en un parámetro de cuantificación proporcionado desde el codificador y el valor de coeficiente realineado del bloque.

El módulo de transformada inversa 225 puede realizar una DCT inversa y una DST inversa sobre la DCT y la DST realizadas por el módulo de transformada sobre los resultados de cuantificación realizados por el codificador. La transformada inversa se puede realizar basándose en una unidad de transmisión determinada por el codificador. El módulo de transformada 115 del codificador puede realizar selectivamente una DCT y una DST de acuerdo con una pluralidad de información tal como un método de predicción, un tamaño de un bloque actual, una dirección de predicción y similares, y el módulo de descuantificación 225 del descodificador puede realizar una transformada inversa basándose en la información transformada por el módulo de transformada del codificador.

Cuando se realiza la transformada, la transformada se puede realizar basándose en una unidad de codificación (CU), en lugar de basarse en la unidad de transformada (TU).

El módulo de predicción 230 puede generar un bloque de predicción basándose en la información relacionada con generación de bloque de predicción proporcionada desde el módulo de descodificación por entropía 210 y la información de instantánea o bloque descodificada previamente proporcionada desde la memoria 240.

Como se ha descrito anteriormente, al igual que la operación en el codificador, al realizar una intra predicción, cuando un tamaño de un bloque de predicción y un tamaño de un bloque de transformada son iguales, se realiza una intra predicción sobre el bloque de predicción basándose en un píxeles que existen a la izquierda del bloque de predicción, píxeles que existen en el lado superior izquierdo del bloque de predicción, y píxeles que existen en un lado superior del bloque de predicción. Sin embargo, al realizar una intra predicción, cuando se incluye un bloque de transformada en un bloque de predicción, se puede realizar una intra predicción usando un píxel de referencia basándose en el bloque de transformada. Asimismo, como se ha descrito anteriormente, se puede usar una intra predicción usando un particionamiento NxN solo sobre un bloque de codificación mínimo.

El módulo de predicción 230 puede incluir un módulo de discriminación de unidad de predicción, un módulo de inter predicción y un módulo de intra predicción. El módulo de discriminación de unidad de predicción puede recibir diversos tipos de información tales como entrada de información de unidad de predicción desde el módulo de descodificación por entropía, información de modo de predicción de un método de intra predicción, una información relacionada con predicción de movimiento de un método de inter predicción, y similares, introducida desde el módulo de descodificación por entropía, discriminar un bloque de predicción desde un bloque de codificación actual y discriminar si un bloque de predicción va a realizar una inter predicción o intra predicción. El módulo de inter predicción puede realizar una inter predicción sobre un bloque de predicción actual basándose en información incluida en al menos una instantánea de entre una instantánea anterior y una instantánea posterior de una instantánea actual que incluye un bloque de predicción actual usando información requerida para una inter predicción del bloque de predicción actual proporcionado desde el codificador.

Con el fin de realizar una inter predicción, basándose en un bloque de codificación, se puede determinar cuál de un modo de omisión, un modo de fusión y un modo de AMVP corresponde a un método de predicción de movimiento de un bloque de predicción incluido en el bloque de codificación correspondiente.

El módulo de intra predicción puede generar un bloque de predicción basándose en información de píxeles de la instantánea actual. En un caso en el que un bloque de predicción es un bloque de predicción que ha realizado una intra predicción, se puede realizar una intra predicción basándose en información de modo de intra predicción del bloque de predicción proporcionado desde el codificador. El módulo de intra predicción puede incluir un filtro de MDIS, un módulo de interpolación de píxel de referencia y un filtro de CC. El filtro de MDIS es una parte que realiza un filtrado sobre un píxel de referencia de un bloque actual, y se puede determinar si aplicar el filtro de acuerdo con un modo de predicción de una PU actual, y aplicarse. Se puede realizar un filtrado de MDIS sobre el píxel de referencia del bloque actual usando el modo de predicción del bloque de predicción y la información de filtro de MDIS proporcionada desde el codificador. En un caso en el que el modo de predicción del bloque actual es un modo en el que no se realiza un filtrado de MDIS, no puede aplicarse el filtro de MDIS. Asimismo, al igual que el codificador, después de generar un bloque de predicción, se puede realizar un filtrado adicionalmente junto con un píxel de referencia.

Cuando el modo de predicción del bloque de predicción es un bloque de predicción que realiza una intra predicción basándose en un valor de píxel obtenido interpolando el píxel de referencia, el módulo de interpolación de píxeles de referencia puede interpolar el píxel de referencia para generar un píxel de referencia de una unidad de píxel por debajo de un valor entero. En un caso en el que el modo de predicción del bloque de predicción actual es un modo de predicción en el que se genera un bloque de predicción sin interpolar el píxel de referencia, no se puede interpolar el

píxel de referencia. En un caso en el que el modo de predicción del bloque actual es un modo de CC, el filtro de CC puede generar un bloque de predicción a través de filtrado.

5 El bloque o instantánea reconstruido se puede proporcionar al módulo de filtro 235. El módulo de filtro 235 puede incluir un filtro de desbloqueo, un módulo de compensación de desplazamiento y un ALF.

10 Información con respecto a si se ha aplicado un filtro de desbloqueo al bloque o instantánea correspondiente e información con respecto a si se ha aplicado un filtro fuerte o un filtro débil si se ha aplicado el filtro de desbloqueo se puede recibir del codificador. El filtro de desbloqueo del descodificador puede recibir información relacionada con filtro de desbloqueo proporcionada desde el codificador y el descodificador puede realizar un filtrado de desbloqueo sobre el bloque correspondiente. Al igual que en el codificador, en primer lugar, se puede realizar un filtrado de desbloqueo vertical y un filtrado de desbloqueo horizontal, y se puede realizar al menos uno de desbloqueo vertical y desbloqueo horizontal en una porción de superposición. El filtrado de desbloqueo vertical o el filtrado de desbloqueo horizontal que no se haya realizado previamente se puede realizar en una porción en la que se superponen el filtro de desbloqueo vertical y el filtrado de desbloqueo horizontal. A través del proceso de filtrado de desbloqueo, se puede realizar un procesamiento paralelo del filtrado de desbloqueo.

20 El módulo de compensación de desplazamiento puede realizar una compensación de desplazamiento sobre la imagen reconstruida basándose en un tipo de compensación de desplazamiento aplicada a la imagen durante la codificación, información de valor de desplazamiento y similares.

25 El ALF puede realizar un filtrado basándose en un valor obtenido comparando la imagen reconstruida después del filtrado y la imagen original. Basándose en información de si se ha aplicado ALF, información de coeficientes de ALF y similares, proporcionadas desde el codificador, se puede aplicar ALF a una CU. Tal información de ALF se puede incluir en un conjunto de parámetros específico y proporcionarse.

La memoria 240 puede almacenar la instantánea o bloque reconstruidos con el fin de usarse como una instantánea de referencia o un bloque de referencia, y o proporcionar la instantánea reconstruida al módulo de salida.

30 Como se ha descrito anteriormente, en la realización de la presente invención, una unidad de codificación (CU) se usa como un término de bloque de codificación, pero también puede ser un bloque para realizar una descodificación así como una codificación. A continuación en el presente documento, se puede implementar un método de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención descrita con referencia a las figuras 3 a 12 de acuerdo con funciones de cada modo descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2, y tal codificador y descodificador pueden caer dentro del alcance de la presente invención.

40 Se puede predecir un modo de intra predicción de un bloque de predicción actual a partir de un modo de intra predicción de un bloque vecino. Un método de predicción de este tipo de un modo de intra predicción se denomina modo más probable (MPM). Se pueden establecer un primer MPM y un segundo MPM basándose en un modo de intra predicción de un bloque que existe a la izquierda y en un lado superior del bloque actual o un modo de intra predicción usado con frecuencia y, cuando un modo de intra predicción del bloque actual es idéntico a al menos uno de los modos de intra predicción del primer MPM y el segundo MPM, se usa información de `prev_intra_pred_flag` que indica que el modo de intra predicción del bloque actual es idéntico al modo de intra predicción del MPM, y a cuál de los modos de intra predicción de entre el primer MPM y el segundo MPM es idéntico el modo de intra predicción del bloque de predicción se puede indicar a través de información de `mpm_idx`. Cuando el modo de intra predicción del MPM no es idéntico al modo de intra predicción del bloque actual, información con respecto al modo de intra predicción del bloque actual se puede codificar con `rem_intra_luma_pred_mode`.

50 La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método para descodificar un modo de intra predicción de una unidad de predicción actual de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 3, la información de `prev_intra_pred_flag` anterior se puede descodificar para descodificar información de modo de intra predicción del bloque actual (la etapa S300).

55 Se determina si la información de `prev_intra_pred_flag` descodificada es 1 o 0 (la etapa S300).

60 En una realización de la presente invención, cuando la información de `prev_intra_pred_flag` es 1, se determina que el MPM y el modo de intra predicción del bloque actual son idénticos y, cuando la información de `prev_intra_pred_flag` es 0, se determina que el MPM y el modo de intra predicción del bloque actual son diferentes. Sin embargo, también se puede usar cualquier otro método de binarización o método de visualización de información con respecto a la información de `prev_intra_pred_flag`.

65 Cuando se determina que el modo de intra predicción del bloque actual y el modo de intra predicción del MPM son idénticos a través de `prev_intra_pred_flag`, se puede descodificar el `mpm_idx` para obtener información con respecto a cuál de los modos de intra predicción del primer MPM y el segundo MPM es idéntico el modo de intra predicción del bloque actual (la etapa S320). Cuando se determina que el modo de intra predicción del bloque actual y el modo de

intra predicción del MPM no son idénticos a través de `prev_intra_pred_flag`, `rem_intra_luma_pred_mode`, información de modo restante, se puede descodificar para obtener información de modo de intra predicción del bloque actual (la etapa S330).

- 5 Con el fin de codificar/descodificar la información `rem_intra_luma_pred_mode`, se puede usar información de palabras de código correlacionada con el modo de intra predicción. La tabla 1 muestra un método de codificación de Golomb Exponencial, uno de los métodos para binarizar información de modo de intra predicción.

[Tabla 1]

10

palabra de código	codenum
1	0
010	1
011	2
00100	3
00101	4
00110	5
...	...

- 15 Haciendo referencia a la tabla 1, debido a que los números de código son más pequeños en la tabla de correlación de palabras de código, estos se pueden correlacionar con palabras de código más cortas. En concreto, se puede ver que, cuando una palabra de código corta se correlaciona con información generada con frecuencia, la misma información se puede expresar con un flujo de bits más corto y, por lo tanto, puede aumentar la eficacia de codificación/descodificación.

- 20 La tabla 2 muestra un orden de modos de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención. La tabla 2 se puede expresar como la tabla 3.

[Tabla 2]

Modo de intra predicción	Nombres asociados
0	Intra_Plano
1	Intra_CC
2	Intra_Vertical
3	Intra_Horizontal
de lo contrario (4 ... 34)	Intra_Angular

25

[Tabla 3]

Modo de intra predicción	Nombres asociados
0	Intra_Plano
1	Intra_CC
de lo contrario (2 ... 34)	Intra_Angular

- 30 La tabla 4 muestra la correlación entre modos de intra predicción y palabras de código. En la figura 4, se establecen aleatoriamente palabras de código y se puede correlacionar información con respecto a un modo de intra predicción de una imagen actual usando cualquier otra palabra de código dentro del alcance de la esencia de la presente

invención.

[Tabla 4]

Modo de intra predicción	Nombres asociados	Palabra de código
0	Intra_Plano	1
1	Intar_CC	010
2	Intra_Horizontal	011
3	Intar_Vertical	00100
de lo contrario (4 ... 34)	Intra_Angular	...

5

Haciendo referencia a la tabla 4, en el método para correlacionar modos de intra predicción y palabras de código de acuerdo con una realización de la presente invención, palabras de código más cortas se pueden correlacionar con modos de intra predicción generados con frecuencia y, por lo tanto, modos de intra predicción generados con frecuencia pueden tener palabras de código más cortas.

10

A continuación en el presente documento, una palabra de código lo más corta o una primera palabra de código correlacionada basándose en el orden generado se puede definir como una primera palabra de código, y una segunda, una tercera, una cuarta y una n-ésima palabras de código, o similares, se pueden expresar en secuencia. En concreto, una longitud de la n-ésima palabra de código puede ser más corta o igual que la de (n+1)-ésima palabra de código, pero la longitud de la n-ésima palabra de código no puede ser mayor que la de la (n+1)-ésima palabra de código (en el presente caso, n es un número entero).

15

En el caso de una codificación de acuerdo con un método de intra predicción, un modo más plano o un modo de CC, un modo de intra predicción no direccional entre los modos de intra predicción, se usan con frecuencia, mientras que un modo de intra predicción direccional tiene lugar con relativa poca frecuencia. Por lo tanto, en una realización de la presente invención, una palabra de código más corta se correlaciona con un modo de intra predicción no direccional y una palabra de código más larga que una palabra de código correlacionada con un modo de intra predicción no direccional se correlaciona con un modo de intra predicción direccional, aumentando de ese modo la eficiencia de codificación y de decodificación de vídeo.

20

25

La tabla 5 y la tabla 6 muestran diversos métodos de codificación binaria de acuerdo con los modos de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 [Tabla 5]

Modo de intra predicción	Prefijo (código unario)	Resto (longitud fija)
0-1	0	x (1 bit)
2-5	10	xx (2 bits)
6-9	110	xx (2 bits)
10-18	111	xxx (3 bits)

[Tabla 6]

35

Modo de intra predicción	Prefijo (código unario)	Resto (longitud fija)
0-1	0	x (1 bit)
2-5	10	xx (2 bits)
6-13	110	xx (2 bits)
14-21	1110	xxx (3 bits)
22-34	1111	xxxx (4 bits)

La tabla 5 muestra un método de binarización para expresar modos de intra predicción en el caso de usar 19 modos como modos de intra predicción, y la tabla 6 muestra un método de binarización para expresar modos de intra

predicción en el caso de usar 35 modos como modos de intra predicción.

Haciendo referencia a la tabla 5 y la tabla 6, se pueden usar un código unario y una longitud fija como método de codificación binaria para expresar modos de intra predicción de un bloque actual. Haciendo referencia a la tabla 5, cuando un modo de intra predicción es 0 o 1, un prefijo que usa un código unario se puede fijar a 0 y una longitud fija para discriminar entre 0 y 1, modos de intra predicción, se puede expresar por 1 bit con 0 o 1. Asimismo, cuando los modos de intra predicción son 2 a 5, un prefijo que usa un código unario se puede fijar a 10 y una longitud fija para discriminar entre los modos de intra predicción 2 a 5 se puede expresar mediante 2 bits. De esta manera, se pueden correlacionar palabras de código y modos de intra predicción usando un código unario y una longitud fija. La tabla 6 también puede binarizar información de modo de intra predicción de esta manera para expresar la misma.

La tabla 5 y la tabla 6 también pueden usar un método en el que un número de un modo de intra predicción es menor, este se genera como una palabra de código más corta cuando se binariza. Por lo tanto, de acuerdo con una realización de la presente invención, disponiendo un modo de intra predicción generado con frecuencia en un modo de intra predicción que tiene un número menor, se puede expresar información correspondiente con una cantidad de bits pequeña, aumentando la eficiencia de codificación.

La figura 4 es una vista conceptual que ilustra un método para codificar un modo de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 4, de acuerdo con una realización de la presente invención, se puede usar una tabla de correlación de codeNum para codificar un modo de intra predicción.

A diferencia de la realización de la tabla 5 o la tabla 6 como se ha descrito anteriormente, en el caso de usar una tabla de correlación de codeNum, cuando se determina un cierto modo de intra predicción, el t-ésimo modo de intra predicción determinado y (t-1)-ésimo modo de intra predicción en la tabla de correlación de codeNum se intercambian para elevar una clasificación del modo de intra predicción generado con frecuencia en la tabla de correlación de codeNum, de tal modo que, cuando un modo de intra predicción posterior se sitúa en el modo de intra predicción generado con frecuencia, se puede asignar un número menor de codeNum. Como resultado, se puede correlacionar una palabra de código más corta con el codeNum correspondiente. En concreto, la tabla de correlación de codeNum reorganizada elevando la clasificación de codeNum del t-ésimo modo de intra predicción se puede usar cuando se realiza una intra predicción sobre un bloque de predicción siguiente. Haciendo referencia a la figura 4, el modo de intra predicción determinado es 2, y codeNum 2 correlacionado con el modo de intra predicción n.º 2 se lee de la tabla de correlación de codeNum y una palabra de código ("1000") correlacionada con el codeNum n.º 2 en la tabla de correlación de palabras de código es emitida como valor de resultado del modo de intra predicción n.º 2. Asimismo, en la tabla de correlación de codeNum, se intercambian el modo de intra predicción n.º 2 y el modo de intra predicción n.º 1 inmediatamente superior, de tal modo que el codeNum para el modo de intra predicción n.º 2 se corrige a n.º 1 y el codeNum para el modo de intra predicción n.º 1 se corrige a n.º 2. La tabla de correlación de codeNum reorganizada se usa para la codificación de modo de intra predicción de un bloque de predicción siguiente. En otra realización, se determina si intercambiar el t-ésimo y el (t-1)-ésimo modos de intra predicción basándose en la frecuencia de cada uno del t-ésimo y el (t-1)-ésimo modos de intra predicción. En concreto, cuando la frecuencia del t-ésimo modo de intra predicción es mayor que la del (t-1)-ésimo modo de intra predicción, se intercambian el t-ésimo y el (t-1)-ésimo modos de intra predicción y se puede usar la tabla de correlación de codeNum reorganizada cuando se realiza una intra predicción sobre un bloque de predicción siguiente. A la inversa, cuando la frecuencia del t-ésimo modo de intra predicción es menor que la del (t-1)-ésimo modo de intra predicción, los dos modos de intra predicción no se intercambian y se puede usar una tabla de correlación de codeNum actual cuando se realiza una intra predicción sobre un bloque de predicción siguiente. En este caso, con el fin de evitar que una frecuencia de cada modo de intra predicción aumente de forma infinita, la frecuencia de cada modo de intra predicción se puede reducir periódicamente al mismo ritmo. Un proceso (por ejemplo, para determinar una palabra de código) distinto del proceso de intercambio con respecto a un modo de intra predicción basándose en la frecuencia puede ser el mismo que en la realización anterior (en concreto, intercambiar inmediatamente sin usar la frecuencia).

En la figura 4, para fines de descripción, se supone que los números de modo de intra predicción y los números de codeNum de la tabla de correlación de codeNum son idénticos, pero en otra realización, una tabla de correlación de codeNum inicial que correlaciona números de modo de intra predicción y codeNum puede estar predeterminada y números de codeNum diferentes de los de los modos de intra predicción se pueden correlacionar con modos de intra predicción.

Haciendo referencia a la figura 4, cuando se determina un cierto modo de intra predicción, el modo de intra predicción se puede correlacionar con un valor de codeNum de la tabla de correlación de codeNum. El valor de codeNum correlacionado se puede correlacionar con un valor de palabra de código a través de una tabla de correlación de palabras de código.

La figura 5 es una vista conceptual que ilustra un método para descodificar un modo de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 5, el descodificador tiene una tabla de correlación de palabras de código inicial y una tabla de correlación de codeNum inicial idénticas a las del codificador. El descodificador lee una palabra de código desde un flujo de bits y obtiene un valor de codeNum correlacionado desde la tabla de correlación de palabras de código basándose en la palabra de código correspondiente y, cuando un modo de intra predicción correlacionado con el codeNum se obtiene de la tabla de correlación de codeNum, el descodificador puede determinar por último un modo de intra predicción de un bloque actual. Durante la operación de descodificación, cuando se determina un cierto modo de intra predicción de la misma manera que el del codificador, se puede realizar un intercambio sobre el modo de intra predicción en la tabla de correlación de codeNum.

Cuando se realiza el método anterior, con el fin de evitar un intercambio innecesario, es importante un valor de la tabla de correlación de codeNum inicial. La razón es que, debido a que una tabla de este tipo se puede reinicializar en una unidad determinada, tal como un segmento o una trama, se necesario realizar el intercambio después de la inicialización para generar una tabla de correlación de codeNum que refleje los caracteres de un segmento o trama actual. Por lo tanto, es importante correlacionar un valor de codeNum más pequeño con un valor de modo de intra predicción generado con frecuencia al configurar una tabla de correlación de codeNum que correlaciona modos de intra predicción y valores de codeNum. De acuerdo con una realización de la presente invención, un número de codeNum más pequeño se correlaciona con un número de modo de intra predicción generado con más frecuencia y, como resultado, una longitud de una palabra de código con respecto al modo de intra predicción se puede reducir para obtener eficiencia de codificación.

La figura 6 es una vista conceptual que ilustra un caso que no usa una tabla de correlación de codeNum de manera diferente de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 6, en la codificación binaria de un modo de intra predicción, se puede realizar una codificación binaria sin usar un MPM. En concreto, se puede usar un método para reorganizar una tabla de correlación de codeNum basándose en información de modo de intra predicción de bloques que existen a la izquierda y en un lado superior de un bloque de predicción específico, sin generar información de bandera para un MPM. Por ejemplo, cuando un modo de intra predicción de bloques que existen a la izquierda y en el lado superior son 2 y 3, respectivamente, se puede usar un método para configurar una tabla de correlación de codeNum en la que 2 y 3 se sitúan en una porción superior de la tabla de correlación de codeNum y se respaldan los otros modos de intra predicción restantes. En concreto, un método en el que los modos de intra predicción de los bloques que existen en el lado izquierdo y superior se sitúan en la porción superior de la tabla de correlación de codeNum y, a continuación de lo anterior, los otros modos de intra predicción restantes, excluyendo los modos de intra predicción de los bloques que existen en el lado izquierdo y superior, se disponen en la tabla de correlación de codeNum, se puede usar para generar una palabra de código correspondiente al modo de intra predicción.

En el método de reorganización de tablas de correlación de codeNum anterior, este parte de la premisa de que es muy probable que un modo de intra predicción de un bloque de predicción específico sea idéntico a al menos uno de los modos de intra predicción de los bloques que existen en el lado izquierdo y/o superior del bloque de predicción específico. Por lo tanto, la reorganización de la tabla de correlación de codeNum anterior se puede minimizar disponiendo un modo de intra predicción generado con relativa frecuencia en una porción superior de la tabla de correlación de codeNum. En el presente caso, el modo de intra predicción generado con frecuencia puede ser un modo de intra predicción de los bloques que existen en el lado izquierdo y/o superior del bloque de predicción específico o puede no serlo. Si el modo de intra predicción generado con frecuencia es un modo de intra predicción de bloques que existen en el lado izquierdo y/o superior del bloque de predicción específico, una probabilidad de reorganización se reduce relativamente, evitando una reorganización innecesaria. A la inversa, si el modo de intra predicción generado con frecuencia no es un modo de intra predicción de bloques que existen en el lado izquierdo y/o superior del bloque de predicción específico, cuando la tabla de correlación de codeNum se reorganiza situando un modo de intra predicción de los bloques que existen en el lado izquierdo y/o superior del bloque de predicción específico en una porción superior de la tabla de correlación de codeNum y respaldando los otros modos de intra predicción restantes, es necesario correlacionar un modo de intra predicción generado con frecuencia entre los otros modos de intra predicción restantes con un codeNum relativamente pequeño con el fin de que se le asigne una palabra de código más corta. Como resultado, sin importar si el modo de intra predicción generado con frecuencia es idéntico a los modos de intra predicción de los bloques que existen en el lado izquierdo y/o superior del bloque de predicción específico o no, puede ser ventajoso para el modo de intra predicción generado con frecuencia que se le asigne un número de codeNum más pequeño, en términos de complejidad y/o rendimiento de compresión.

En otra realización, en la codificación binaria de un modo de intra predicción, se puede realizar una codificación binaria usando un MPM. Sin embargo, se puede asignar una palabra de código con respecto a un MPM usando un método para reorganizar una tabla de correlación de codeNum basándose en información de modo de intra predicción de un primer MPM y un segundo MPM de un bloque de predicción específico sin generar información de bandera para los MPM. Por ejemplo, cuando los modos de intra predicción del primer MPM y el segundo MPM son 2 y 3, respectivamente, se puede configurar una tabla de correlación de codeNum situando 2 y 3 en una porción superior de la tabla de correlación de codeNum y respaldando otros modos de intra predicción. Otros procesos pueden ser los mismos que los de la realización de situar el modo de intra predicción de los bloques que existen en el lado izquierdo y superior de un bloque de predicción específico en una porción superior de una tabla de correlación de codeNum.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se puede usar un número diferente de modos de intra predicción de acuerdo con un tamaño de un bloque de predicción. La tabla 7 muestra el número de modos de intra predicción que se pueden usar de acuerdo con los tamaños de un bloque de predicción.

5 [Tabla 7]

log2PUSize	intraPredModeNum
2 (4x4)	11, 18 o 19
3 (8x8)	35
4 (16x16)	35
5 (32x32)	35
6 (64x64)	11, 18 o 19

10 Haciendo referencia a la tabla 7, cuando un tamaño de un bloque de predicción es 4x4 o 64x64, se pueden usar once, dieciocho, diecinueve modos de intra predicción. Asimismo, cuando los tamaños de un bloque de predicción son 16x16, 32x32 y 64x64, se pueden usar treinta y cinco modos de intra predicción.

15 Treinta y cinco modos de intra predicción pueden tener números de modo de intra predicción y nombres correspondientes como se muestra en la tabla 8 a continuación.

[Tabla 8]

Modo de intra predicción	Ángulo de intra predicción	Modo de intra predicción	Ángulo de intra predicción	Modo de intra predicción	Ángulo de intra predicción
0	Plano	12	Ver-2	24	Ver+3
1	CC	13	Ver+2	25	Ver+5
2	Ver	14	Ver+6	26	Ver+7
3	Hor	15	Hor-6	27	Hor-7
4	Ver-8	16	Hor-2	28	Hor-5
5	Ver-4	17	Hor+2	29	Hor-3
6	Ver+4	18	Hor+6	30	Hor-1
7	Ver+8	19	Ver-7	31	Hor+1
8	Hor-4	20	Ver-5	32	Hor+3
9	Hor+4	21	Ver-3	33	Hor+5
10	Hor+8	22	Ver-1	34	Hor+7
11	Ver-6	23	Ver+1		

20 La figura 7 es una vista que ilustra modos de intra predicción no direccional y modos de intra predicción direccional cuando se usan 35 modos de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

25 En un caso en el que se usan 35 modos de intra predicción para realizar una intra predicción sobre un bloque de predicción, los modos pueden ser plano, CC, Ver+x (x es un número entero entre -8 y 8) u Hor+x (x es un número entero de -7 a 8).

La figura 8 es una vista que ilustra modos de intra predicción no direccional y modos de intra predicción direccional cuando se usan 19 modos de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 En un caso en el que se usan diecinueve modos de intra predicción para realizar una intra predicción sobre un bloque de predicción, los modos pueden ser plano, CC, Ver+2x (x es un número entero entre -4 y 4) u Hor+2x (x es un número entero de -3 a 4). En concreto, a diferencia del caso de usar 35 modos de intra predicción en la figura 7, en el caso de usar los 19 modos de intra predicción, un método para seleccionar solo modos de intra predicción con respecto a un movimiento de ángulo en múltiplos de 2 cada vez en direcciones vertical y horizontal.

35

En el caso de usar 18 modos de intra predicción, se puede usar un método para realizar una intra predicción usando modos de intra predicción de 0 a 17, excluyendo el modo de intra predicción 18.

5 La figura 9 es una vista que ilustra modos de intra predicción no direccional y modos de intra predicción direccional cuando se usan 11 modos de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 En el caso de usar 11 modos de intra predicción, los modos pueden ser plano, CC, Ver+4x (x es un número entero entre -2 y 2) u Hor+4x (x es un número entero entre -1 y 2). En concreto, a diferencia del caso de usar 35 modos de intra predicción en la figura 7, en el caso de usar los 11 modos de intra predicción, un método para seleccionar solo modos de intra predicción con respecto a un movimiento de ángulo en múltiplos de 4 cada vez en direcciones vertical y horizontal. En el caso de los 11 modos de intra predicción, un espacio correspondiente se divide en cuartos basándose en VER (modo 2) y HOR (modo 3) para generar 9 modos de modo 4 a modo 10 como se ilustra en la figura 9. Cuando el modo plano (modo 0) y el de CC (modo 1) se añaden a los 9 modos correspondientes, se puede configurar un total de 11 modos.

15 Como se ilustra en las figuras 8 y 9, se pueden usar 11 modos de intra predicción y 19 modos de intra predicción en un bloque de 64x64 o un bloque de 4x4.

20 Cuando un tamaño de un bloque de predicción es 64x64, esto puede significar que no es necesario particionar el bloque correspondiente para hacerlo más pequeño (por ejemplo, 32x32, 16x16 o similares), y se puede determinar que no hay cambio significativo alguno en los valores de píxel del bloque correspondiente. Por lo tanto, cuando se evalúan todos los 35 modos sobre el bloque plano, los valores de predicción con respecto a la mayoría de los modos de intra predicción se obtienen para ser similares, sin hacer una diferencia significativa en el rendimiento de cada modo que tiene una directividad similar. Por lo tanto, cuando se tiene en cuenta la complejidad, puede ser ventajoso realizar una intra predicción basándose en solo algunos modos de intra predicción, en lugar de evaluar todos los 35 modos, en términos de complejidad. Por lo tanto, en una realización de la presente invención, como se ilustra en las figuras 8 y 9, se puede realizar una inter predicción usando cualquiera de los 11 modos de intra predicción, 18 modos de intra predicción y 19 modos de intra predicción con respecto a un bloque de predicción de 64x64.

30 Asimismo, en el caso de un bloque de predicción que tiene un tamaño de 4x4, debido a que el tamaño del bloque de predicción es pequeño, los valores de predicción de los 35 modos de intra predicción pueden ser similares y, por lo tanto, se puede realizar una inter predicción usando uno de 11 modos de intra predicción, 18 modos de intra predicción y 19 modos de intra predicción como en el bloque de predicción que tiene el tamaño de 64x64, en lugar de usar todos los 35 modos de intra predicción.

35 Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que se usan 11 modos de intra predicción, 19 modos de intra predicción o 35 modos de intra predicción y el número de modos de MPM es 3, la eficiencia de codificación se puede aumentar generando una tabla de correlación de codeNum con respecto a un modo restante excluyendo los MPM.

40 A continuación en el presente documento, un MPM usado en una realización de la presente invención se usa como teniendo un concepto general de un modo de intra predicción candidato que predice un valor de modo de intra predicción de un bloque actual, y un modo restante más probable (MPRM) que tiene un concepto similar también se puede usar e incluir en el alcance de la presente invención, pero solo se describirá un MPM para fines de descripción.

45 La figura 10 es una vista conceptual que ilustra un método de correlación de codeNum con respecto al modo de intra predicción restante excluyendo MPM de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 Haciendo referencia a la figura 10, en un caso en el que los MPM son 2, 4 y 5 como números de modo de intra predicción, se puede realizar una correlación de codeNum sobre los otros modos de intra predicción restantes excluyendo 2, 4 y 5, en la tabla de correlación de codeNum. En concreto, en una codificación de modo restante, no se selecciona un modo de intra predicción correspondiente a un MPM y, por lo tanto, se pueden asignar valores de codeNum solo a modos restantes excluyendo los MPM. Los valores de codeNum se pueden correlacionar con palabras de código usando una tabla de correlación de palabras de código. De esta manera, se correlacionan palabras de código solo con modos de intra predicción correspondientes a modos restantes, se puede evitar un desperdicio innecesario de palabras de código, aumentando la eficiencia de codificación.

60 De manera similar, en el caso de realizar una operación de descodificación, se puede generar un codeNum basándose en una palabra de código de entrada, y se puede descodificar información de modo de intra predicción usando una tabla de correlación de codeNum en la que se correlacionan modos de intra predicción, excluyendo modos de intra predicción correspondientes a los MPM.

65 La figura 10 ilustra un caso de uso de 11 modos de intra predicción, se realiza una intra predicción sobre un bloque de predicción usando 11 modos de intra predicción y se usan 3 MPM, se pueden correlacionar palabras de código con 8 modos de intra predicción restantes. Cuando los modos de intra predicción restantes se expresan mediante una longitud fija, se pueden correlacionar palabras de código con respecto a 8 modos de intra predicción restantes mediante una longitud de código de 3 bits.

La tabla 9 a continuación muestra modos de intra predicción restantes mediante una longitud fija de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 [Tabla 9]

codeNum	Palabra de código
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

10 Como se ilustra en la figura 9, se pueden correlacionar números de código con palabras de código usando una codificación de longitud fija.

De esta manera, cuando el número de modos de intra predicción es 11, 19 y 35, y el número de los MPM es 3, el número de modos restantes es 8, 16 y 32 y, por lo tanto, el número total de todos los modos restantes es una exponenciación de 2, y los modos restantes se expresan mediante longitudes fijas de bits de exponente respectivos.
 15 La tabla 10 muestra longitudes de palabras de código que indican modos restantes cuando se expresan números de código mediante longitudes fijas de bits de exponente de acuerdo con el número de modos restantes.

[Tabla 10]

IntraPredModeNum	Número de nodos restantes	Longitud de código
11	8 (2³)	3 bits
19	16 (2⁴)	4 bits
35	32 (2⁵)	5 bits

20 Haciendo referencia a la tabla 10, en un caso en el que el número de modos de intra predicción es 11 y el número de los MPM es 3, se puede usar una palabra de código de 3 bits que representa un modo restante. En un caso en el que el número de modos de intra predicción es 19 y el número de los MPM es 3, se puede usar una palabra de código de 4 bits que representa un modo restante. En un caso en el que el número de modos de intra predicción es 35 y el número de los MPM es 3, se puede usar una palabra de código de 5 bits que representa un modo restante. En concreto, de acuerdo con una realización de la presente invención, el número de modos de intra predicción de un bloque actual se puede generar mediante una exponenciación de 2 del número de modos de intra predicción restantes correspondientes, en concreto, se puede determinar que los modos restantes se expresan mediante longitudes fijas de bits de exponente respectivos. En la realización anterior, se supone que el número de los MPM es 3 y, cuando el número de MPM es diferente, se puede cambiar el número de modos de intra predicción usados para la intra predicción de un bloque de predicción.

35 La figura 11 es una vista conceptual que ilustra porciones de un aparato de codificación de vídeo y un aparato de decodificación de vídeo que realizan respectivamente una codificación y una decodificación de un modo de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la porción superior en la figura 11, un módulo de correlación de palabras de código 1100 de un aparato de codificación de vídeo puede recibir un número de modo de intra predicción y generar una palabra de código.
 40 Con el fin de realizar una correlación de palabras de código como se ha descrito anteriormente, el módulo de correlación de palabras de código 1100 puede tener una tabla de correlación de palabras de código almacenada en el mismo o puede realizar una operación de binarización para generar una tabla de correlación de palabras de código.

El módulo de correlación de palabras de código 1100 se puede incluir en un módulo de codificación por entropía y funcionar. Como se ha descrito anteriormente, se puede generar una tabla de correlación de palabras de código de tal modo que se puede dar un número de modo de intra predicción pequeño a un modo de intra predicción no direccional tal como un modo de CC o un modo plano, teniendo una alta incidencia entre los modos de intra predicción, y una palabra de código más corta se correlaciona con un número de modo de intra predicción más pequeño.

Haciendo referencia a una porción inferior en la figura 11, un módulo de correlación de palabras de código 1110 de un aparato de decodificación de vídeo recibe una palabra de código y genera la palabra de código de entrada como un número de modo de intra predicción basándose en una tabla de correlación de palabras de código incluida en el módulo de correlación de palabras de código 1110.

La figura 12 es una vista conceptual que ilustra porciones de un aparato de codificación de vídeo y un aparato de decodificación de vídeo que realizan respectivamente una codificación y una decodificación de un modo de intra predicción de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a una porción superior en la figura 12, un módulo de correlación de codeNum 1200 y un módulo de correlación de palabras de código 1220 se pueden incluir en un aparato de codificación de vídeo. El módulo de correlación 1200 de codeNum del aparato de codificación de vídeo puede recibir un número de modo de intra predicción y emitir un codeNum. Se pueden realizar la correlación de codeNum y la correlación de palabras de código de acuerdo con las realizaciones como se ha descrito anteriormente, y se puede correlacionar un número de modo de intra predicción generado con más frecuencia con un número de codeNum más pequeño. Como se ha descrito anteriormente, en el caso de usar un método para realizar una correlación de codeNum que excluye un MPM, el módulo de correlación de codeNum puede realizar una correlación de codeNum sobre modos de intra predicción restantes excluyendo un modo de intra predicción correspondiente al MPM.

Haciendo referencia a una porción inferior en la figura 12, un aparato de decodificación de vídeo puede incluir un módulo de correlación de palabras de código 1240 y un módulo de correlación de codeNum 1260. El módulo de correlación de palabras de código 1240 puede emitir un codeNum basándose en una palabra de código de entrada, y el módulo de correlación de codeNum 1260 puede recibir el codeNum y emitir un número de modo de intra predicción. El módulo de correlación de palabras de código 1240 puede incluir una tabla de correlación de palabras de código para realizar una correlación de palabras de código, y el módulo de correlación de codeNum 1260 puede incluir una tabla de correlación de codeNum para emitir un número de modo de intra predicción basándose en un codeNum recibido. La tabla de correlación de palabras de código y el módulo de correlación de codeNum se pueden almacenar de antemano o generarse de forma adaptativa.

REIVINDICACIONES

1. Un método de decodificación de imágenes, comprendiendo el método:

5 descodificar (S300) información de bandera que indica si uno de los modos de intra predicción de un modo más probable (MPM) del bloque actual y el modo de intra predicción del bloque actual son idénticos; y
cuando la información de bandera descodificada indica que uno de los modos de intra predicción del MPM y el modo de intra predicción del bloque actual son idénticos, derivar el modo de intra predicción del bloque actual descodificando un elemento de sintaxis que incluye información con respecto a los modos de intra predicción del MPM (mpm_idx) (S320);
10 cuando la información de bandera descodificada indica que los modos de intra predicción del MPM y el modo de intra predicción del bloque actual no son idénticos, derivar el modo de intra predicción del bloque actual descodificando un elemento de sintaxis que incluye información con respecto a modos de intra predicción restantes (rem_intra_luma_pred_mode) (S330); y
15 generar un bloque de predicción del bloque actual basándose en el modo de intra predicción del bloque actual, **caracterizado por que** dicha derivación del modo de intra predicción del bloque actual se realiza basándose en una tabla que incluye información de modo de intra predicción, la tabla es una tabla que correlaciona modos de intra predicción e información de número de código de los modos de intra predicción y, en la tabla, cuando un modo de intra predicción es un modo plano, el modo de intra predicción se correlaciona con un número de código 0, cuando un modo de intra predicción es un modo de CC, el modo de intra predicción se correlaciona con un número de código 1 y, cuando los modos de intra predicción son modos de intra predicción direccional, los modos de intra predicción se correlacionan con los números de código 2 a 34 de acuerdo con la directividad de los modos de intra predicción,
20 en donde los modos de intra predicción del MPM son tres modos de intra predicción diferentes derivados basándose en modos de intra predicción derivados basándose en bloques vecinos del bloque actual y un modo de intra predicción adicional,
25 en donde el elemento de sintaxis que incluye información con respecto a modos de intra predicción restantes (rem_intra_luma_pred_mode) es un valor codificado usando 5 bits fijos.

30 2. Un método de codificación de imágenes, comprendiendo el método:

determinar y codificar información de bandera que indica si uno de los modos de intra predicción de un modo más probable (MPM) del bloque actual y el modo de intra predicción del bloque actual son idénticos; y
35 cuando uno de los modos de intra predicción del MPM y el modo de intra predicción del bloque actual son idénticos, codificar un elemento de sintaxis que incluye información con respecto a los modos de intra predicción del MPM (mpm_idx);
cuando todos los modos de intra predicción del MPM no son idénticos al modo de intra predicción del bloque actual, codificar un elemento de sintaxis que incluye información con respecto a modos de intra predicción restantes (rem_intra_luma_pred_mode),
40 **caracterizado por que** la etapa de codificar el elemento de sintaxis que incluye información con respecto a modos de intra predicción restantes se realiza basándose en una tabla que incluye información de modo de intra predicción, la tabla es una tabla que correlaciona modos de intra predicción e información de número de código de los modos de intra predicción y, en la tabla, cuando un modo de intra predicción es un modo plano, el modo de intra predicción se correlaciona con un número de código 0, cuando un modo de intra predicción es un modo de CC, el modo de intra predicción se correlaciona con un número de código 1 y, cuando los modos de intra predicción son modos de intra predicción direccional, los modos de intra predicción se correlacionan con los números de código 2 a 34 de acuerdo con la directividad de los modos de intra predicción,
45 en donde los modos de intra predicción del MPM son tres modos de intra predicción diferentes derivados basándose en modos de intra predicción derivados basándose en bloques vecinos del bloque actual y un modo de intra predicción adicional,
50 en donde el elemento de sintaxis que incluye información con respecto a modos de intra predicción restantes (rem_intra_luma_pred_mode) es un valor codificado usando 5 bits fijos.

FIG. 1

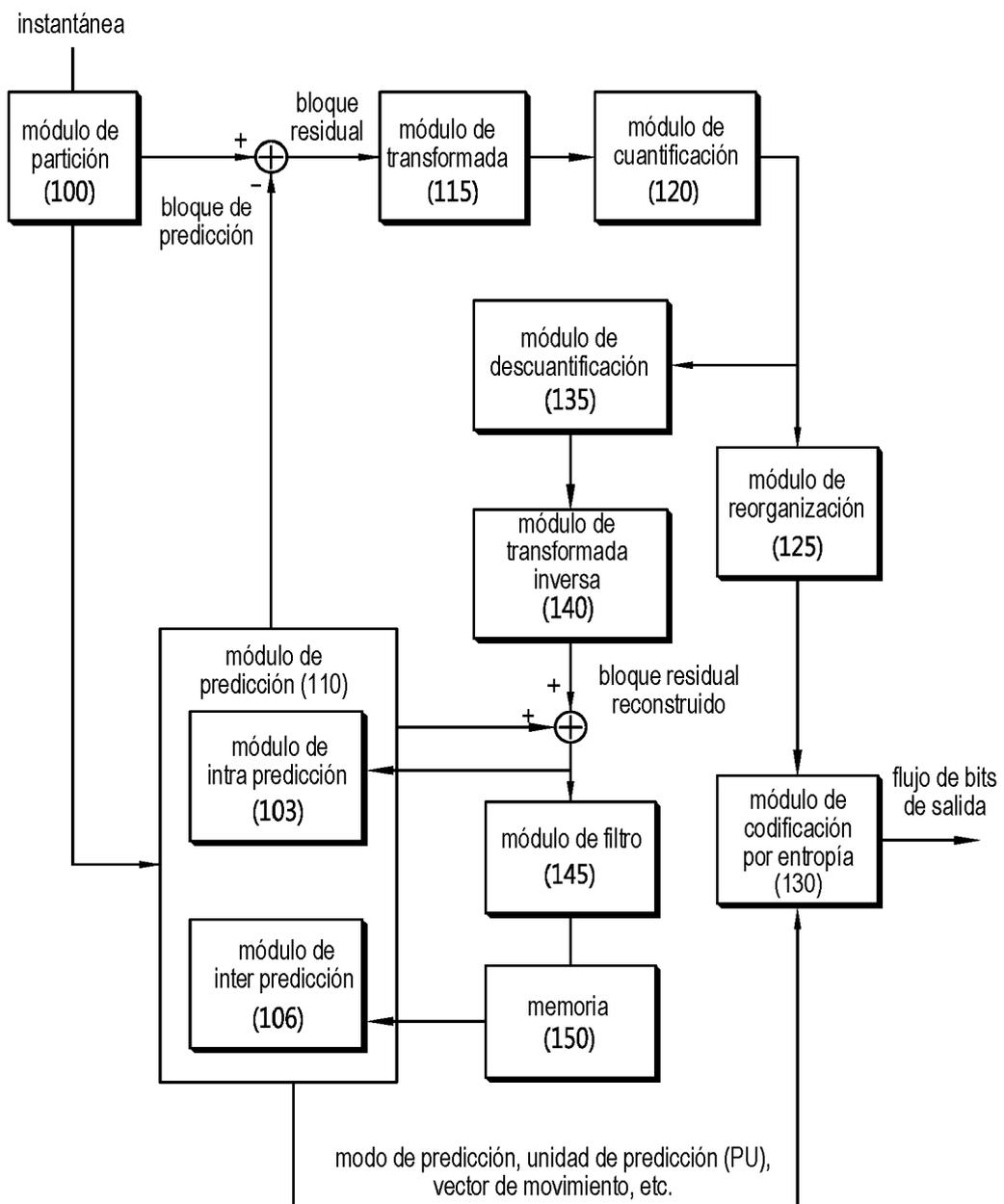


FIG. 2

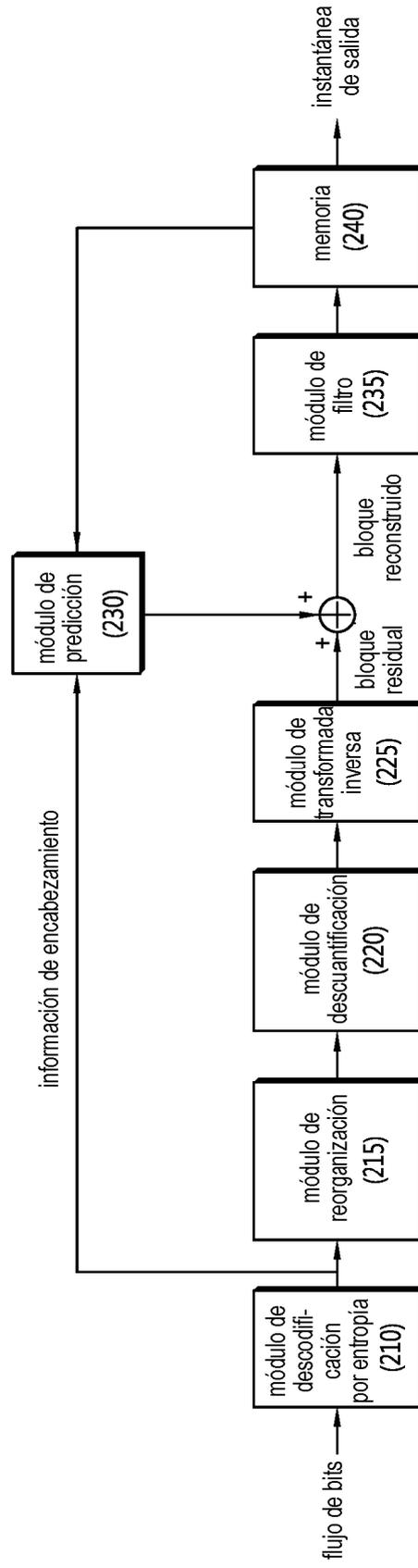


FIG. 3

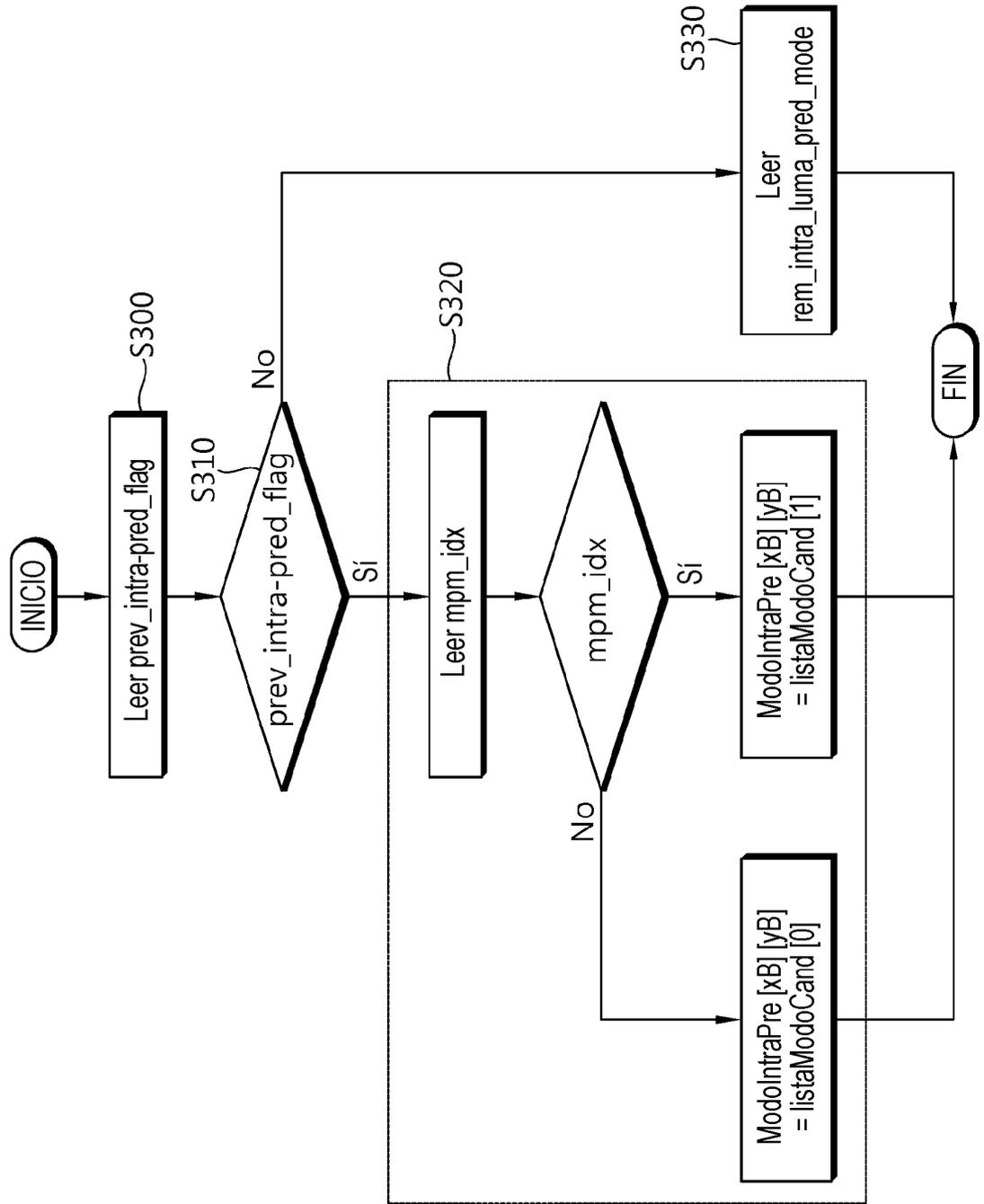


FIG. 4

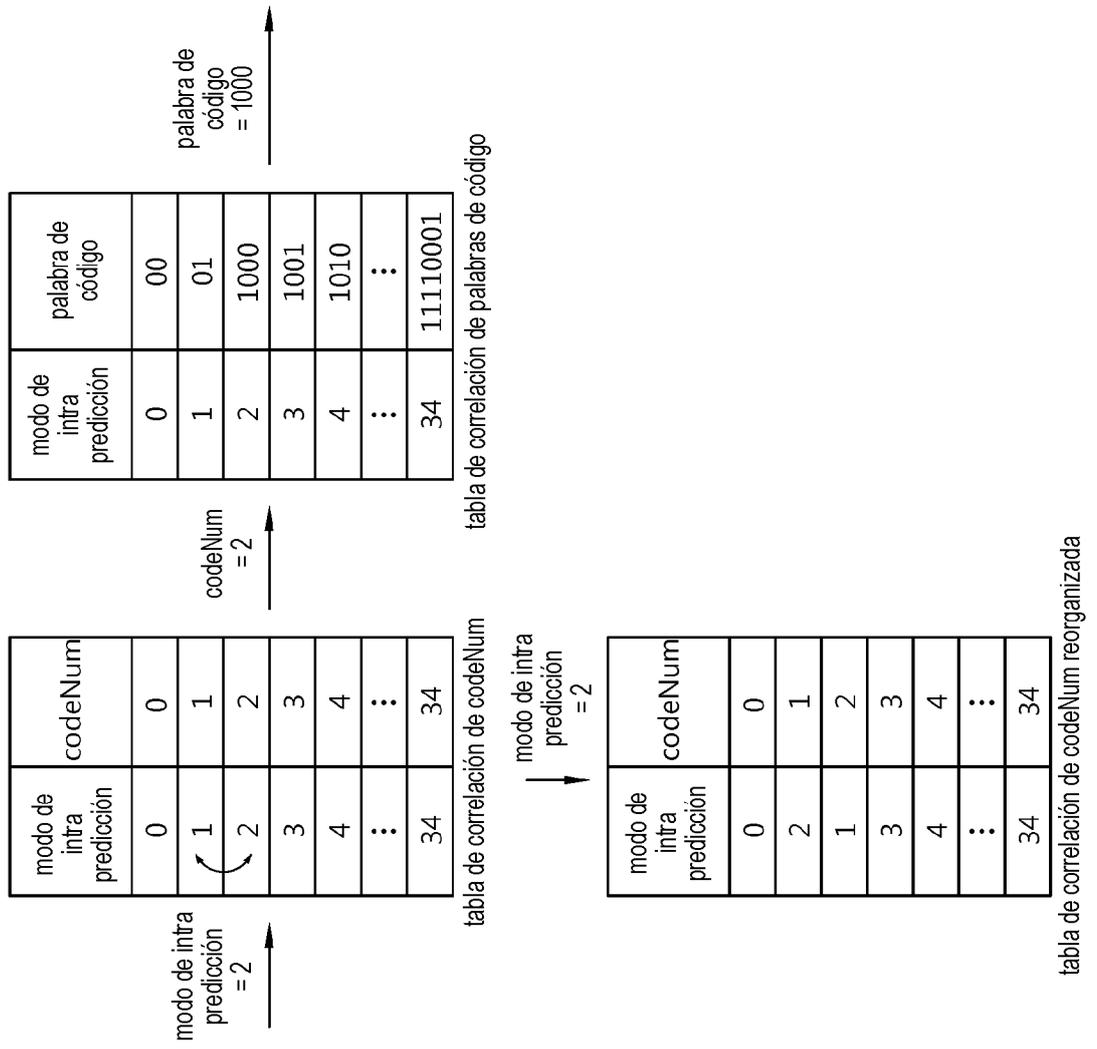


FIG. 5

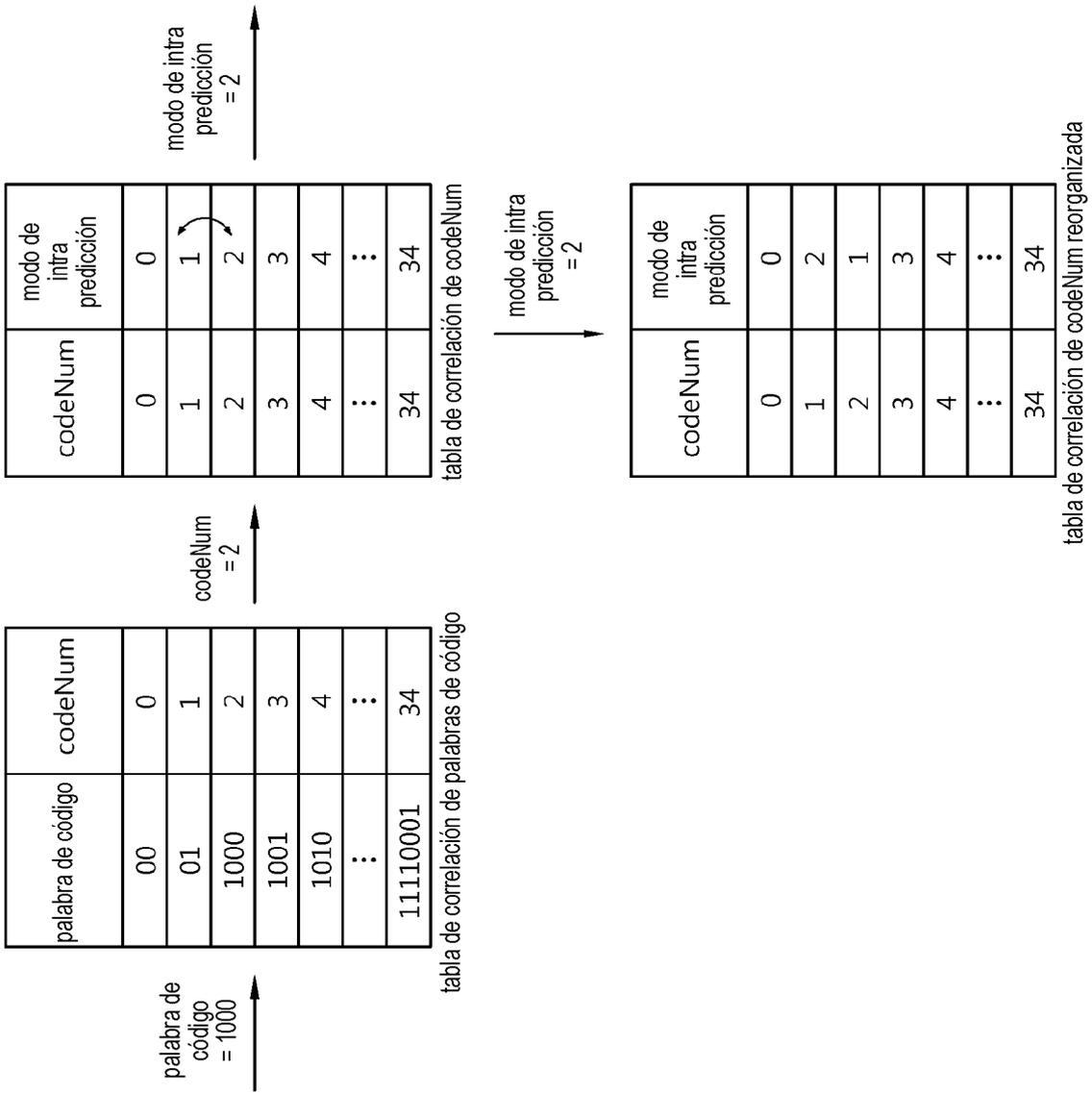


FIG. 6

modo de intra predicción	codeNum
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
⋮	⋮
34	34



modo de intra predicción	codeNum
2 (Izquierda)	0
3 (Arriba)	1
0	2
1	3
⋮	⋮
34	34

tabla reorganizada

FIG. 7

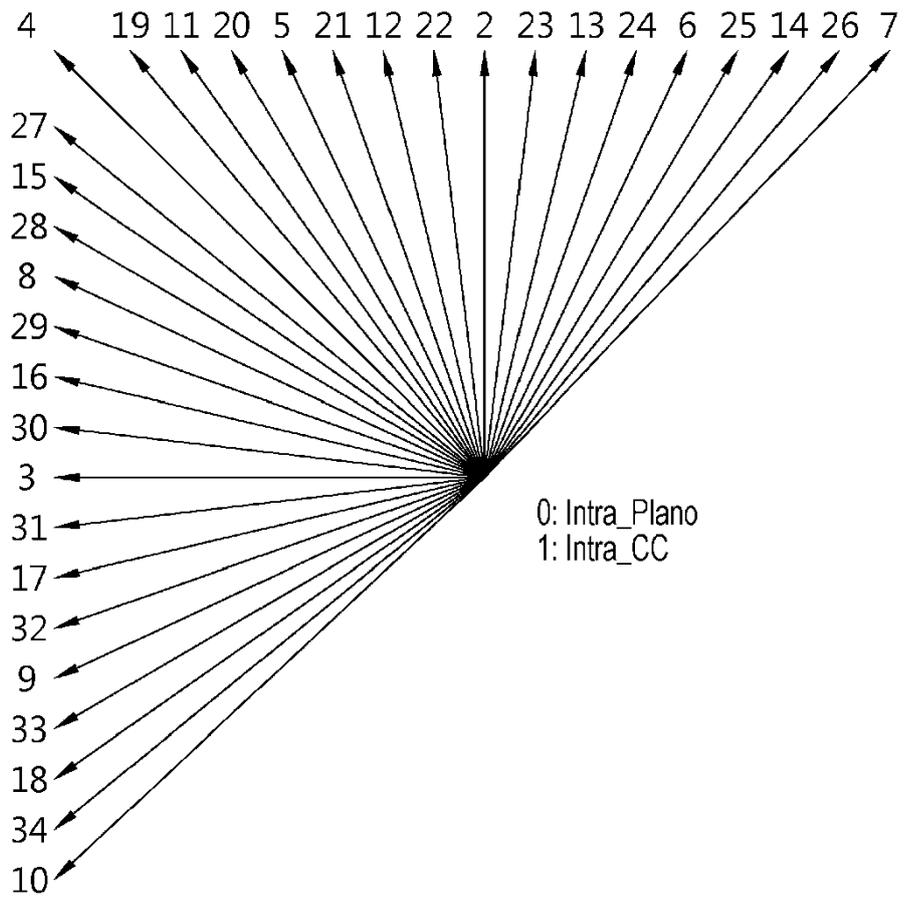


FIG. 8

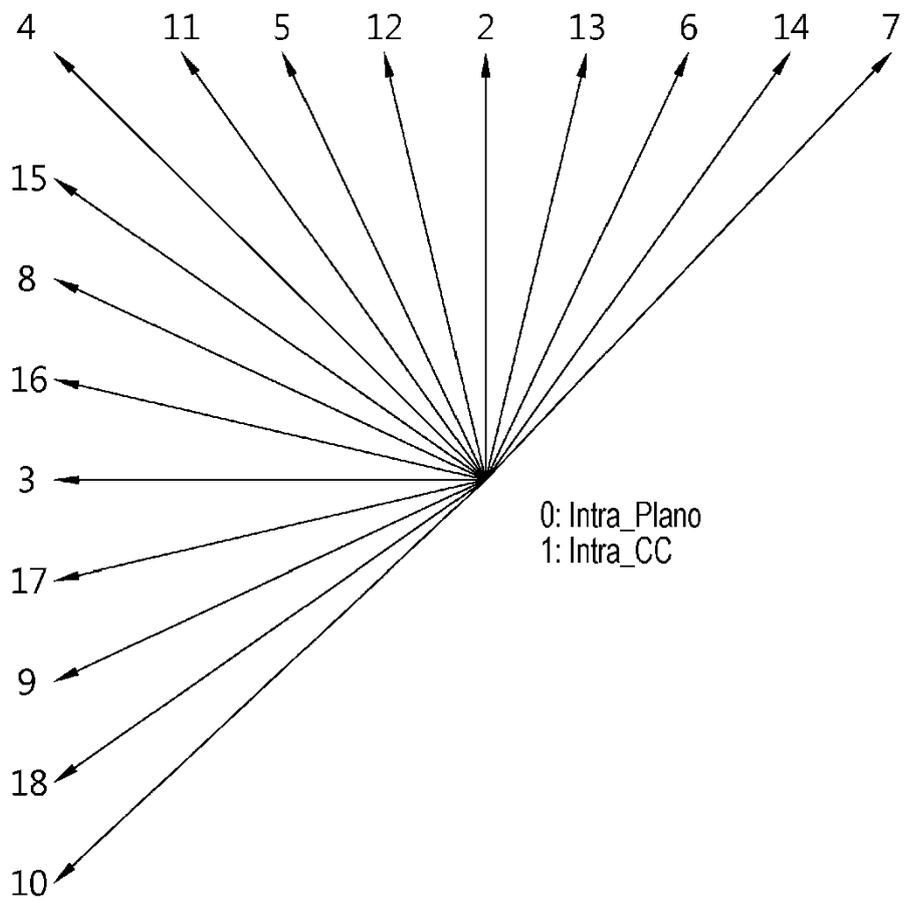


FIG. 9

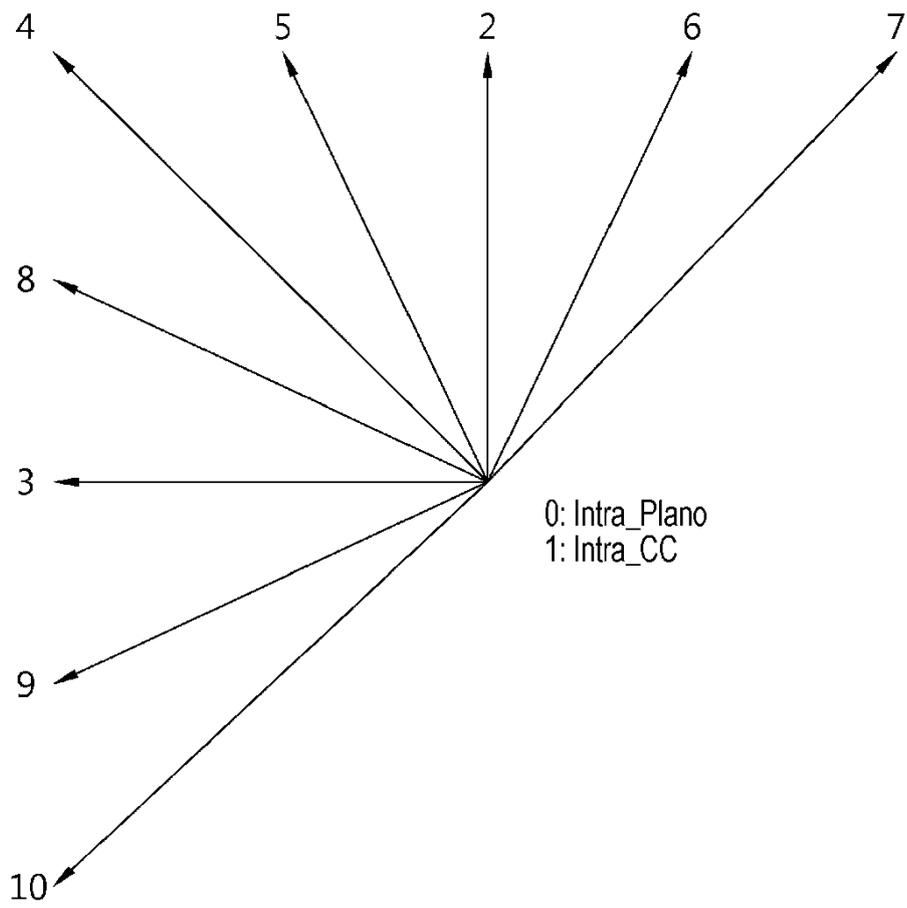


FIG. 10

modo de intra predicción	codeNum	palabra de código
0	0	0
1	1	11
2 (MPM1)	2	1001
3	3	1011
4 (MPM2)	4	1000
5 (MPM3)	5	10100
6	6	101010
7	7	101011
8		
9		
10		

codeNum	palabra de código
0	0
1	11
2	1001
3	1011
4	1000
5	10100
6	101010
7	101011

FIG. 11

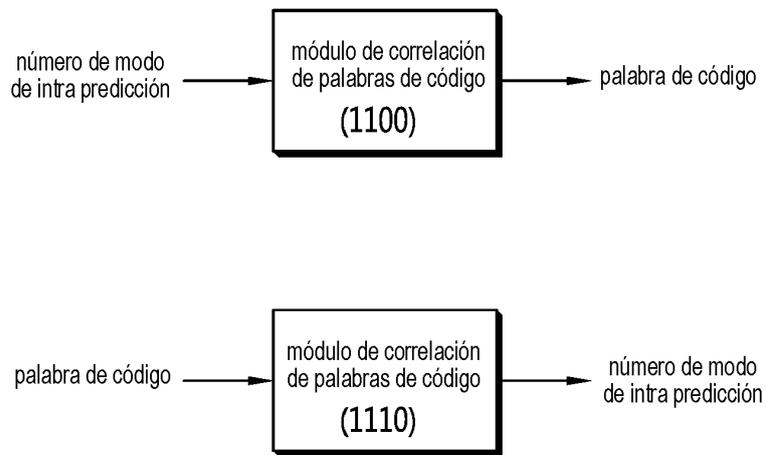


FIG. 12

