

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 276**

51 Int. Cl.:

H04N 19/11 (2014.01)

H04N 19/463 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/593 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2013 PCT/CN2013/070778**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13107419**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2013 E 13738733 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2709361**

54 Título: **Método y dispositivo de codificación.**

30 Prioridad:

19.01.2012 CN 201210018036

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

19.07.2017

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, CN**

72 Inventor/es:

LAI, CHANGCAI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 625 276 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 y dispositivo de codificación.

Campo técnico

Las realizaciones de la presente invención se refieren a métodos y aparatos para codificar una imagen de vídeo.

5 Antecedentes

10 Durante la codificación de la imagen de vídeo y la decodificación de la imagen de vídeo, las unidades de predicción obtenidas mediante la división de un bloque de imagen necesitan predecirse. Durante una predicción, los modos de predicción disponibles están, normalmente, preestablecidos para los bloques de predicción según los tamaños de los bloques de predicción, lo cual resulta en diferentes números de modos de predicción disponibles para los bloques de predicción de diferentes tamaños durante la codificación de vídeo. Como se muestra en la Tabla 1, cuando el tamaño de un bloque de predicción es 4x4, un modo de predicción intra-fotograma (CurrMode) se selecciona de los modos de predicción 0-17; cuando el tamaño del bloque de predicción es 8x8, 16x16 o 32x32, un modo de predicción intra-fotograma actual se selecciona de los modos de predicción 0-35; y para un bloque de predicción 64x64, un modo de predicción intra-fotograma se puede seleccionar solamente de los modos de predicción 0-3.

Tabla 1 Números de modos de predicción para bloques de predicción de diferentes tamaños

(Tamaño de bloque)	Número de modos de predicción
2(4x4)	18
3(8x8)	35
4(16x16)	35
5(32x32)	35
6(64x64)	4

20 En un proceso de codificación, después de determinar un modo de predicción intra-fotograma actual de un bloque de predicción, se necesita además determinar un esquema de codificación (por ejemplo, mediante el uso de 5 bits o 4 bits para codificar) para el número de modos de predicción intra-fotograma actuales según el tamaño del bloque de predicción. En un proceso de decodificación, la lógica específica se define también para determinar el número de bits ocupados por información del número de modos de predicción intra-fotograma actuales en una secuencia de código. Ello afecta la eficiencia de codificación y decodificación.

25 El documento WO 2008/157431 A2 describe técnicas para examinar coeficientes de bloques de vídeo. En particular, las técnicas de la presente descripción adaptan una orden de examen usado para examinar un bloque bidimensional de coeficientes en un vector de coeficiente unidimensional según estadísticas asociadas a uno o más bloques previamente codificados.

30 El documento MEI GUO ET AL, describe, en "*Improved Intra Mode Coding*", 4. JCT-VC MEETING; 95. MPEG MEETING; 20-1-2011-28-1-2011; DAEGU; (*JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG. 16*), un método de codificación intra-modo mejorado que incluye dos partes principales: predicción intra-modo mejorada (IIMP, por sus siglas en inglés) y codificación intra-modo dependiente de contexto (CDIMC, por sus siglas en inglés). En IIMP, el modo más probable de bloque luma se selecciona, de manera adaptativa, de los modos de dos modos vecinos. Los modos de predicción de croma se encuentran también reordenados, de modo que el modo que es igual al modo luma correspondiente tiene la contraseña más corta. En CDIMC, el árbol de codificación para el bloque actual se selecciona, de manera adaptativa, de un conjunto predefinido de árboles de codificación según los modos de sus bloques vecinos.

35 El documento WIEGAND T ET AL, describe, en "*High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification Working Draft 1*", 3. JCT-VC MEETING; 95. MPEG MEETING; 7-10-2010-15-10-2010; GUANGZHOU; (*JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG. 16*), una especificación de número de modos de predicción intra de diferentes tamaños de bloque.

40

Compendio

La presente invención provee un método de codificación, que incluye: obtener un modo de predicción intra-fotograma de un bloque de codificación intra-fotograma actual de un conjunto preestablecido de modos de predicción, donde el modo de predicción intra-fotograma es un modo de predicción adoptado cuando el bloque de codificación intra-fotograma actual está codificado con píxeles en donde los bloques de codificación intra-fotograma actuales de diferentes tamaños usan, todos, el mismo conjunto preestablecido de modos de predicción y los diferentes tamaños incluyen 4x4, 8x8, 16x16, 32x32 y 64x64; obtener un número predeterminado de modos de predicción de referencia distintos del bloque de codificación intra-fotograma actual, donde los modos de predicción de referencia son modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual y, si no hay suficientes modos de predicción intra-fotograma distintos de dichos bloques adyacentes disponibles, los modos de predicción en un conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad, donde todos los modos de predicción en el conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad pertenecen al conjunto preestablecido de modos de predicción; escribir un primer bit indicador en una secuencia de código según los modos de predicción de referencia y el modo de predicción intra-fotograma, donde el primer bit indicador se usa para indicar si el modo de predicción intra-fotograma es igual a uno de los modos de predicción de referencia; y, cuando el modo de predicción intra-fotograma del bloque de codificación es diferente de todos los modos de predicción de referencia, obtener un valor de codificación de modo de predicción restando del valor del modo de predicción intra-fotograma el número de modos de predicción de referencia con valor inferior a dicho valor del modo de predicción intra-fotograma y codificar el valor de codificación de modo de predicción obtenido con un número fijo de bits.

La presente invención provee además un aparato de codificación que usa el método de codificación previsto en la presente invención, donde el aparato de codificación incluye: un módulo de predicción, configurado para obtener un modo de predicción intra-fotograma de un bloque de codificación intra-fotograma actual de un conjunto preestablecido de modos de predicción y obtener un número predeterminado de diferentes modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual, donde los modos de predicción de referencia son modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual, y si no hay suficientes modos de predicción intra-fotograma distintos de dichos bloques adyacentes disponibles, los modos de predicción en un conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad, donde todos los modos de predicción en el conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad pertenecen al conjunto preestablecido de modos de predicción en donde los bloques de codificación intra-fotograma actuales de diferentes tamaños usan el mismo conjunto preestablecido de modos de predicción y los diferentes tamaños incluyen 4x4, 8x8, 16x16, 32x32 y 64x64; un módulo indicador, configurado para escribir un primer bit indicador en una secuencia de código según los modos de predicción de referencia y el modo de predicción intra-fotograma, donde el primer bit indicador se usa para indicar si el modo de predicción intra-fotograma es igual a uno de los modos de predicción de referencia; y un módulo de codificación de modo de predicción, configurado para: cuando el modo de predicción intra-fotograma del bloque de codificación es diferente de todos los modos de predicción de referencia, obtener un valor de codificación de modo de predicción restando del valor del modo de predicción intra-fotograma el número de modos de predicción de referencia con valor inferior a dicho valor del modo de predicción intra-fotograma y codificar el valor de codificación de modo de predicción obtenido con un número fijo de bits.

Mediante el uso del método de codificación previsto por la presente invención, la lógica de criterio de un sistema de codificación y decodificación se puede guardar y, por consiguiente, se mejora la eficiencia de codificación y decodificación.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de ilustrar las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención de forma más clara, a continuación se introducen brevemente los dibujos anexos requeridos para describir las realizaciones. De manera aparente, los dibujos anexos en la siguiente descripción muestran simplemente algunas realizaciones de la presente invención, y una persona con experiencia normal en la técnica puede derivar otros dibujos a partir de dichos dibujos anexos sin esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un método de codificación según una realización de la presente invención;

la Figura 2 es un diagrama esquemático de una relación de posición entre un bloque de imagen y bloques adyacentes a aquel;

la Figura 3 es un diagrama esquemático de un método de decodificación útil para comprender la presente invención;

la Figura 4 es un diagrama esquemático de un aparato de codificación según una realización de la presente invención; y

la Figura 5 es un diagrama esquemático de un aparato de descodificación útil para comprender la presente invención.

Descripción de las realizaciones

- 5 A continuación se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos anexos en las realizaciones de la presente invención. De manera aparente, las realizaciones descritas son, simplemente, una parte de, antes que todas, las realizaciones de la presente invención. Todas las otras realizaciones que una persona con experiencia ordinaria en la técnica obtenga según las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.
- 10 Con referencia a la Figura 1, una realización de la presente invención provee un método para codificar un bloque de codificación intra-fotograma actual. El método incluye las siguientes etapas:
- Etapa 101: obtener un modo de predicción intra-fotograma de un bloque de codificación intra-fotograma actual a partir de un conjunto preestablecido de modos de predicción.
- 15 En la realización de la presente invención, los modos de predicción intra-fotograma de bloques de codificación intra-fotograma actuales de diferentes tamaños provienen del mismo conjunto de modos de predicción.
- En el extremo de codificación, el modo de predicción intra-fotograma es un modo de predicción adoptado cuando un bloque de imagen se codifica con píxeles y, por lo tanto, se puede llamar también un modo de predicción de codificación. En el extremo de descodificación, el modo de predicción intra-fotograma es un modo de predicción adoptado cuando el bloque de imagen se descodifica con píxeles, y se puede llamar también un modo de predicción de descodificación.
- 20 Etapa 102: obtener modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual.
- Los modos de predicción de referencia son modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual o modos de predicción en un conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad, donde todos los modos de predicción en el conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad pertenecen al conjunto de modos de predicción.
- 25 Etapa 103: codificar el modo de predicción intra-fotograma según el modo de predicción de referencia y escribir un primer bit indicador en una secuencia de código, donde el primer bit indicador se usa para indicar si el modo de predicción intra-fotograma es igual a uno de los modos de predicción de referencia.
- Etapa 104: cuando el modo de predicción intra-fotograma es diferente de todos los modos de predicción de referencia, obtener un valor de codificación de modo de predicción según una relación de tamaño entre el valor del modo de predicción intra-fotograma y valores de los modos de predicción de referencia y codificar el valor de codificación de modo de predicción.
- 30 En la realización de la presente invención, si el bloque de codificación intra-fotograma actual obtiene dos modos de predicción de referencia (un primer modo de predicción de referencia y un segundo modo de predicción de referencia) según modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes, la obtención de un valor de codificación de modo de predicción según una relación de tamaño entre el valor del modo de predicción intra-fotograma y valores de los modos de predicción de referencia y la codificación del valor de codificación de modo de predicción incluyen las siguientes etapas:
- 35 Etapa 104a: si un valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente un modo de predicción de referencia, el valor de codificación de modo de predicción es igual al valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 y si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de los dos modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2 como el valor de codificación de modo de predicción.
- 40 Etapa 104b: codificar el valor de codificación de modo de predicción mediante el uso de un número fijo de bits para obtener bits codificados de modo y escribir los bits codificados de modo en la secuencia de código, donde, si una longitud de código binario del valor de codificación de modo de predicción es mayor que el número fijo de bits, todos los bits de los bits codificados de modo son 1, y un tercer bit indicador se escribe en la secuencia de código, donde el tercer bit indicador se usa para indicar un valor del valor de codificación de modo de predicción en el conjunto preestablecido.
- 45 En la realización de la presente invención, independientemente del tamaño del bloque de codificación intra-fotograma actual (es decir, el bloque de predicción de codificación intra-fotograma), el modo de predicción intra-fotograma se selecciona de modos de predicción intra-fotograma uniformes. De manera específica, el estándar HEVC otorga 35 tipos de modos de predicción para obtener un valor de píxel previsto del bloque de codificación
- 50

intra-fotograma actual según valores de píxel codificados de bloques adyacentes disponibles. Durante la codificación, los 35 tipos de modos de predicción se seleccionan de forma sucesiva para llevar a cabo la predicción según los bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma. Los resultados de predicción de los 35 tipos de modos de predicción se comparan y un modo de predicción en el cual una diferencia entre el valor de píxel previsto y un valor de píxel de imagen real es el más pequeño se selecciona como el modo de predicción intra-fotograma. Un rango de valor del modo de predicción intra-fotograma es 0-34, es decir, mayor que o igual a "0" y más pequeño que o igual a 34. Dado que el bloque de codificación intra-fotograma actual y los bloques adyacentes de aquel se predicen según el mismo conjunto de modos de predicción, un rango de valor de los modos de predicción de referencia también es 0-34. Por supuesto, en otra realización opcional, los tipos y el número de los modos de predicción en el conjunto de modos de predicción se pueden ajustar según el desarrollo de la tecnología y el número de los modos de predicción en el conjunto de modos de predicción se puede ajustar según se requiera.

En la realización de la presente invención, los modos de predicción de referencia son modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual. Los bloques adyacentes disponibles necesitan satisfacer las siguientes condiciones: 1. encontrarse en la misma franja que el bloque de codificación intra-fotograma actual; y 2. haberse codificado (en el caso de un proceso de decodificación, los bloques adyacentes disponibles necesitan haberse decodificado). Por ejemplo, actualmente, las secuencias de codificación y decodificación en general adoptadas en la industria son de arriba abajo y de izquierda a derecha. Por lo tanto, si, encontrándose en la misma franja que el bloque de codificación intra-fotograma actual, un bloque izquierdo y un bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual se pueden seleccionar como los bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual. Los bloques adyacentes del bloque de codificación intra-fotograma actual que no satisfacen las condiciones de más arriba son bloques adyacentes no disponibles. Para las posiciones del bloque izquierdo y bloque superior respecto al bloque de codificación intra-fotograma actual, se puede hacer referencia a la Figura 2.

Para la obtención de modos de predicción de referencia, los modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual se pueden tomar como modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual según la secuencia de codificación. Por ejemplo, actualmente, las secuencias de codificación y decodificación adoptadas, de manera uniforme, en la industria son de izquierda a derecha y de arriba abajo. Por lo tanto, si el bloque superior y el bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual están disponibles, los modos de predicción del bloque izquierdo y del bloque derecho se toman como modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual. Si uno de los dos no se encuentra disponible, un modo de predicción se puede seleccionar del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como un modo de predicción de referencia, por ejemplo, el modo de predicción DC o el modo de predicción Planar especificados en el estándar HEVC (ambos son modos de predicción especificados en el estándar de codificación y decodificación de vídeo HEVC y el método de predicción específico no está relacionado con la presente invención y no se describirá en la presente memoria). Si el bloque superior y el bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual no se encuentran disponibles, los modos de predicción de referencia se pueden seleccionar también del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad. Si los dos modos de predicción de referencia son iguales, uno de los modos de predicción de referencia se puede reemplazar por un modo de predicción en el conjunto de modos de referencia de seguridad según una regla preestablecida. Por ejemplo, se supone que los valores de los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son ambos 34 y luego uno de los modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual es 34 y un valor más pequeño del conjunto de modos de referencia de seguridad como, por ejemplo, 0 o 3, se selecciona como el otro modo de predicción de referencia. En la presente memoria, dado que los modos de predicción en el conjunto de modos de referencia de seguridad necesitan lidiar con situaciones de "bloques adyacentes que no se encuentran disponibles" y "modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes que son iguales", los modos de predicción en el conjunto de modos de referencia de seguridad se pueden dividir también. Por ejemplo, el conjunto de modos de referencia de seguridad se divide en un primer conjunto de referencia y un segundo conjunto de referencia. Cuando un número especificado de modos de predicción de referencia no se puede proveer porque los bloques adyacentes del bloque actual no se encuentran disponibles, un modo de predicción (como, por ejemplo, el modo de predicción DC o el modo de predicción Planar) se puede seleccionar del primer conjunto de referencia. Cuando un número especificado de modos de predicción de referencia no se puede proveer porque los modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes del bloque actual son iguales, un modo de predicción (por ejemplo, un modo de predicción con un valor de "0" o "3") se selecciona del segundo conjunto de referencia. Por supuesto, si fuera necesario, el conjunto de modos de referencia se puede dividir en más conjuntos para lidiar con más situaciones y los modos de predicción en el conjunto de modos de referencia pueden pertenecer al primer conjunto de referencia y al segundo conjunto de referencia al mismo tiempo y pueden pertenecer también a otros tipos de conjuntos de referencia al mismo tiempo.

En la etapa 104a, dejar que el valor del modo de predicción intra-fotograma sea CurrMode y los valores de los dos modos de predicción de referencia sean, respectivamente, el primer modo de predicción de referencia Modo A y el segundo modo de predicción de referencia Modo B. Los valores del Modo A y Modo B se pueden establecer en una

secuencia predeterminada. Por ejemplo, el Modo A se puede establecer en un modo de predicción de referencia del bloque izquierdo y el Modo B puede ser un modo de predicción de referencia del bloque superior.

Si CurrMode = Modo A o CurrMode = Modo B, lo cual significa que el modo de predicción intra-fotograma es igual a uno de los modos de predicción de referencia, el primer bit indicador (la longitud puede ser de 1 bit) y un segundo bit indicador se escriben en la secuencia de código. El primer bit indicador se usa para indicar si el modo de predicción intra-fotograma de la unidad de predicción actual es igual a uno de los modos de predicción de referencia. Por ejemplo, 0 indica que el modo de predicción intra-fotograma es igual a uno de los modos de predicción de referencia y 1 indica que el modo de predicción intra-fotograma es diferente de todos los modos de predicción de referencia. El segundo bit indicador se usa para indicar el modo de predicción de referencia igual al modo de predicción intra-fotograma. Por ejemplo, 0 indica que CurrMode es igual al Modo A y 1 indica que CurrMode es igual al Modo B.

Si el modo de predicción intra-fotograma no es igual a ninguno de los dos modos de predicción de referencia, el valor de codificación de modo de predicción del modo de predicción intra-fotograma se obtiene según la relación de tamaño entre el valor del modo de predicción intra-fotograma y valores de los modos de predicción de referencia, donde, si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente un modo de predicción de referencia, el valor de codificación de modo de predicción es igual al valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 y si los valores del primer modo de predicción de referencia y el segundo modo de predicción de referencia son, ambos, más pequeños que el valor del modo de predicción intra-fotograma, el valor de codificación de modo de predicción es igual al valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2. Dado que los valores del modo de predicción intra-fotograma y los modos de predicción de referencia son 34, el rango de valor del valor de codificación de modo de predicción es 0-32. Obviamente, cuando el rango de valor del valor de codificación de modo de predicción es 0-31, el valor de codificación de modo de predicción se puede indicar, de forma directa, mediante un código binario de 5 bits, mientras que el código binario de 32 necesita seis bits. Por lo tanto, cuando el valor de codificación de modo de predicción es 31 y 32, los bits codificados de modo correspondientes son 11111 y, entonces, el valor correspondiente del tercer bit indicador se escribe en la secuencia de código para llevar a cabo una distinción. Por ejemplo, cuando el valor de codificación de modo de predicción es 31, los bits codificados correspondientes de modo son 11111 y el tercer bit indicador es 0; y cuando el valor de codificación de modo de predicción es 32, los bits codificados de modo correspondientes son 11111 y el tercer bit indicador es 1. Por supuesto, la configuración puede ser también: cuando el valor de codificación de modo de predicción es 31, los bits codificados de modo correspondientes son 11111 y el tercer bit indicador es 1; y cuando el valor de codificación de modo de predicción es 32, los bits codificados de modo correspondientes son 11111 y el tercer bit indicador es 0.

Por ejemplo, se supone que, cuando el valor del modo de predicción intra-fotograma actual es 12 y los valores más probables de los modos de predicción intra-fotograma son 10 y 20, respectivamente, $12 - 1 = 11$. Dejar que el número fijo de bits sea 5 y el resultado de la codificación del modo de predicción intra-fotograma es un código binario de 5 bits de 11, 01011. Si los modos más probables son 13 y 20, respectivamente, el resultado de la codificación del modo de predicción intra-fotograma es un código binario de 5 bits de 12, 01100. Si los modos más probables son 8 y 10, respectivamente, el resultado de la codificación del modo de predicción intra-fotograma es un código binario de 5 bits de 10 ($12 - 2$), 01010.

En la realización de la presente invención, dado que el mismo conjunto de modos de predicción se establece para bloques de predicción de diferentes tamaños, durante la codificación del valor del modo de predicción intra-fotograma, el valor de codificación del modo de predicción se puede codificar mediante el uso del número fijo de bits de solamente cinco bits en la mayoría de los casos. Además, no es necesario establecer una lógica de criterio adicional para determinar el número fijo de bits para codificar el modo de predicción intra-fotograma. Por consiguiente, se guardan los recursos del sistema.

En otra realización opcional, de forma similar, se supone que el número de los modos de predicción en el conjunto de modos de predicción es 35. Con el fin de resolver el problema de que el rango de valor de los bits codificados de modo puede ser solamente de 0-31, tres modos de predicción de referencia se pueden establecer para el bloque de codificación intra-fotograma actual. Por ejemplo, los modos de predicción del bloque superior, bloque izquierdo y bloque superior izquierdo de los bloques adyacentes disponibles se toman como los modos de predicción de referencia o, un modo de predicción predefinido se establece además como un tercer modo de predicción de referencia sobre la base de que se usan los modos de predicción intra-fotograma del bloque izquierdo y bloque superior disponibles. De manera similar, cuando los modos de predicción intra-fotograma de los bloques adyacentes disponibles son iguales, los modos de predicción de referencia se complementan con el conjunto de modos de referencia. En el proceso de obtención del valor de codificación de modo de predicción, la función de restar 1 del valor del modo de predicción intra-fotograma se lleva a cabo según el número de modos de predicción de referencia que son más pequeños que el modo de predicción intra-fotograma, para obtener el valor de codificación de modo de predicción. Dado que existen tres modos de predicción de referencia y tanto el rango de valor del modo de predicción intra-fotograma como el rango de valor de los tres modos de predicción de referencia son 0-34, el rango de valor del valor de codificación de modo de predicción es 0-31. Es decir, el número fijo de bits de cinco bits se puede usar siempre para llevar a cabo la codificación. Es decir, en la realización de la presente invención, la obtención de los modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual en la etapa 102

- 5 incluye: obtener tres modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual; y en la etapa 104, cuando el modo de predicción intra-fotograma es diferente de todos los modos de predicción de referencia, la obtención de un valor de codificación de modo de predicción según una relación de tamaño entre el valor del modo de predicción intra-fotograma y los valores de los modos de predicción de referencia y la codificación del valor de codificación de modo de predicción incluye las siguientes etapas:
- 10 Etapa 104a': si un valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente un modo de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 como el valor de codificación de modo de predicción; si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de dos modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2 como el valor de codificación de modo de predicción; y si el modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 3 como el valor de codificación de modo de predicción.
- 15 Etapa 104b': codificar el valor de codificación de modo de predicción mediante el uso del número fijo de bits para obtener bits codificados de modo y escribir los bits codificados de modo en la secuencia de código.
- 20 Con referencia a la Figura 3, un ejemplo útil para comprender la invención provee además un método de descodificación. El método incluye las siguientes etapas:
- Etapa 301: obtener un primer bit indicador de una secuencia de código, donde el primer bit indicador se usa para indicar si un modo de predicción intra-fotograma de un bloque de descodificación intra-fotograma actual es igual a un modo de predicción de referencia y cuando el primer bit indicador indica que el modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual es diferente de los modos de predicción de referencia, obtener bits codificados de modo de la secuencia de código según el número fijo de bits.
- Etapa 302: obtener un valor de codificación de modo de predicción según los bits codificados de modo.
- Etapa 303: obtener modos de predicción de referencia del bloque de predicción intra-fotograma.
- 25 Etapa 304: obtener el modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual según una relación de tamaño entre el valor de codificación de modo de predicción y los valores de los modos de predicción de referencia.
- Etapa 305: descodificar el bloque de descodificación intra-fotograma actual según el modo de predicción intra-fotograma.
- 30 En el ejemplo correspondiente al extremo de codificación, los modos de predicción intra-fotograma de los bloques de descodificación intra-fotograma actuales de diferentes tamaños provienen del mismo conjunto de modos de predicción. Por supuesto, el conjunto de modos de predicción del extremo de codificación es igual o corresponde al conjunto de modos de predicción del extremo de descodificación.
- 35 En el extremo de descodificación, la obtención de modos de predicción de referencia corresponde al extremo de codificación y solo es necesaria para tomar modos de predicción de descodificación de bloques adyacentes disponibles del bloque de descodificación intra-fotograma actual como los modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual. Por ejemplo, los modos de predicción intra-fotograma de un bloque superior y un bloque izquierdo del bloque de descodificación intra-fotograma actual se toman como los modos de predicción de referencia del bloque de descodificación intra-fotograma actual.
- 40 De forma similar al extremo de codificación, en el ejemplo, los bloques adyacentes disponibles del bloque de descodificación intra-fotograma actual necesitan satisfacer las siguientes condiciones: 1. encontrarse en la misma franja que el bloque de descodificación intra-fotograma actual; y 2. haberse descodificado.
- 45 Si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a los valores de todos los modos de predicción de referencia, se determina que un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 2 es el valor del modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual; si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a los valores de solamente uno de dos modos de predicción de referencia, se determina que un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 1 es el valor del modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual; y si el valor de codificación de modo de predicción es más pequeño que los valores de todos los modos de predicción de referencia, el valor de codificación de modo de predicción se toma como el valor del modo de predicción intra-fotograma.
- 50 En el ejemplo, cuando el primer bit indicador indica que el modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual es igual a uno de los modos de predicción de referencia, un segundo bit indicador se obtiene además de la secuencia de código. El segundo bit indicador se usa para indicar el modo de predicción de referencia igual al modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual.

De manera similar, cuando los bits codificados no son "11111", el valor de codificación de modo de predicción es igual a los bits codificados; y cuando los bits codificados son "11111", un tercer bit indicador se obtiene de la secuencia de código y el valor de codificación de modo de predicción se obtiene del conjunto preestablecido según el tercer bit indicador.

5 Cuando se obtienen los bits codificados, en un ejemplo, cuando los bits codificados no son "11111", el valor de codificación de modo de predicción es igual a los bits codificados; y cuando los bits codificados son "11111", el tercer bit indicador se obtiene de la secuencia de código y el valor de codificación de modo de predicción se obtiene del conjunto preestablecido según el tercer bit indicador. Por consiguiente, la obtención de los modos de predicción de referencia del bloque de predicción intra-fotograma incluye: obtener dos modos de predicción de referencia; y la
10 obtención del modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual según una relación de tamaño entre el valor de codificación de modo de predicción y los valores de los modos de predicción de referencia incluye: si el valor de codificación de modo de predicción es más pequeño que los valores de los dos modos de predicción de referencia, se determina que el valor del modo de predicción intra-fotograma es igual al valor de codificación de modo de predicción; si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a uno de los valores de los dos modos de predicción de referencia, se determina que un resultado del valor de
15 codificación de modo de predicción más 1 es el valor del modo de predicción intra-fotograma; y si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a los valores de los dos modos de predicción de referencia, se determina que un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 2 es el valor del modo de predicción intra-fotograma.

20 En otro ejemplo, se obtienen tres modos de predicción de referencia directamente. Entonces, si el valor de codificación de modo de predicción es más pequeño que los valores de los tres modos de predicción de referencia, el valor del modo de predicción intra-fotograma es igual al valor de codificación de modo de predicción; si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a un valor de solamente uno de los tres modos de predicción de referencia, un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 1 es el valor del modo de
25 predicción intra-fotograma; si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a los valores de solamente dos de los tres modos de predicción de referencia, un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 2 es el valor del modo de predicción intra-fotograma; y si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a los valores de los tres modos de predicción de referencia, un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 3 es el valor del modo de predicción intra-fotograma.

30 Después de obtener el modo de predicción intra-fotograma, el bloque de descodificación intra-fotograma actual se puede descodificar según el modo de predicción intra-fotograma.

Correspondiente al método de codificación previsto en las realizaciones de la presente invención, las realizaciones de la presente invención proveen además un aparato de codificación correspondiente.

Con referencia a la Figura 4, un aparato de codificación previsto en una realización de la presente invención incluye:

35 un módulo de predicción 401, configurado para obtener un modo de predicción intra-fotograma de un bloque de codificación intra-fotograma actual de un conjunto preestablecido de modos de predicción y obtener modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual según modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual;

40 un módulo indicador 402, configurado para escribir un primer bit indicador en una secuencia de código según los modos de predicción de referencia y el modo de predicción intra-fotograma, donde el primer bit indicador se usa para indicar si el modo de predicción intra-fotograma es igual a uno de los modos de predicción de referencia; y

45 un módulo de codificación de modo de predicción 403, configurado para: cuando el modo de predicción intra-fotograma del bloque de codificación es diferente de todos los modos de predicción de referencia, obtener un valor de codificación de modo de predicción según una relación de tamaño entre el valor del modo de predicción intra-fotograma y los valores de los modos de predicción de referencia y codificar el valor de codificación de modo de predicción.

Los resultados operativos específicos del módulo de predicción 401, módulo indicador 402 y módulo de codificación de modo de predicción 403 son similares a aquellos en el método de codificación previsto en la realización de la presente invención.

50 Por ejemplo, se supone que el número de modos de predicción en el conjunto de modos de predicción es aún 35.

En una realización de la presente invención, el módulo de predicción 401 se configura, de manera específica, para obtener un primer modo de predicción de referencia y un segundo modo de predicción de referencia según los bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual.

Si tanto un bloque superior como un bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes disponibles y los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son diferentes, los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo se toman como el primer modo de predicción de referencia y el segundo modo de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual; y si no se pueden obtener suficientes modos de predicción de referencia para el bloque de codificación intra-fotograma actual según los bloques adyacentes disponibles, un modo de referencia preestablecido se puede tomar como un modo de predicción de referencia para completar el número. De manera específica, si tanto el bloque superior como el bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes disponibles y los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son iguales, el modo de predicción intra-fotograma del bloque superior o bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual se toma como un primer modo de predicción de referencia y un modo de predicción preestablecido se selecciona del conjunto preestablecido de modos de predicción como un segundo modo de predicción de referencia; o

si el bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual es un bloque adyacente disponible, mientras el bloque izquierdo es un bloque adyacente no disponible, el modo de predicción del bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual se toma como un primer modo de predicción de referencia y un modo de predicción se selecciona del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como un segundo modo de predicción de referencia; o

si el bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual es un bloque adyacente no disponible, mientras el bloque izquierdo es un bloque adyacente disponible, el modo de predicción del bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual se toma como un primer modo de predicción de referencia y un modo de predicción se selecciona del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como un segundo modo de predicción de referencia; o

si tanto el bloque superior como el bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes no disponibles, dos modos de predicción se vuelven a seleccionar del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como un primer modo de predicción de referencia y un segundo modo de predicción de referencia.

El módulo de codificación de modo de predicción 403 se configura específicamente para:

si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente un modo de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 como el valor de codificación de modo de predicción; si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de los dos modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2 como el valor de codificación de modo de predicción; codificar el valor de codificación de modo de predicción mediante el uso de un número fijo de bits para obtener bits codificados de modo y escribir los bits codificados de modo en la secuencia de código, donde, si la longitud de un código binario del valor de codificación de modo de predicción es mayor que el número fijo de bits, los bits codificados de modo son "11111" y un tercer bit indicador se escribe además en la secuencia de código, donde el tercer bit indicador se usa para indicar un valor del valor de codificación de modo de predicción en el conjunto preestablecido.

En otra realización de la presente invención, el módulo de predicción 401 se configura específicamente para obtener tres modos de predicción de referencia según los bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual.

En otra realización de la presente invención, el módulo de codificación de modo de predicción 403 se configura específicamente para:

si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente uno de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 como el valor de codificación de modo de predicción; si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de dos de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2 como el valor de codificación de modo de predicción; y si el modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de los tres modos de predicción de referencia, determinar que el valor de codificación de modo de predicción es igual al valor del modo de predicción intra-fotograma menos 3; y

codificar el valor de codificación de modo de predicción mediante el uso del número fijo de bits para obtener bits codificados de modo y escribir los bits codificados de modo en la secuencia de código.

Con referencia a la Figura 5, la Figura 5 es un diagrama esquemático de un aparato de descodificación útil para comprender la presente invención. El aparato de descodificación previsto en el ejemplo incluye:

5 un módulo de lectura de secuencia de código 501, configurado para obtener un primer bit indicador de una secuencia de código, donde el primer bit indicador se usa para indicar si un modo de predicción intra-fotograma de un bloque de descodificación intra-fotograma actual es igual a un modo de predicción de referencia y, cuando el primer bit indicador indica que el modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual es diferente de los modos de predicción de referencia, obtener bits codificados de modo de la secuencia de código según un número fijo de bits, donde el modo de predicción intra-fotograma es un modo de predicción adoptado cuando el bloque de descodificación intra-fotograma se descodifica con píxeles;

un módulo de obtención de modo de predicción de referencia 502, configurado para obtener modos de predicción de referencia del bloque de predicción intra-fotograma; y

10 un módulo de descodificación 503, configurado para obtener un valor de codificación de modo de predicción según los bits codificados de modo, obtener el modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual según una relación de tamaño entre el valor de codificación de modo de predicción y los valores de los modos de predicción de referencia y descodificar el bloque de descodificación intra-fotograma actual según el modo de predicción intra-fotograma.

15 Las formas de funcionamiento específicas del módulo de lectura de secuencia de código 501, del módulo de obtención de modo de predicción de referencia 502 y del módulo de descodificación 503 son iguales al método de descodificación previsto en el ejemplo.

De manera específica, el número fijo de bits es 5.

20 En un ejemplo, cuando el primer bit indicador indica que el modo de predicción intra-fotograma del bloque de descodificación intra-fotograma actual es diferente de los modos de predicción de referencia, el módulo de lectura de secuencia de código 501 ejecuta las siguientes etapas: si los bits codificados no son "11111", determinar que el valor de codificación de modo de predicción es igual a los bits codificados; y si los bits codificados son "11111", obtener un bit de la secuencia de código y obtener el valor de codificación de modo de predicción del conjunto preestablecido según el bit. Por consiguiente, el módulo de obtención de modo de predicción de referencia 502 obtiene dos modos de predicción de referencia; y el módulo de descodificación 503 ejecuta las siguientes etapas: si el valor de codificación de modo de predicción es más pequeño que los valores de los dos modos de predicción de referencia, determinar que el valor del modo de predicción intra-fotograma es igual al valor de codificación de modo de predicción; si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a un valor de solamente uno de los dos modos de predicción de referencia, determinar que un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 1 es el valor del modo de predicción intra-fotograma; y si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a los valores de los dos modos de predicción de referencia, determinar que un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 2 es el valor del modo de predicción intra-fotograma.

30 En otro ejemplo, el módulo de obtención de modo de predicción de referencia 502 obtiene tres modos de predicción de referencia; y, por consiguiente, el módulo de descodificación 503 ejecuta las siguientes etapas: si el valor de codificación de modo de predicción es más pequeño que los valores de los tres modos de predicción de referencia, determinar que el valor del modo de predicción intra-fotograma es igual al valor de codificación de modo de predicción; si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a un valor de solamente uno de los tres modos de predicción de referencia, determinar que un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 1 es el valor del modo de predicción intra-fotograma; si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a valores de solamente dos de los tres modos de predicción de referencia, determinar que un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 2 es el valor del modo de predicción intra-fotograma; y si el valor de codificación de modo de predicción es mayor que o igual a los valores de los tres modos de predicción de referencia, determinar que un resultado del valor de codificación de modo de predicción más 3 es el valor del modo de predicción intra-fotograma.

45 Las anteriores descripciones son meramente realizaciones específicas de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o reemplazo descubierto inmediatamente por una persona experta en la técnica dentro del alcance técnico descrito en la presente invención recaerá dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

50

REIVINDICACIONES

1. Un método para codificar un modo de predicción intra-fotograma, que comprende:

5 obtener un modo de predicción intra-fotograma de un bloque de codificación intra-fotograma actual de un conjunto preestablecido de modos de predicción, en donde el modo de predicción intra-fotograma es un modo de predicción adoptado cuando el bloque de codificación intra-fotograma actual se codifica con píxeles, en donde los bloques de codificación intra-fotograma actuales de diferentes tamaños usan, todos, el mismo conjunto preestablecido de modos de predicción y los diferentes tamaños incluyen 4x4, 8x8, 16x16, 32x32 y 64x64;

10 obtener un número predeterminado de modos de predicción de referencia distintos del bloque de codificación intra-fotograma actual, en donde los modos de predicción de referencia son modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual y, si no existen suficientes modos de predicción intra-fotograma distintos de dichos bloques adyacentes disponibles, los modos de predicción en un conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad, en donde todos los modos de predicción en el conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad pertenecen al conjunto preestablecido de modos de predicción;

15 escribir un primer bit indicador en una secuencia de código según los modos de predicción de referencia y el modo de predicción intra-fotograma, en donde el primer bit indicador se usa para indicar si el modo de predicción intra-fotograma es igual a uno de los modos de predicción de referencia; y

20 cuando el modo de predicción intra-fotograma del bloque de codificación es diferente de todos los modos de predicción de referencia, obtener un valor de codificación de modo de predicción restando del valor del modo de predicción intra-fotograma el número de modos de predicción de referencia con valor inferior a dicho valor del modo de predicción intra-fotograma y codificar el valor de codificación de modo de predicción obtenido con un número fijo de bits.

25 2. El método de codificación según la reivindicación 1, en donde el conjunto de modos de predicción comprende 35 tipos de modos de predicción, un rango de valor del modo de predicción intra-fotograma es 0-34 y un rango de valor de los modos de predicción de referencia es 0-34.

3. El método de codificación según la reivindicación 2, en donde la obtención de modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual comprende: obtener un primer modo de predicción de referencia y un segundo modo de predicción de referencia según los modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual.

30 4. El método de codificación según la reivindicación 3, en donde la obtención de un primer modo de predicción de referencia y un segundo modo de predicción de referencia según modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual comprende:

35 si tanto un bloque superior como un bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes disponibles y los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son diferentes, tomar los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo como el primer modo de predicción de referencia y el segundo modo de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual; o

40 si tanto un bloque superior como un bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes disponibles y los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son iguales, tomar un modo de predicción intra-fotograma del bloque superior o bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual como el primer modo de predicción de referencia y seleccionar un modo de predicción de los modos de predicción en el conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como el segundo modo de predicción de referencia; o

45 si un bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual es un bloque adyacente disponible, mientras un bloque izquierdo es un bloque adyacente no disponible, tomar un modo de predicción del bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual como el primer modo de predicción de referencia y seleccionar un modo de predicción del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como el segundo modo de predicción de referencia; o

50 si un bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual es un bloque adyacente no disponible, mientras un bloque izquierdo es un bloque adyacente disponible, tomar un modo de predicción del bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual como el primer modo de predicción de referencia y seleccionar un modo de predicción del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como el segundo modo de predicción de referencia; o

si tanto un bloque superior como un bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes no disponibles, seleccionar dos modos de predicción del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como el primer modo de predicción de referencia y el segundo modo de predicción de referencia.

- 5 5. El método de codificación según la reivindicación 4, en donde la obtención de un valor de codificación de modo de predicción restando del valor del modo de predicción intra-fotograma el número de modos de predicción de referencia con valor inferior a dicho valor del modo de predicción intra-fotograma comprende:

si un valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente un modo de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 como el valor de codificación de modo de predicción y si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de dos modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2 como el valor de codificación de modo de predicción; y

- 15 codificar el valor de codificación de modo de predicción mediante el uso de un número fijo de bits para obtener bits codificados de modo, escribir los bits codificados de modo en la secuencia de código, en donde, si una longitud de código binario del valor de codificación de modo de predicción es mayor que el número fijo de bits, los bits codificados de modo son "11111" y un tercer bit indicador se escribe además en la secuencia de código, en donde el tercer bit indicador se usa para indicar un valor del valor de codificación de modo de predicción en el conjunto preestablecido.

- 20 6. El método de codificación según la reivindicación 2, en donde la obtención de modos de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual comprende: obtener tres modos de predicción de referencia según modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual, o según modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual y un tercer modo de predicción de referencia preestablecido.

- 25 7. El método de codificación según la reivindicación 6, en donde la obtención de un valor de codificación de modo de predicción restando del valor del modo de predicción intra-fotograma el número de modos de predicción de referencia con valor inferior a dicho valor del modo de predicción intra-fotograma comprende:

- 30 si un valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente uno de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 como el valor de codificación de modo de predicción, si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de dos de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2 como el valor de codificación de modo de predicción, y si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 3 como el valor de codificación de modo de predicción; y

- 35 codificar el valor de codificación de modo de predicción mediante el uso de un número fijo de bits para obtener bits codificados de modo y escribir los bits codificados de modo en la secuencia de código.

8. Un aparato de codificación, que comprende:

- 40 un módulo de predicción, configurado para obtener un modo de predicción intra-fotograma de un bloque de codificación intra-fotograma actual de un conjunto preestablecido de modos de predicción y obtener un número predeterminado de modos de predicción de referencia distintos del bloque de codificación intra-fotograma actual, en donde los modos de predicción de referencia son modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual y si no existen suficientes modos de predicción intra-fotograma distintos de dichos bloques adyacentes disponibles, los modos de predicción en un conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad, en donde todos los modos de predicción en el conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad pertenecen al conjunto preestablecido de modos de predicción, en donde los bloques de codificación intra-fotograma actuales de diferentes tamaños usan, todos, el mismo conjunto preestablecido de modos de predicción y los diferentes tamaños incluyen 4x4, 8x8, 16x16, 32x32 y 64x64;

un módulo indicador, configurado para escribir un primer bit indicador en una secuencia de código según los modos de predicción de referencia y el modo de predicción intra-fotograma, en donde el primer bit indicador se usa para indicar si el modo de predicción intra-fotograma es igual a uno de los modos de predicción de referencia; y

- 50 un módulo de codificación de modo de predicción, configurado para: cuando el modo de predicción intra-fotograma del bloque de codificación es diferente de todos los modos de predicción de referencia, obtener un valor de codificación del modo de predicción restando del valor del modo de predicción intra-fotograma el número de modos de predicción de referencia con valor inferior a dicho valor del modo de predicción intra-fotograma y codificar el valor de codificación del modo de predicción obtenido con un número fijo de bits.

9. El aparato de codificación según la reivindicación 8, en donde el conjunto de modos de predicción comprende 35 tipos de modos de predicción, un rango de valor del modo de predicción intra-fotograma es 0-34 y un rango de valor de los modos de predicción de referencia es 0-34.
- 5 10. El aparato de codificación según la reivindicación 9, en donde el módulo de predicción se configura para obtener un primer modo de predicción de referencia y un segundo modo de predicción de referencia según los modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual.
11. El aparato de codificación según la reivindicación 10, en donde el módulo de predicción se configura específicamente para:
- 10 si tanto un bloque superior como un bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes disponibles y los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son diferentes, tomar los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo como el primer modo de predicción de referencia y el segundo modo de predicción de referencia del bloque de codificación intra-fotograma actual; o
- 15 si tanto un bloque superior como un bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes disponibles y los modos de predicción intra-fotograma del bloque superior y bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son iguales, tomar un modo de predicción intra-fotograma del bloque superior o bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual como el primer modo de predicción de referencia y obtener el segundo modo de predicción de referencia del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad; o
- 20 si un bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual es un bloque adyacente disponible, mientras un bloque izquierdo es un bloque adyacente no disponible, tomar un modo de predicción del bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual como el primer modo de predicción de referencia y seleccionar un modo de predicción del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como el segundo modo de predicción de referencia; o
- 25 si un bloque superior del bloque de codificación intra-fotograma actual es un bloque adyacente no disponible, mientras un bloque izquierdo es un bloque adyacente disponible, tomar un modo de predicción del bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual como el primer modo de predicción de referencia y seleccionar un modo de predicción del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como el segundo modo de predicción de referencia; o
- 30 si tanto un bloque superior como un bloque izquierdo del bloque de codificación intra-fotograma actual son bloques adyacentes no disponibles, volver a seleccionar dos modos de predicción del conjunto preestablecido de modos de referencia de seguridad como el primer modo de predicción de referencia y el segundo modo de predicción de referencia.
- 35 12. El aparato de codificación según la reivindicación 11, en donde el módulo de codificación de modo de predicción se configura específicamente para:
- si un valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente un modo de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 como el valor de codificación de modo de predicción y si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de dos modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2 como el valor de codificación de modo de predicción; y
- 40 codificar el valor de codificación de modo de predicción mediante el uso de un número fijo de bits para obtener bits codificados de modo, escribir los bits codificados de modo en la secuencia de código, en donde, si una longitud de código binario del valor de codificación de modo de predicción es mayor que el número fijo de bits, los bits codificados de modo son "11111" y un tercer bit indicador se escribe además en la secuencia de código, en donde el tercer bit indicador se usa para indicar un valor del valor de codificación de modo de predicción en el conjunto preestablecido.
- 45
- 50 13. El aparato de codificación según la reivindicación 9, en donde el módulo de predicción se configura para obtener tres modos de predicción de referencia según modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual, o según modos de predicción intra-fotograma de bloques adyacentes disponibles del bloque de codificación intra-fotograma actual y un tercer modo de predicción de referencia preestablecido.
14. El aparato de codificación según la reivindicación 13, en donde el módulo de codificación de modo de predicción se configura específicamente para:

- 5 si un valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que un valor de solamente uno de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 1 como el valor de codificación de modo de predicción, si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de dos de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 2 como el valor de codificación de modo de predicción, y si el valor del modo de predicción intra-fotograma es mayor que los valores de los tres modos de predicción de referencia, tomar un resultado del valor del modo de predicción intra-fotograma menos 3 como el valor de codificación de modo de predicción; y
- codificar el valor de codificación de modo de predicción mediante el uso de un número fijo de bits para obtener bits codificados de modo y escribir los bits codificados de modo en la secuencia de código.

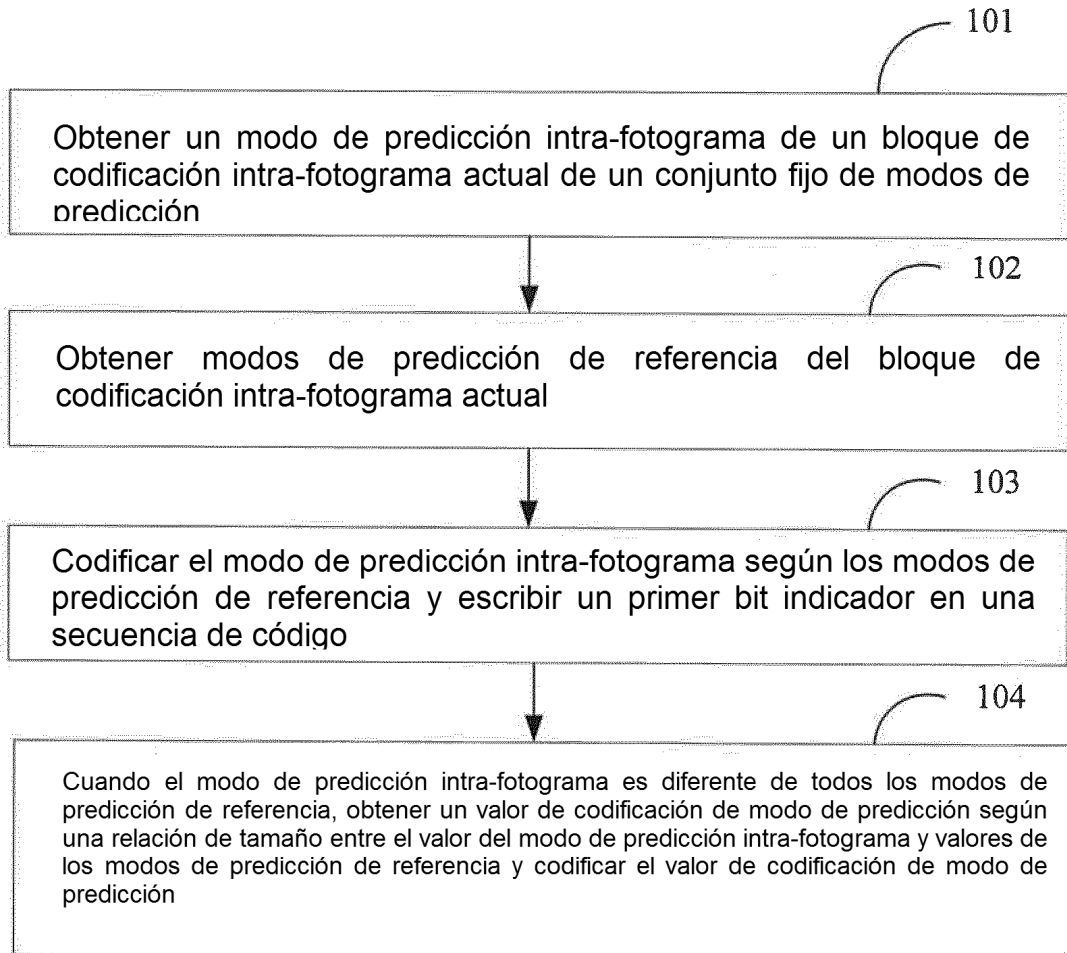


FIG. 1

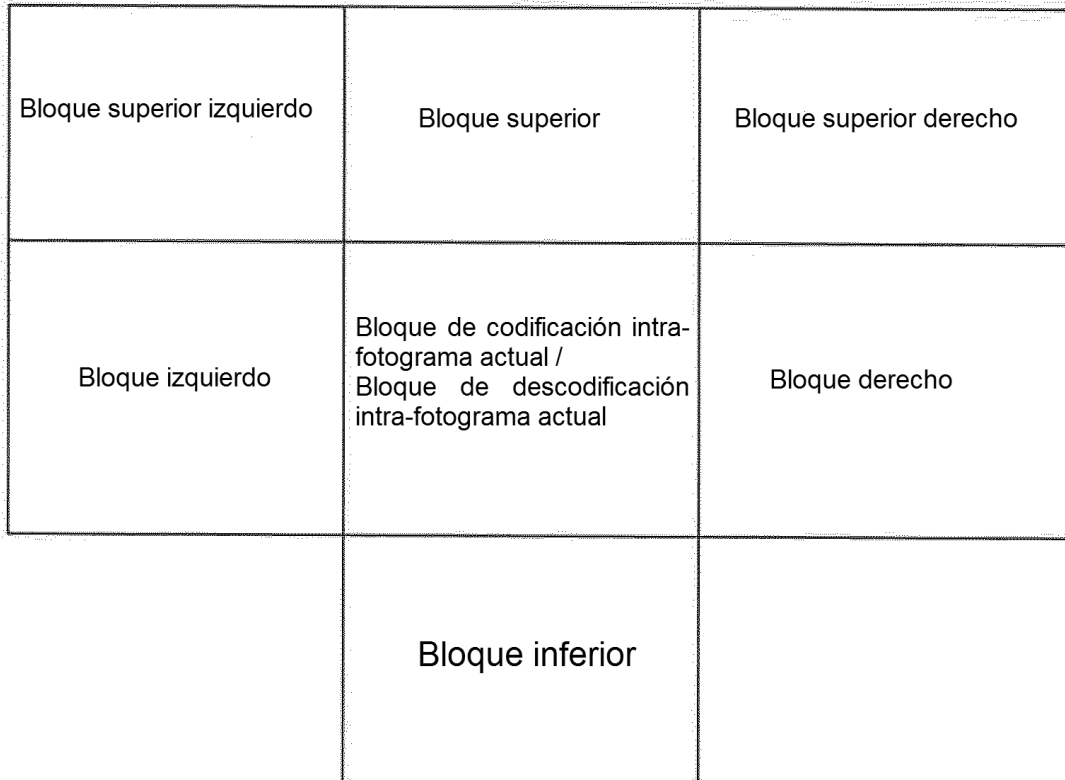


FIG. 2

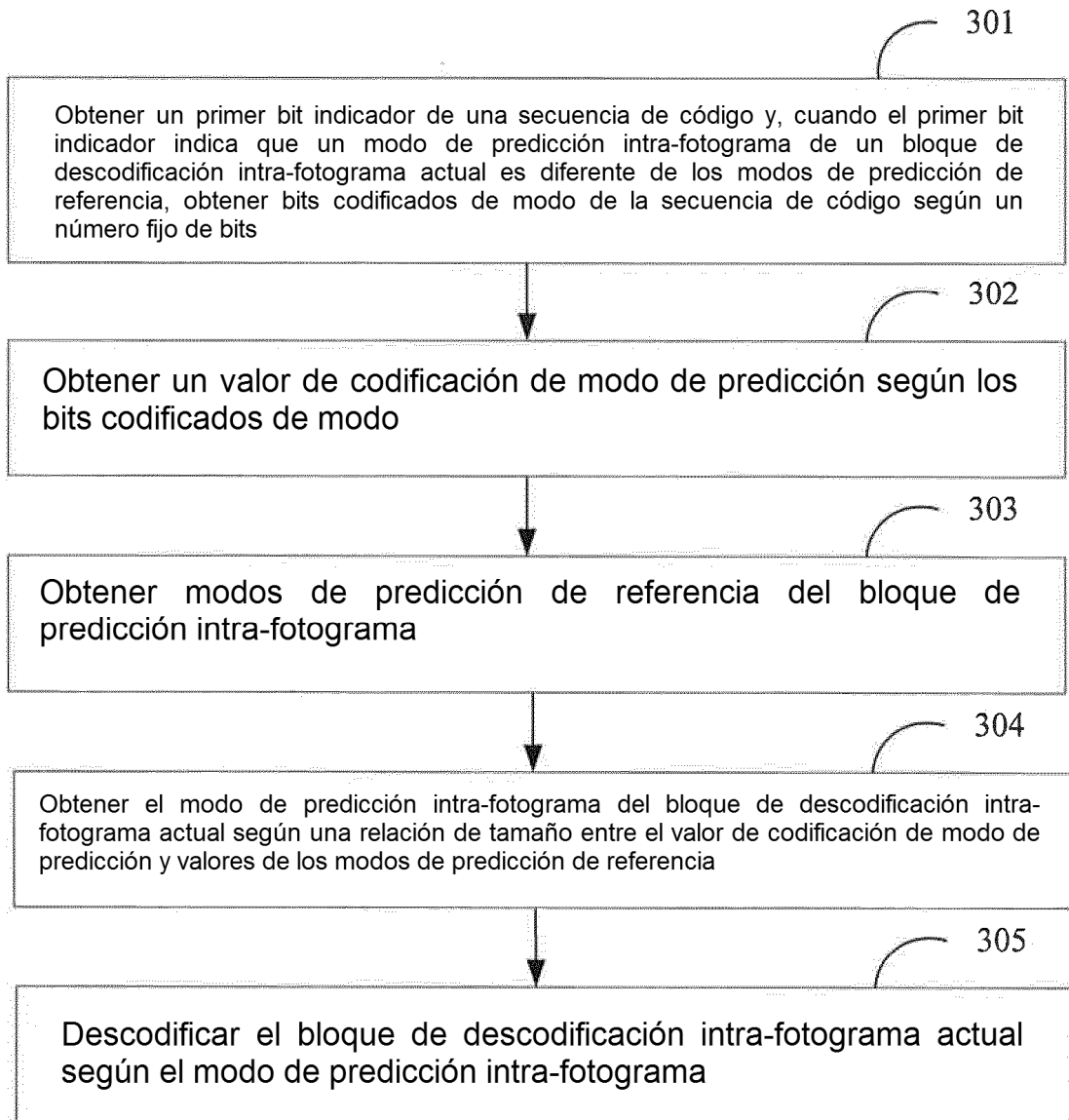


FIG. 3

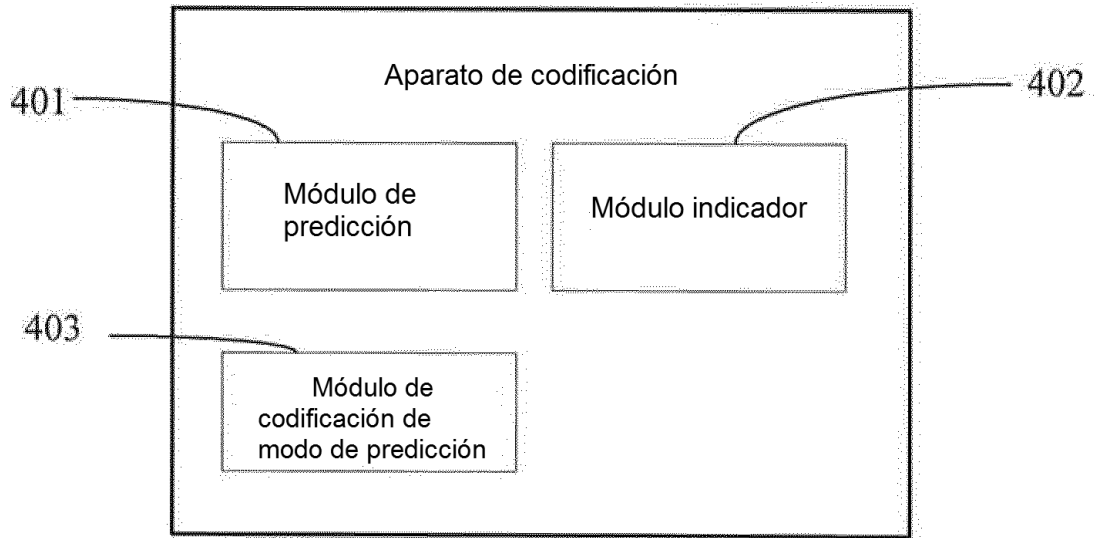


FIG. 4

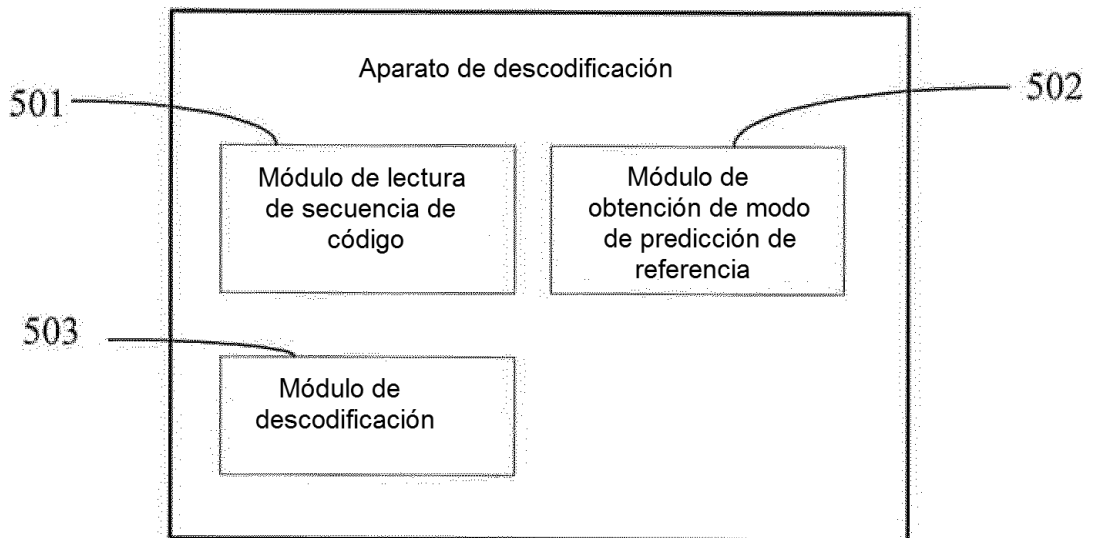


FIG. 5