



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 984 853**

⑮ Int. Cl.:

**H04N 19/11** (2014.01)  
**H04N 19/176** (2014.01)  
**H04N 19/593** (2014.01)  
**H04N 19/463** (2014.01)  
**H04N 19/157** (2014.01)  
**H04N 19/129** (2014.01)  
**H04N 19/117** (2014.01)  
**H04N 19/124** (2014.01)  
**H04N 19/91** (2014.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2012 E 21156612 (0)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024 EP 3843393**

⑮ Título: **Método de derivación de un modo de intra-predicción**

⑯ Prioridad:

**04.11.2011 KR 20110114607**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**31.10.2024**

⑯ Titular/es:

**GENSQUARE LLC (100.0%)  
2nd Floor, Dongrim Building, 38, Gangnam-daero  
62-gil, Gangnam-gu  
Seoul, 06254, KR**

⑯ Inventor/es:

**OH, SOO MI y  
YANG, MOONOCK**

⑯ Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 984 853 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 derivación de un modo de intra-predicción

**[Campo técnico]**

La presente invención se refiere a métodos para generar un bloque de predicción en intra-predicción, y más particularmente, a un método de codificación y un método de decodificación para generar un bloque de predicción en intra-predicción usando modos de intra-predicción vecinos.

**[Técnica anterior]**

- 10 En el documento H.264/MPEG-4 AVC, una imagen se divide en macrobloques, los macrobloques respectivos se codifican generando un bloque de predicción usando inter-predicción o intra-predicción. La diferencia entre un bloque original y el bloque de predicción se transforma para generar un bloque transformado, y el bloque transformado se cuantifica usando un parámetro de cuantificación y una matriz de cuantificación. El parámetro de cuantificación se ajusta por macrobloque y se codifica usando un parámetro de cuantificación anterior como predictor de parámetro de cuantificación.
- 15 Mientras tanto, en HEVC (codificación de vídeo de alta eficiencia) en construcción, se introducen diversos tamaños de unidades de codificación para obtener el doble de eficiencia de compresión. La unidad de codificación tiene una función similar al macrobloque de H.264.
- 20 El documento W-J CHIEN ET AL: "Parsing friendly intra mode coding", 6.<sup>a</sup> reunión de JCT-VC; 97. Reunión de MPEG; 14-7-2011 - 22-7-2011; TURÍN; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 e ITU-TSG.16) divulga un método de codificación para el modo de intra-predicción. En el modelo de prueba de HEVC actual, se definen diferentes conversiones a binario de palabras de código basándose en los modos de intra-predicción de particiones vecinas para la codificación del modo de intra-predicción de luma. También usa diferentes conversiones a binario de palabras de código para el modo de intra-predicción de croma basándose en el modo de intra-predicción de luma de la partición actual. Este método unifica diferentes conversiones a binario utilizando un número constante de modos candidatos. Los resultados de simulación muestran una ganancia de rendimiento promedio del 0,2 % en configuraciones únicamente intra.
- 25
- 30 El documento de Thomas Wiegand ET AL: "WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding (JCTVC-E603)" es el borrador de trabajo de HEVC correspondiente.

Por lo tanto, el objeto de la invención es proporcionar un método de decodificación y un método de codificación mejorados para generar un bloque de predicción en intra-predicción.

- 35 Este objeto se resuelve mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Se definen realizaciones preferidas mediante las reivindicaciones dependientes.

**[Divulgación]**

**[Problema técnico]**

- 45 La presente invención se refiere a métodos para generar un bloque de predicción en intra-predicción.

**[Solución técnica]**

- 50 Un aspecto de la presente invención proporciona métodos para generar un bloque de predicción en intra-predicción según se especifica en las reivindicaciones independientes.

**[Efectos ventajosos]**

- 55 Un método de acuerdo con la presente invención puede mejorar la generación de un bloque de predicción.

**[Descripción de los dibujos]**

La figura 1 es un diagrama de bloques de un aparato de codificación de imágenes.

- 60 La figura 2 es un diagrama conceptual que ilustra modos de intra-predicción de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de parámetro de cuantificación de codificación.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación de imágenes.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de parámetro de cuantificación de decodificación.

5 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de restauración del modo de intra-predicción de acuerdo con la presente invención.

10 La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de generación de un bloque de predicción en intra-predicción.

10 La figura 8 es un diagrama conceptual que ilustra posiciones de píxeles de referencia de un bloque actual.

15 La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de generación de un bloque de predicción en intra-predicción.

### 15 [Modo para la invención]

En lo sucesivo en el presente documento, se describirán en detalle diversas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

20 La figura 1 es un diagrama de bloques de un aparato de codificación de imágenes 100.

Con referencia a la figura 1, el aparato de codificación de imágenes 100 incluye una unidad de división de imágenes 101, una unidad de transformada 103, una unidad de cuantificación 104, una unidad de exploración (*scanning unit*) 105, una unidad de codificación entrópica 106, una unidad de cuantificación inversa 107, una unidad de transformada inversa 108, una unidad de procesamiento posterior 110, una unidad de almacenamiento de imágenes 111, una unidad de intra-predicción 112, una unidad de inter-predicción 113, un restador 102 y un sumador 109.

30 La unidad de división de imágenes 101 divide una imagen o un segmento (*slice*) en una pluralidad de unidades de codificación más grandes (Largest Coding Units, LCU), y divide cada LCU en una o más unidades de codificación. La unidad de división de imágenes 101 determina el modo de predicción de cada unidad de codificación y un tamaño de unidad de predicción y un tamaño de unidad de transformada.

35 Una LCU incluye una o más unidades de codificación. La LCU tiene una estructura de árbol cuádruple recursiva para especificar una estructura de división. La información que especifica el tamaño máximo y el tamaño mínimo de la unidad de codificación se incluye en un conjunto de parámetros de secuencia. La estructura de división se especifica mediante una o más banderas de unidad de codificación dividida (*split\_cu\_flags*). La unidad de codificación tiene un tamaño de  $2Nx2N$ .

40 Una unidad de codificación incluye una o más unidades de predicción. En la intra-predicción, el tamaño de la unidad de predicción es de  $2Nx2N$  o  $NxN$ . En la inter-predicción, el tamaño de la unidad de predicción es de  $2Nx2N$ ,  $2NxN$ ,  $Nx2N$  o  $NxN$ . Cuando la unidad de predicción es una partición asimétrica en la inter-predicción, el tamaño de la unidad de predicción también puede ser uno de  $hNx2N$ ,  $(2-h)Nx2N$ ,  $2NxhN$  y  $2Nx(2-h)N$ . El valor de  $h$  es de  $1/2$ .

45 Una unidad de codificación incluye una o más unidades de transformada. La unidad de transformada tiene una estructura de árbol cuádruple recursiva para especificar una estructura de división. La estructura de división se especifica mediante una o más banderas de unidad de transformada dividida (*split\_tu\_flags*). La información que especifica el tamaño máximo y el tamaño mínimo de la unidad de transformada se incluye en un conjunto de parámetros de secuencia.

50 La unidad de intra-predicción 112 determina un modo de intra-predicción de una unidad de predicción actual y genera uno o más bloques de predicción usando el modo de intra-predicción. El bloque de predicción tiene el mismo tamaño que la unidad de transformada. La unidad de intra-predicción 112 genera píxeles de referencia si no hay píxeles de referencia disponibles de un bloque actual, filtra de manera adaptativa los píxeles de referencia del bloque actual de acuerdo con el tamaño del bloque actual y el modo de intra-predicción, y genera un bloque de predicción del bloque actual. El bloque actual tiene el mismo tamaño que el bloque de predicción.

55 La figura 2 es un diagrama conceptual que ilustra modos de intra-predicción de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la figura 2, el número de modos de intra-predicción es de 35. El modo de CC y el modo plano son modos de intra-predicción no direccionales y los otros son modos de intra-predicción direccionales.

60 La unidad de inter-predicción 113 determina la información de movimiento de la unidad de predicción actual usando una o más imágenes de referencia almacenadas en la unidad de almacenamiento de imágenes 111, y genera un bloque de predicción de la unidad de predicción. La información de movimiento incluye uno o más índices de imagen de referencia y uno o más vectores de movimiento.

- La unidad de transformada 103 transforma las señales residuales generadas usando un bloque original y un bloque de predicción para generar un bloque transformado. Las señales residuales se transforman en unidades de transformada. Un tipo de transformada está determinado por el modo de predicción y el tamaño de la unidad de transformada. El tipo de transformada es una transformada de números enteros basada en DCT o una transformada de números enteros basada en DST.
- 5 La unidad de cuantificación 104 determina un parámetro de cuantificación para cuantificar el bloque transformado. El parámetro de cuantificación es un tamaño de etapa de cuantificación. El parámetro de cuantificación se determina por unidad de cuantificación que tiene un tamaño de unidad de codificación igual o mayor que un tamaño de referencia.
- 10 10 El tamaño de referencia es un tamaño mínimo de la unidad de cuantificación. Si un tamaño de la unidad de codificación es igual o mayor que el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación, la unidad de codificación se convierte en la unidad de cuantificación. Puede incluirse una pluralidad de unidades de codificación en la unidad de cuantificación mínima. El tamaño mínimo de la unidad de cuantificación es uno de los tamaños admisibles de la unidad de codificación.
- 15 15 La unidad de cuantificación 104 genera un predictor de parámetro de cuantificación y genera un parámetro de cuantificación diferencial restando el predictor de parámetro de cuantificación del parámetro de cuantificación. El parámetro de cuantificación diferencial se codifica y se transmite al decodificador. Si no hay señales residuales que han de transmitirse dentro de la unidad de codificación, el parámetro de cuantificación diferencial de la unidad de codificación puede no transmitirse.
- 20 Los siguientes ejemplos no caen dentro del alcance de la invención, sin o que son ejemplos de generación de un predictor de cuantificación que son adecuados para entender mejor la invención
- 25 25 Se genera el predictor de parámetro de cuantificación usando parámetros de cuantificación de unidades de codificación vecinas y/o un parámetro de cuantificación de la unidad de codificación anterior.
- 30 30 En un ejemplo, la unidad de cuantificación 104 recupera secuencialmente un parámetro de cuantificación izquierdo, un parámetro de cuantificación superior y un parámetro de cuantificación superior izquierdo en este orden, y genera el predictor de parámetro de cuantificación usando uno o dos parámetros de cuantificación disponibles. Por ejemplo, se establece un promedio de los dos primeros parámetros de cuantificación disponibles recuperados en ese orden como el predictor de parámetro de cuantificación cuando están disponibles al menos dos parámetros de cuantificación. Cuando únicamente hay disponible un parámetro de cuantificación, se establece el parámetro de cuantificación disponible como el predictor de parámetro de cuantificación. El parámetro de cuantificación izquierdo es un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación vecina izquierda. El parámetro de cuantificación superior es un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación vecina superior. El parámetro de cuantificación superior izquierdo es un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación vecina superior izquierda.
- 35 35 En otro ejemplo, la unidad de cuantificación 104 recupera secuencialmente un parámetro de cuantificación izquierdo, un parámetro de cuantificación superior y un parámetro de cuantificación anterior en este orden, y genera el predictor de parámetro de cuantificación usando uno o dos parámetros de cuantificación disponibles. Se establece un promedio de los dos primeros parámetros de cuantificación disponibles recuperados en ese orden como el predictor de parámetro de cuantificación cuando están disponibles al menos dos parámetros de cuantificación. Cuando únicamente hay disponible un parámetro de cuantificación, se establece el parámetro de cuantificación disponible como el predictor de parámetro de cuantificación. Es decir, si tanto el parámetro de cuantificación izquierdo como el parámetro de cuantificación superior están disponibles, se establece el promedio del parámetro de cuantificación izquierdo y el parámetro de cuantificación superior como el predictor de parámetro de cuantificación. Si está disponible uno del parámetro de cuantificación izquierdo y el parámetro de cuantificación superior, se establece el promedio del parámetro de cuantificación disponible y el parámetro de cuantificación anterior como el predictor de parámetro de cuantificación.
- 40 40 50 Si tanto el parámetro de cuantificación izquierdo como el parámetro de cuantificación superior no están disponibles, se establece el parámetro de cuantificación anterior como el predictor de parámetro de cuantificación. El parámetro de cuantificación anterior es un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación anterior en orden de codificación. El promedio se redondea.
- 45 55 La unidad de cuantificación 104 cuantifica el bloque transformado usando una matriz de cuantificación y el parámetro de cuantificación para generar un bloque cuantificado. El bloque cuantificado se proporciona a la unidad de cuantificación inversa 107 y a la unidad de exploración 105.
- 60 60 La unidad de exploración 105 determina un patrón de exploración y aplica el patrón de exploración al bloque cuantificado. Cuando se usa CABAC (codificación aritmética binaria adaptativa al contexto) para la codificación entrópica, el patrón de exploración se determina de la siguiente manera.
- 65 65 En la intra-predicción, la distribución de los coeficientes de transformada cuantificados varía de acuerdo con el modo de intra-predicción y el tamaño de la unidad de transformada. Por tanto, el patrón de exploración está determinado por el modo de intra-predicción y el tamaño de la unidad de transformada. El patrón de exploración se selecciona entre una exploración diagonal, una exploración vertical y una exploración horizontal. Los coeficientes de transformada

cuantificados del bloque cuantificado se dividen en banderas significativas, signos de coeficiente y niveles de coeficiente. El patrón de exploración (*scan pattern*) se aplica a las banderas significativas, los signos de coeficiente y niveles de coeficiente, respectivamente.

- 5 Cuando el tamaño de la unidad de transformada es igual o menor que un primer tamaño, se selecciona la exploración horizontal para el modo vertical y un número predeterminado de modos de intra-predicción vecinos del modo vertical, se selecciona la exploración vertical para el modo horizontal y el número predeterminado de modos de intra-predicción vecinos del modo horizontal, y se selecciona la exploración diagonal para los otros modos de intra-predicción. El primer tamaño es de 8x8.
- 10 Cuando el tamaño de la unidad de transformada es mayor que el primer tamaño, se selecciona la exploración diagonal para todos los modos de intra-predicción.
- 15 En la inter-predicción, se usa la exploración diagonal.
- 20 Cuando el tamaño de la unidad de transformada es mayor que un segundo tamaño, el bloque cuantificado se divide en una pluralidad de subconjuntos y se explora. El segundo tamaño es de 4x4. El patrón de exploración para explorar los subconjuntos es el mismo que el patrón de exploración para explorar los coeficientes de transformada cuantificados de cada subconjunto. Los coeficientes de transformada cuantificados de cada subconjunto se exploran en la dirección inversa. Los subconjuntos también se exploran en la dirección inversa.
- 25 La última posición distinta de cero se codifica y se transmite al decodificador. La última posición distinta de cero especifica la posición del último coeficiente de transformada cuantificado distinto de cero dentro de la unidad de transformada. Las banderas de subconjuntos distintos de cero se determinan y codifican. La bandera de subconjunto distinto de cero indica si el subconjunto contiene coeficientes distintos de cero o no. La bandera de subconjunto distinto de cero no está definida para un subconjunto que cubre un coeficiente de CC y un subconjunto que cubre el último coeficiente distinto de cero.
- 30 La unidad de cuantificación inversa 107 cuantifica a la inversa los coeficientes de transformada cuantificados del bloque cuantificado.
- 35 La unidad de transformada inversa 108 cuantifica a la inversa el bloque cuantificado a la inversa para generar señales residuales del dominio espacial.
- 40 El sumador 109 genera un bloque reconstruido añadiendo el bloque residual y el bloque de predicción.
- 45 La unidad de procesamiento posterior 110 realiza un proceso de filtrado de desbloqueo para eliminar el artefacto de bloqueo generado en una imagen reconstruida.
- 50 La unidad de almacenamiento de imágenes 111 recibe imágenes posprocesadas desde la unidad de procesamiento posterior 110, y almacena la imagen en unidades de imagen. Una imagen puede ser un fotograma (*frame*) o un campo.
- 55 La unidad de codificación entrópica 106 realiza codificación entrópica la información de coeficiente unidimensional recibida desde la unidad de exploración 105, la información de intra-predicción recibida desde la unidad de intra-predicción 112, la información de movimiento recibida desde la unidad de inter-predicción 113, y así sucesivamente.
- 60 La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de codificación de parámetro de cuantificación.
- 65 Se determina un tamaño mínimo de la unidad de cuantificación (S110). El tamaño mínimo de la unidad de cuantificación es igual a un tamaño de LCU o un tamaño de subbloque de LCU. El tamaño mínimo de la unidad de cuantificación se determina por imagen.
- 70 Se determina un parámetro de cuantificación (S120). El parámetro de cuantificación se determina por unidad de cuantificación. Si el tamaño de la unidad de codificación actual es igual o mayor que el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación, la unidad de codificación actual se convierte en la unidad de cuantificación. Si la unidad de cuantificación mínima incluye varias unidades de codificación, el parámetro de cuantificación se determina para todas las unidades de codificación dentro de la unidad de cuantificación mínima.
- 75 Se genera un predictor de parámetro de cuantificación (S130). El predictor de parámetro de cuantificación también se determina por unidad de cuantificación. Si el tamaño de la unidad de codificación actual es igual o mayor que el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación, se genera el parámetro de cuantificación para la unidad de codificación actual. Si la unidad de cuantificación mínima incluye una pluralidad de unidades de codificación, se determina el predictor de parámetro de cuantificación para la primera unidad de codificación en el orden de codificación y se usa para las unidades de codificación restantes dentro de la unidad de cuantificación mínima.
- 80 El parámetro de cuantificación se genera usando parámetros de cuantificación de unidades de codificación vecinas y

el parámetro de cuantificación de la unidad de codificación anterior.

En un ejemplo, un parámetro de cuantificación izquierdo, un parámetro de cuantificación superior y un parámetro de cuantificación superior izquierdo se recuperan secuencialmente en este orden, y se genera el predictor de parámetro de cuantificación usando uno o dos parámetros de cuantificación disponibles. Por ejemplo, se establece un promedio de los dos primeros parámetros de cuantificación disponibles recuperados en ese orden como el predictor de parámetro de cuantificación cuando están disponibles al menos dos parámetros de cuantificación. Cuando únicamente

- 5 hay disponible un parámetro de cuantificación, se establece el parámetro de cuantificación disponible como el predictor de parámetro de cuantificación. El parámetro de cuantificación izquierdo es un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación vecina izquierda. El parámetro de cuantificación superior es un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación vecina superior. El parámetro de cuantificación superior izquierdo es un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación vecina superior izquierda.
- 10

En otro ejemplo, un parámetro de cuantificación izquierdo, un parámetro de cuantificación superior y un parámetro de cuantificación anterior se recuperan secuencialmente en este orden, y se genera el predictor de parámetro de cuantificación usando uno o dos parámetros de cuantificación disponibles. Se establece un promedio de los dos primeros parámetros de cuantificación disponibles recuperados en ese orden como el predictor de parámetro de cuantificación cuando están disponibles al menos dos parámetros de cuantificación. Cuando únicamente hay

- 15 disponible un parámetro de cuantificación, se establece el parámetro de cuantificación disponible como el predictor de parámetro de cuantificación. Es decir, si tanto el parámetro de cuantificación izquierdo como el parámetro de cuantificación superior están disponibles, se establece el promedio del parámetro de cuantificación izquierdo y el parámetro de cuantificación superior como el predictor de parámetro de cuantificación. Si está disponible uno del parámetro de cuantificación izquierdo y el parámetro de cuantificación superior, se establece el promedio del parámetro de cuantificación disponible y el parámetro de cuantificación anterior como el predictor de parámetro de cuantificación.
- 20

- 25 Si tanto el parámetro de cuantificación izquierdo como el parámetro de cuantificación superior no están disponibles, se establece el parámetro de cuantificación anterior como el predictor de parámetro de cuantificación. El parámetro de cuantificación anterior es un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación anterior en orden de codificación. El promedio se redondea.

- 30 Se genera un parámetro de cuantificación diferencial (dQP) usando el parámetro de cuantificación de la unidad de codificación actual y el predictor de parámetro de cuantificación de la unidad de codificación actual (S140).

El parámetro de cuantificación diferencial se codifica entrópicamente (S150). El dQP se convierte en un valor absoluto del dQP y una bandera de signo que indica el signo del dQP. El valor absoluto de dQP se convierte a binario como unario truncado. Entonces, el valor absoluto y la bandera de signo se codifican aritméticamente. Si el valor absoluto es cero, la bandera de signo no existe.

Mientras tanto, el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación también se señaliza a un aparato de decodificación.

- 40 Se requieren dos etapas para señalizar el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación en el HM (modelo de prueba de HEVC) actual en construcción. En primer lugar, se determina si el parámetro de cuantificación se ajusta por LCU o subbloque de LCU en el nivel de secuencia, y si se determina que el parámetro de cuantificación se ajusta por subbloque de LCU en el nivel de secuencia, entonces el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación se determina en el nivel de imagen. Un primer parámetro (cu\_qp\_delta\_enabled\_flag) que indica si el parámetro de cuantificación
- 45 se ajusta por LCU o subbloque de LCU se incluye en el SPS (conjunto de parámetros de secuencia). Si el primer parámetro indica que el parámetro de cuantificación se ajusta por subbloque de LCU, se incluye un segundo parámetro (max\_cu\_qp\_delta-depth) en el PPS (conjunto de parámetros de imágenes). El segundo parámetro especifica el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación menor que el tamaño de la LCU. Por tanto, aumenta la complejidad del proceso de codificación y deben transmitirse dos parámetros si en el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación se usa al menos una imagen.
- 50

En el presente ejemplo, se omite determinar si el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación es menor que el tamaño de LCU o no en el nivel de secuencia. Es decir, el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación se determina para cada imagen. Por tanto, puede usarse un parámetro (por ejemplo, cu\_qp\_delta\_enabled\_info) para especificar el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación. El parámetro especifica la profundidad de la unidad de cuantificación mínima. El tamaño mínimo de la unidad de cuantificación puede ser igual a un tamaño de LCU o un tamaño de subbloque de LCU. Por consiguiente, disminuyen los bits de codificación requeridos para señalizar el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación y también disminuye la complejidad del proceso de codificación.

- 60 Puede usarse una matriz de cuantificación predeterminada y una matriz de cuantificación definida por el usuario para cuantificar el bloque transformado. Cuando se usan una o más matrices de cuantificación definidas por el usuario, la una o más matrices de cuantificación definidas por el usuario deben incluirse en el SPS o PPS. Para reducir los bits de señalización de la matriz de cuantificación definida por el usuario, los coeficientes de la matriz de cuantificación definida por el usuario se codifican usando DPCM (modulación por código de pulso diferencial). Se aplica una exploración diagonal a los coeficientes para DPCM.
- 65

Cuando un tamaño de la matriz de cuantificación definida por el usuario es mayor que un tamaño predeterminado, los coeficientes de la matriz de cuantificación definidos por el usuario se muestrean descendente para reducir los bits de señalización y entonces se codifican usando DPCM. El tamaño predeterminado puede ser de 8x8. Por ejemplo, si el tamaño de la matriz de cuantificación definida por el usuario es de 16x16, los coeficientes distintos del coeficiente de CC de la matriz de cuantificación definida por el usuario se muestrean descendente usando un muestreo descendente 4:1. El coeficiente de CC se señaliza por separado de la matriz muestreada descendente.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación de imágenes 200.

- 5 La figura 4 es un diagrama de bloques de un aparato de decodificación de imágenes 200. El aparato de decodificación de imágenes 200 incluye una unidad de decodificación entrópica 201, una unidad de exploración inversa 202, una unidad de cuantificación inversa 203, una unidad de transformada inversa 204, un sumador 205, una unidad de procesamiento posterior 206, una unidad de almacenamiento de imágenes 207, una unidad de intra-predicción 208 y una unidad de inter-predicción 209.
- 10 La unidad de decodificación entrópica 201 extrae la información de intra-predicción, la información de inter-predicción y la información de coeficiente unidimensional de un flujo de bits recibido. La unidad de decodificación entrópica 201 transmite la información de inter-predicción a la unidad de inter-predicción 209, la información de inter-predicción a la unidad de inter-predicción 208 y la información de coeficiente a la unidad de exploración inversa 202.
- 15 La unidad de exploración inversa 202 usa un patrón de exploración inversa para generar dos bloques cuantificados dimensionales. Se supone que se usa CABAC como método de codificación entrópica. El patrón de exploración inversa es uno de la exploración diagonal, la exploración vertical y la exploración horizontal.
- 20 En la intra-predicción, el patrón de exploración inversa está determinado por el modo de intra-predicción y el tamaño de la unidad de transformada. El patrón de exploración inversa se selecciona entre una exploración diagonal, una exploración vertical y una exploración horizontal. El patrón de exploración inversa seleccionado se aplica a las banderas significativas, los signos de coeficiente y los niveles de coeficiente generan, respectivamente, el bloque cuantificado.
- 25 Cuando el tamaño de la unidad de transformada es igual o menor que el primer tamaño, se selecciona la exploración horizontal para el modo vertical y un número predeterminado de modos de intra-predicción vecinos del modo vertical, se selecciona la exploración vertical para el modo horizontal y el número predeterminado de modos de intra-predicción vecinos del modo horizontal, y se selecciona la exploración diagonal para los otros modos de intra-predicción. El primer tamaño es de 8x8.
- 30 Cuando el tamaño de la unidad de transformada es mayor que el primer tamaño, se selecciona la exploración diagonal para todos los modos de intra-predicción.
- 35 En la inter-predicción, se usa la exploración diagonal.
- 40 Cuando el tamaño de la unidad de transformada es mayor que el segundo tamaño, las banderas significativas, los signos de coeficiente y los niveles de coeficiente se exploran a la inversa en la unidad del subconjunto para generar subconjuntos. Y los subconjuntos se exploran a la inversa para generar el bloque cuantificado. El segundo tamaño es de 4x4.
- 45 El patrón de exploración inversa usado para generar cada subconjunto es el mismo que el patrón de exploración inversa usado para generar el bloque cuantificado. Las banderas significativas, los signos de coeficiente y los niveles de coeficiente se exploran en la dirección inversa. Los subconjuntos también se exploran en la dirección inversa.
- 50 La última posición distinta de cero y las banderas de subconjuntos distintos de cero se reciben desde el codificador. La última posición distinta de cero se usa para determinar el número de subconjuntos que van a generarse. Las banderas de subconjuntos distintos de cero se usan para determinar los subconjuntos que van a generarse usando el patrón de exploración inversa. El subconjunto que cubre el coeficiente de CC y el subconjunto que cubre el último coeficiente distinto de cero se generan usando el patrón de exploración inversa porque no se transmiten las banderas de subconjuntos distintos de cero para un subconjunto que cubre un coeficiente de CC y un subconjunto que cubre el último coeficiente diferente de cero.
- 55 La unidad de cuantificación inversa 203 recibe el parámetro de cuantificación diferencial desde la unidad de decodificación entrópica 201 y genera el predictor de parámetro de cuantificación. Se genera el predictor de parámetro de cuantificación a través de la misma operación de la unidad de cuantificación 104 de la figura 1. Entonces, la unidad de cuantificación inversa 203 añade el parámetro de cuantificación diferencial y el predictor de parámetro de cuantificación para generar el parámetro de cuantificación de la unidad de codificación actual. Si la unidad de codificación actual es igual o mayor que la unidad de cuantificación mínima y el parámetro de cuantificación diferencial para la unidad de codificación actual no se recibe desde el codificador, el parámetro de cuantificación diferencial se establece a 0.

La unidad de cuantificación inversa 203 cuantifica a la inversa el bloque cuantificado.

La unidad de transformada inversa 204 transforma a la inversa el bloque cuantificado a la inversa para restaurar un bloque residual. El tipo de transformada inversa se determina de manera adaptativa de acuerdo con el modo de predicción y el tamaño de la unidad de transformada. El tipo de transformada inversa es la transformada de números enteros basada en DCT o la transformada de números enteros basada en DST.

La unidad de intra-predicción 208 restaura el modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual usando la información de intra-predicción recibida, y genera un bloque de predicción de acuerdo con el modo de intra-predicción restaurado. El tamaño del bloque de predicción es el mismo que el de la unidad de transformada. La unidad de intra-predicción 208 genera píxeles de referencia si no hay píxeles de referencia disponibles de un bloque actual, y filtra de manera adaptativa los píxeles de referencia del bloque actual de acuerdo con el tamaño del bloque actual y el modo de intra-predicción. El tamaño del bloque actual es el mismo que el de la unidad de transformada.

La unidad de inter-predicción 209 restaura la información de movimiento de la unidad de predicción actual usando la información de inter-predicción recibida, y genera un bloque de predicción usando la información de movimiento.

La unidad de procesamiento posterior 206 opera igual que la unidad de procesamiento posterior 110 de la figura 1.

La unidad de almacenamiento de imágenes 207 recibe imágenes posprocesadas desde la unidad de procesamiento posterior 206, y almacena la imagen en unidades de imagen. Una imagen puede ser un fotograma o un campo.

El sumador 205 añade el bloque residual restaurado y un bloque de predicción para generar un bloque reconstruido.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de decodificación de parámetro de cuantificación.

Se deriva el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación (S210). El parámetro (cu\_qp\_delta\_enabled\_info) que especifica la profundidad de la unidad de cuantificación mínima se extrae de PPS. El tamaño mínimo de la unidad de cuantificación se deriva de la siguiente manera:

$$30 \quad \text{Log2}(\text{MinQUSize}) = \text{Log2}(\text{MaxCUSize}) - \text{cu\_qp\_delta\_enabled\_info}$$

MinQUSize es el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación. MaxCUSize es el tamaño de LCU.

35 Se restaura el parámetro de cuantificación diferencial (dQP) de la unidad de codificación actual (S220). El dQP se restaura por unidad de cuantificación. Por ejemplo, si el tamaño de la unidad de codificación actual es igual o mayor que el tamaño mínimo de la unidad de cuantificación, el dQP se restaura para la unidad de codificación actual. Si la unidad de codificación actual no contiene un dQP codificado, el dQP se establece a cero. Si la unidad de cuantificación incluye varias unidades de codificación, una primera unidad de codificación que contiene al menos un coeficiente 40 distintivo de cero en el orden de decodificación contiene el dQP codificado.

45 El dQP codificado se decodifica aritméticamente para generar un valor absoluto del dQP y una bandera de signo que indica el signo del dQP. El valor absoluto del dQP se convierte a binario en cadena de binarios como unario truncado. Entonces, el dQP se restaura desde la cadena de binarios del valor absoluto y la bandera de signo. Si el valor absoluto es cero, la bandera de signo no existe.

50 Se genera el predictor de parámetro de cuantificación de la unidad de codificación actual (S230). Se genera el predictor de parámetro de cuantificación usando la misma operación de la etapa 130 de la figura 3. Si una unidad de cuantificación incluye varias unidades de codificación, se genera el predictor de parámetro de cuantificación de la primera unidad de codificación en el orden de decodificación, y el predictor de parámetro de cuantificación generado se usa para todas las unidades de codificación dentro de la unidad de cuantificación.

El parámetro de cuantificación se genera usando el dQP y el predictor de parámetro de cuantificación (S240).

55 Mientras tanto, las matrices de cuantificación definidas por el usuario también se restauran. Se recibe un conjunto de matrices de cuantificación definidas por el usuario desde el aparato de codificación a través del SPS o el PPS. La matriz de cuantificación definida por el usuario se restaura usando DPCM inverso. La exploración diagonal se usa para la DPCM. Cuando el tamaño de la matriz de cuantificación definida por el usuario es mayor que 8x8, la matriz de cuantificación definida por el usuario se restaura sobremuestreando los coeficientes de la matriz de cuantificación de 60 8x8 recibida. El coeficiente de CC de la matriz de cuantificación definida por el usuario se extrae del SPS o el PPS. Por ejemplo, si el tamaño de la matriz de cuantificación definida por el usuario es de 16x16, los coeficientes de la matriz de cuantificación de 8x8 recibida se sobremuestrean usando un sobremuestreo de 1:4.

65 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método de generación de un bloque de predicción en la intra-predicción de acuerdo con la presente invención.

La información de intra-predicción de la unidad de predicción actual se decodifica entrópicamente (S310).

La información de intra-predicción incluye un indicador de grupo de modos y un índice de modo de predicción. El indicador de grupo de modos es una bandera que indica si el modo de intra-predicción de la unidad de predicción

- 5 actual pertenece al grupo de modos más probables (grupo de MPM (*Most Probable Modes*)). Si la bandera es 1, la unidad de intra-predicción de la unidad de predicción actual pertenece al grupo de MPM. Si la bandera es 0, la unidad de intra-predicción de la unidad de predicción actual pertenece a un grupo de modos residuales. El grupo de modos residuales incluye todos los modos de intra-predicción distintos de los modos de intra-predicción pertenecientes al grupo de MPM. El índice de modo de predicción especifica el modo de intra-predicción de la unidad de predicción 10 actual dentro del grupo especificado por el indicador de grupo de modos.

El modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual se deriva usando la información de intra-predicción (S320).

- 15 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de derivación de modo de intra-predicción de acuerdo con la presente invención. El modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual se restaura usando las siguientes etapas ordenadas.

- 20 El grupo de MPM se construye usando modos de intra-predicción de las unidades de predicción vecinas (S321). Los modos de intra-predicción del grupo de MPM se determinan de manera adaptativa mediante un modo de intra-predicción izquierda y un modo de intra-predicción superior. El modo de intra-predicción izquierda es el modo de intra-predicción de la unidad de predicción vecina izquierda, y el modo de intra-predicción superior es el modo de intra-predicción de la unidad de predicción vecina superior. El grupo de MPM está comprendido de tres modos de intra-predicción.

- 25 Si la unidad de predicción vecina izquierda o superior no existe, el modo de intra-predicción de la unidad vecina izquierda o superior se establece como no disponible. Por ejemplo, si la unidad de predicción actual está ubicada en el límite izquierdo o superior de una imagen, la unidad de predicción vecina izquierda o superior no existe. Si la unidad vecina izquierda o superior está ubicada dentro de otro segmento u otra pieza, el modo de intra-predicción de la unidad 30 vecina izquierda o superior se establece como no disponible. Si la unidad vecina izquierda o superior se inter-codifica, el modo de intra-predicción de la unidad vecina izquierda o superior se establece como no disponible. Si la unidad vecina superior está ubicada dentro de otra LCU, el modo de intra-predicción de la unidad vecina izquierda o superior se establece como no disponible.

- 35 Cuando tanto el modo de intra-predicción izquierda como el modo de intra-predicción superior están disponibles y son diferentes entre sí, el modo de intra-predicción izquierda y el modo de intra-predicción superior se incluyen en el grupo de MPM y se añade un modo de intra-predicción adicional al grupo de MPM. Se asigna el índice 0 a un modo de intra-predicción del número de modo pequeño y se asigna el índice 1 al otro. O se asigna el índice 0 al modo de intra-predicción izquierda y se asigna el índice 1 al modo de intra-predicción superior. El modo de intra-predicción añadido 40 se determina mediante los modos de intra-predicción izquierda y superior de la siguiente manera.

- 45 Si uno de los modos de intra-predicción izquierda y superior es un modo no direccional y el otro es un modo direccional, se añade el otro modo no direccional al grupo de MPM. Por ejemplo, si uno de los modos de intra-predicción izquierda y superior es el modo de CC, se añade el modo plano al grupo de MPM. Si uno de los modos de intra-predicción izquierda y superior es el modo plano, se añade el modo de CC al grupo de MPM. Si ambos modos de intra-predicción izquierda y superior son modos no direccionales, se añade el modo vertical al grupo de MPM. Si ambos modos de intra-predicción izquierda y superior son modos direccionales, se añade el modo de CC o el modo plano al grupo de MPM.

- 50 Cuando únicamente está disponible uno del modo de intra-predicción izquierda y el modo de intra-predicción superior, el modo de intra-predicción disponible se incluye en el grupo de MPM y se añaden dos modos de intra-predicción adicionales al grupo de MPM. Los dos modos de intra-predicción añadidos están determinados por los modos de intra-predicción disponibles de la siguiente manera.

- 55 Si el modo de intra-predicción disponible es un modo no direccional, se añaden el otro modo no direccional y el modo vertical al grupo de MPM. Por ejemplo, si el modo de intra-predicción disponible es el modo de CC, se añaden el modo plano y el modo vertical al grupo de MPM. Si el modo de intra-predicción disponible es el modo plano, se añaden el modo de CC y el modo vertical al grupo de MPM. Si el modo de intra-predicción disponible es un modo direccional, se añaden dos modos no direccionales (modo de CC y modo plano) al grupo de MPM.

- 60 Cuando tanto el modo de intra-predicción izquierda como el modo de intra-predicción superior están disponibles y son iguales entre sí, el modo de intra-predicción disponible se incluye en el grupo de MPM y se añaden dos modos de intra-predicción adicionales al grupo de MPM. Los dos modos de intra-predicción añadidos están determinados por los modos de intra-predicción disponibles de la siguiente manera.

- 65 Si el modo de intra-predicción disponible es un modo direccional, se añaden dos modos direccionales vecinos al grupo

de MPM. Por ejemplo, si el modo de intra-predicción disponible es el modo 23, se añaden el modo vecino izquierdo (modo 1) y el modo vecino derecho (modo 13) al grupo de MPM. Si el modo de intra-predicción disponible es el modo 30, se añaden los dos modos vecinos (modo 2 y modo 16) al grupo de MPM. Si el modo de intra-predicción disponible es un modo no direccional, se añaden el otro modo no direccional y el modo vertical al grupo de MPM. Por ejemplo, si el modo de intra-predicción disponible es el modo de CC, se añaden el modo plano y el modo vertical al grupo de MPM.

5 Cuando tanto el modo de intra-predicción izquierda como el modo de intra-predicción superior no están disponibles, se añaden tres modos de intra-predicción adicionales al grupo de MPM. Los tres modos de intra-predicción son el modo de CC, el modo plano y el modo vertical. Se asignan los índices 0, 1 y 2 a los tres modos de intra-predicción en el orden del modo de CC, el modo plano y el modo vertical o en el orden del modo plano, el modo de CC y el modo vertical. Se determina si el indicador de grupo de modos indica el grupo de MPM (S322).

10 15 Si el indicador de grupo de modos indica el grupo de MPM, la intra-predicción del grupo de MPM especificada por el índice de modo de predicción se establece como el modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual (S323).

20 Si el indicador de grupo de modos no indica el grupo de MPM, la intra-predicción del grupo de modos residuales especificado por el índice de modo de predicción se establece como el modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual (S324). El modo de intra-predicción de la unidad actual se deriva usando el índice de modo de predicción y los modos de intra-predicción del grupo de MPM como las siguientes etapas ordenadas.

25 Entre los tres modos de intra-predicción del grupo de MPM, el modo de intra-predicción con el menor número de modo se establece como un primer candidato, el modo de intra-predicción con número de modo intermedio se establece como un segundo candidato y el modo de intra-predicción con el mayor número de modo se establece como un tercer candidato.

30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485

bloque actual y M es la altura del bloque actual.

Si no existen píxeles reconstruidos en las posiciones correspondientes, o los píxeles reconstruidos están ubicados dentro de otro segmento, los píxeles de referencia se establecen como no disponibles. En el modo de intra-predicción restringida (modo CIP), los píxeles reconstruidos del modo Inter también se configuran como no disponibles.

Si uno o más píxeles de referencia no están disponibles, se generan uno o más píxeles de referencia para el uno o más píxeles de referencia no disponibles de la siguiente manera.

10 Si todos los píxeles de referencia no están disponibles, el valor de  $2^{L-1}$  se sustituye por los valores de todos los píxeles de referencia. El valor de L es el número de bits usados para representar el valor de píxel de luminancia.

Si los píxeles de referencia disponibles están ubicados únicamente en un lado del píxel de referencia no disponible, el valor del píxel de referencia más cercano al píxel no disponible se sustituye por el píxel de referencia no disponible.

15 15 Si los píxeles de referencia disponibles están ubicados a ambos lados del píxel de referencia no disponible, el valor promedio de los píxeles de referencia más cercanos al píxel no disponible a cada lado o el valor del píxel de referencia más cercano al píxel no disponible en una dirección predeterminada se sustituye por cada píxel de referencia no disponible.

20 20 A continuación, los píxeles de referencia se filtran de manera adaptativa basándose en el modo de intra-predicción y el tamaño del bloque actual (S350). El tamaño del bloque actual es el tamaño de la unidad de transformada.

25 25 En el modo de CC, los píxeles de referencia no se filtran. En el modo vertical y el modo horizontal, los píxeles de referencia no se filtran. En los modos direccionales distintos de los modos vertical y horizontal, los píxeles de referencia son adaptables de acuerdo con el tamaño del bloque actual.

30 30 Si el tamaño del bloque actual es de 4x4, los píxeles de referencia no se filtran en todos los modos de intra-predicción. Para los tamaños de 8x8, 16x16 y 32x32, aumenta el número de modos de intra-predicción en los que se filtran los píxeles de referencia a medida que el tamaño del bloque actual se vuelve mayor. Por ejemplo, los píxeles de referencia no se filtran en el modo vertical y un número predeterminado de modos de intra-predicción vecinos del modo vertical. Los píxeles de referencia tampoco se filtran en el modo horizontal y el número predeterminado de modos de intra-predicción vecinos del modo horizontal. El número predeterminado es uno de 0~7 y disminuye a medida que aumenta el tamaño del bloque actual.

35 35 A continuación, se genera un bloque de predicción del bloque actual usando los píxeles de referencia de acuerdo con el modo de intra-predicción restaurado (S360).

40 40 En el modo de CC, se genera el píxel de predicción del bloque de predicción que no es adyacente al píxel de referencia promediando los N píxeles de referencia ubicados en ( $x = 0, \dots, N-1, y = -1$ ) y los M píxeles de referencia ubicados en ( $x = -1, y = 0, \dots, M-1$ ). El píxel de predicción adyacente al píxel de referencia se genera usando el valor promedio y uno o dos píxeles de referencia adyacentes.

45 45 En el modo vertical, los píxeles de predicción que no son adyacentes al píxel de referencia izquierdo se generan copiando el valor del píxel de referencia vertical. Los píxeles de predicción que son adyacentes al píxel de referencia izquierdo se generan mediante el píxel de referencia vertical y la variación entre el píxel de esquina y el píxel vecino izquierdo.

50 50 En el modo horizontal, se generan los píxeles de predicción usando el mismo método.

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de generación de un bloque de predicción en intra-predicción.

55 55 El aparato 300 incluye una unidad de análisis 310, una unidad de decodificación de modo de predicción 320, una unidad de determinación de tamaño de predicción 330, una unidad de comprobación de disponibilidad de referencia 340, una unidad de generación de píxeles de referencia 350, una unidad de filtrado de píxeles de referencia 360 y una unidad de generación de bloque de predicción 370.

60 60 La unidad de análisis 310 restaura la información de intra-predicción de la unidad de predicción actual del flujo de bits (bit stream).

65 65 La información de intra-predicción incluye el indicador de grupo de modos y un índice de modo de predicción. El indicador de grupo de modos es una bandera que indica si el modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual pertenece al grupo de modos más probables (grupo de MPM). Si la bandera es 1, la unidad de intra-predicción de la unidad de predicción actual pertenece al grupo de MPM. Si la bandera es 0, la unidad de intra-predicción de la unidad de predicción actual pertenece a un grupo de modos residuales. El grupo de modos residuales incluye todos

los modos de intra-predicción distintos de los modos de intra-predicción pertenecientes al grupo de MPM. El índice de modo de predicción especifica el modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual dentro del grupo especificado por el indicador de grupo de modos.

- 5 La unidad de decodificación de modo de predicción 320 incluye una unidad de construcción de grupo de MPM 321 y una unidad de restauración de modo de predicción 322.
- 10 La unidad de construcción de grupo de MPM 321 construye el grupo de MPM de la unidad de predicción actual. El grupo de MPM se construye usando modos de intra-predicción de las unidades de predicción vecinas. Los modos de intra-predicción del grupo de MPM se determinan de manera adaptativa mediante un modo de intra-predicción izquierda y un modo de intra-predicción superior. El modo de intra-predicción izquierda es el modo de intra-predicción de la unidad de predicción vecina izquierda, y el modo de intra-predicción superior es el modo de intra-predicción de la unidad de predicción vecina superior. El grupo de MPM está comprendido de tres modos de intra-predicción.
- 15 La unidad de construcción de grupo de MPM 321 comprueba la disponibilidad del modo de intra-predicción izquierda y el modo de intra-predicción superior. Si la unidad de predicción vecina izquierda o superior no existe, el modo de intra-predicción de la unidad vecina izquierda o superior se establece como no disponible. Por ejemplo, si la unidad de predicción actual está ubicada en el límite izquierdo o superior de una imagen, la unidad de predicción vecina izquierda o superior no existe. Si la unidad vecina izquierda o superior está ubicada dentro de otro segmento u otra pieza, el modo de intra-predicción de la unidad vecina izquierda o superior se establece como no disponible. Si la unidad vecina izquierda o superior está inter-codificada, el modo de intra-predicción de la unidad vecina izquierda o superior se establece como no disponible. Si la unidad vecina superior está ubicada dentro de otra LCU, el modo de intra-predicción de la unidad vecina izquierda o superior se establece como no disponible.
- 20 25 La unidad de construcción de grupo de MPM 321 construye el grupo de MPM de la siguiente manera.

Cuando tanto el modo de intra-predicción izquierda como el modo de intra-predicción superior están disponibles y son diferentes entre sí, el modo de intra-predicción izquierda y el modo de intra-predicción superior se incluyen en el grupo de MPM y se añade un modo de intra-predicción adicional al grupo de MPM. Se asigna el índice 0 a un modo de intra-predicción del número de modo pequeño y se asigna el índice 1 al otro. O se asigna el índice 0 al modo de intra-predicción izquierda y se asigna el índice 1 al modo de intra-predicción superior. El modo de intra-predicción añadido se determina mediante los modos de intra-predicción izquierda y superior de la siguiente manera.

30 35 Si uno de los modos de intra-predicción izquierda y superior es un modo no direccional y el otro es un modo direccional, se añade el otro modo no direccional al grupo de MPM. Por ejemplo, si uno de los modos de intra-predicción izquierda y superior es el modo de CC, se añade el modo plano al grupo de MPM. Si uno de los modos de intra-predicción izquierda y superior es el modo plano, se añade el modo de CC al grupo de MPM. Si ambos de los modos de intra-predicción izquierda y superior son modos no direccionales, se añade el modo vertical al grupo de MPM. Si ambos modos de intra-predicción izquierda y superior son modos direccionales, se añade el modo de CC o el modo plano al grupo de MPM.

40 45 Cuando únicamente está disponible uno del modo de intra-predicción izquierda y el modo de intra-predicción superior, el modo de intra-predicción disponible se incluye en el grupo de MPM y se añaden dos modos de intra-predicción adicionales al grupo de MPM. Los dos modos de intra-predicción añadidos están determinados por los modos de intra-predicción disponibles de la siguiente manera.

50 Si el modo de intra-predicción disponible es un modo no direccional, se añaden el otro modo no direccional y el modo vertical al grupo de MPM. Por ejemplo, si el modo de intra-predicción disponible es el modo de CC, se añaden el modo plano y el modo vertical al grupo de MPM. Si el modo de intra-predicción disponible es el modo plano, se añaden el modo de CC y el modo vertical al grupo de MPM. Si el modo de intra-predicción disponible es un modo direccional, se añaden dos modos no direccionales (modo de CC y modo plano) al grupo de MPM.

55 Cuando tanto el modo de intra-predicción izquierda como el modo de intra-predicción superior están disponibles y son iguales entre sí, el modo de intra-predicción disponible se incluye en el grupo de MPM y se añaden dos modos de intra-predicción adicionales al grupo de MPM. Los dos modos de intra-predicción añadidos están determinados por los modos de intra-predicción disponibles de la siguiente manera.

60 65 Si el modo de intra-predicción disponible es un modo direccional, se añaden dos modos direccionales vecinos al grupo de MPM. Por ejemplo, si el modo de intra-predicción disponible es el modo 23, se añaden el modo vecino izquierdo (modo 1) y el modo vecino derecho (modo 13) al grupo de MPM. Si el modo de intra-predicción disponible es el modo 30, se añaden los dos modos vecinos (modo 2 y modo 16) al grupo de MPM. Si el modo de intra-predicción disponible es un modo no direccional, se añaden el otro modo no direccional y el modo vertical al grupo de MPM. Por ejemplo, si el modo de intra-predicción disponible es el modo de CC, se añaden el modo plano y el modo vertical al grupo de MPM.

65 Cuando tanto el modo de intra-predicción izquierda como el modo de intra-predicción superior no están disponibles,

se añaden tres modos de intra-predicción adicionales al grupo de MPM. Los tres modos de intra-predicción son el modo de CC, el modo plano y el modo vertical. Se asignan los índices 0, 1 y 2 a los tres modos de intra-predicción en el orden del modo de CC, el modo plano y el modo vertical o en el orden del modo plano, el modo de CC y el modo vertical.

- 5 La unidad de restauración de modo de predicción 322 deriva el modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual usando el indicador de grupo de modos y el índice de modo de predicción de la siguiente manera.
- 10 La unidad de restauración de modo de predicción 322 determina si el indicador de grupo de modos indica el grupo de MPM.
- 15 Si el indicador de grupo de modos indica el grupo de MPM, la unidad de restauración de modo de predicción 322 determina la intra-predicción del grupo de MPM especificado por el índice de modo de predicción como el modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual.
- 20 Si el indicador de grupo de modos no indica el grupo de MPM, la unidad de restauración de modo de predicción 322 determina la intra-predicción del grupo de modos residuales especificado por el índice de modo de predicción como el modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual. El modo de intra-predicción de la unidad actual se deriva usando el índice de modo de predicción y los modos de intra-predicción del grupo de MPM como las siguientes etapas ordenadas.
- 25 Entre los tres modos de intra-predicción del grupo de MPM, el modo de intra-predicción con el menor número de modo se establece como un primer candidato, el modo de intra-predicción con número de modo intermedio se establece como un segundo candidato y el modo de intra-predicción con el mayor número de modo se establece como un tercer candidato.
- 30 1) El índice de modo de predicción se compara con el primer candidato. Si el índice de modo de predicción es igual o mayor que el primer candidato del grupo de MPM, el valor del índice de modo de predicción se aumenta en uno. De lo contrario, se mantiene el valor del índice de modo de predicción.
- 35 2) El índice de modo de predicción se compara con el segundo candidato. Si el índice de modo de predicción es igual o mayor que el segundo candidato del grupo de MPM, el valor del índice de modo de predicción se aumenta en uno. De lo contrario, se mantiene el valor del índice de modo de predicción.
- 40 3) El índice de modo de predicción se compara con el tercer candidato. Si el índice de modo de predicción es igual o mayor que el tercer candidato del grupo de MPM, el valor del índice de modo de predicción se aumenta en uno. De lo contrario, se mantiene el valor del índice de modo de predicción.
- 45 4) El valor del índice de modo de predicción final se establece como el número de modo del modo de intra-predicción de la unidad de predicción actual.
- 50 La unidad de determinación de tamaño de predicción 330 determina el tamaño del bloque de predicción basándose en la información de tamaño de transformada que especifica el tamaño de la unidad de transformada. La información de tamaño de transformada puede ser uno o más `split_transform_flags` que especifican el tamaño de la unidad de transformada.
- 55 Si el tamaño de la unidad de transformada es igual al tamaño de la unidad de predicción actual, el tamaño del bloque de predicción es igual al tamaño de la unidad de predicción actual.
- 60 Si el tamaño de la unidad de transformada es menor que el tamaño de la unidad de predicción actual, el tamaño del bloque de predicción es igual al tamaño de la unidad de transformada. En este caso, se realiza un proceso de generación de un bloque reconstruido en cada subbloque de la unidad de predicción actual. Es decir, se generan un bloque de predicción y un bloque residual de un subbloque actual y se genera un bloque reconstruido de cada subbloque añadiendo el bloque de predicción y el bloque residual. Entonces, se generan un bloque de predicción, un bloque residual y un bloque reconstruido del siguiente subbloque en orden de decodificación. El modo de intra-predicción restaurado se usa para generar todos los bloques de predicción de todos los subbloques. Algunos píxeles del bloque reconstruido del subbloque actual se usan como píxeles de referencia del siguiente subbloque. Por tanto, es posible generar un bloque de predicción que sea más similar al subbloque original.
- 65 La unidad de comprobación de disponibilidad de píxeles de referencia 340 determina si todos los píxeles de referencia del bloque actual están disponibles. El bloque actual es la unidad de predicción actual o el subbloque actual. El tamaño del bloque actual es el tamaño de la unidad de transformada.
- 66 La unidad de generación de píxeles de referencia 350 genera píxeles de referencia si uno o más píxeles de referencia del bloque actual no están disponibles.

Si todos los píxeles de referencia no están disponibles, el valor de  $2^{L-1}$  se sustituye por los valores de todos los píxeles de referencia. El valor de L es el número de bits usados para representar el valor de píxel de luminancia.

5 Si los píxeles de referencia disponibles están ubicados únicamente en un lado del píxel de referencia no disponible, el valor del píxel de referencia más cercano al píxel no disponible se sustituye por el píxel de referencia no disponible.

10 Si los píxeles de referencia disponibles están ubicados a ambos lados del píxel de referencia no disponible, el valor promedio de los píxeles de referencia más cercanos al píxel no disponible a cada lado o el valor del píxel de referencia más cercano al píxel no disponible en una dirección predeterminada se sustituye por cada píxel de referencia no disponible.

La unidad de filtrado de píxeles de referencia 360 filtra de manera adaptativa los píxeles de referencia basándose en el modo de intra-predicción y el tamaño del bloque actual.

15 En el modo de CC, los píxeles de referencia no se filtran. En el modo vertical y el modo horizontal, los píxeles de referencia no se filtran. En los modos direccionales distintos de los modos vertical y horizontal, los píxeles de referencia son adaptables de acuerdo con el tamaño del bloque actual.

20 Si el tamaño del bloque actual es de 4x4, los píxeles de referencia no se filtran en todos los modos de intra-predicción.

25 Para los tamaños de 8x8, 16x16 y 32x32, aumenta el número de modos de intra-predicción en los que se filtran los píxeles de referencia a medida que el tamaño del bloque actual se vuelve mayor. Por ejemplo, los píxeles de referencia no se filtran en el modo vertical y un número predeterminado de modos de intra-predicción vecinos del modo vertical. Los píxeles de referencia tampoco se filtran en el modo horizontal y el número predeterminado de modos de intra-predicción vecinos del modo horizontal. El número predeterminado es uno de 0~7 y disminuye a medida que aumenta el tamaño del bloque actual.

La unidad de generación de bloque de predicción 370 genera un bloque de predicción del bloque actual usando los píxeles de referencia de acuerdo con el modo de intra-predicción restaurado.

30 En el modo de CC, se genera el píxel de predicción del bloque de predicción que no es adyacente al píxel de referencia promediando los N píxeles de referencia ubicados en ( $x = 0, \dots, N-1, y = -1$ ) y los M píxeles de referencia ubicados en ( $x = -1, y = 0, \dots, M-1$ ). El píxel de predicción adyacente al píxel de referencia se genera usando el valor promedio y uno o dos píxeles de referencia adyacentes.

35 En el modo vertical, se generan los píxeles de predicción que no son adyacentes al píxel de referencia izquierdo copiando el valor del píxel de referencia vertical. Los píxeles de predicción que son adyacentes al píxel de referencia izquierdo se generan mediante el píxel de referencia vertical y la variación entre el píxel de esquina y el píxel vecino izquierdo.

40 En el modo horizontal, se generan los píxeles de predicción usando el mismo método.

Aunque la invención se ha mostrado y descrito con referencia a determinadas realizaciones a modo de ejemplo de la misma, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse diversos cambios en la forma y los detalles de la misma sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de decodificación para generar un bloque de predicción en intra-predicción, comprendiendo el método:
  - 5 restaurar un indicador de grupo de modos y un índice de modo de predicción, en donde el indicador de grupo de modos indica si un modo de intra-predicción de un bloque actual es o no uno de modos de intra-predicción en un grupo de modos más probables, MPM, y el índice de modo de predicción indica un modo de intra-predicción para que sea el modo de intra-predicción del bloque actual;
  - 10 construir el grupo de MPM que incluye tres modos de intra-predicción del bloque actual, en donde cuando un modo de intra-predicción izquierdo es igual a un modo de intra-predicción superior y el modo de intra-predicción izquierdo es un modo de intra-predicción no direccional, el grupo de MPM incluye dos modos de intra-predicción no direccionales y un modo vertical, y en donde los dos modos de intra-predicción no direccionales son un modo de CC y un modo plano;
  - 15 determinar un modo de intra-predicción especificado por el índice de modo de intra-predicción en el grupo de MPM como el modo de intra-predicción del bloque actual si el indicador de grupo de modos indica el grupo de MPM;
  - 20 determinar un tamaño del bloque de predicción basándose en información de tamaño de transformada, en donde la información de tamaño de transformada es el tamaño de una unidad de transformada en la que se transforma una señal residual generada usando un bloque original y un bloque de predicción;
  - 25 determinar si todos los píxeles de referencia del bloque actual están disponibles;
  - 30 generar píxeles de referencia si uno o más píxeles de referencia del bloque actual no están disponibles; filtrar de manera adaptativa los píxeles de referencia basándose en el modo de intra-predicción determinado y el tamaño del bloque actual; y generar el bloque de predicción usando los píxeles de referencia basándose en el modo de intra-predicción determinado;
  - 35 en donde si el indicador de grupo de modos no indica el grupo de MPM, determinar el modo de intra-predicción del bloque actual realizando las etapas ordenadas de:
    - 35 aumentar un valor del índice de modo de predicción en uno si el índice de modo de predicción es igual o mayor que un primer modo de intra-predicción del grupo de MPM;
    - 35 aumentar el valor del índice de modo de predicción en uno si el índice de modo de predicción es igual o mayor que un segundo modo de intra-predicción del grupo de MPM;
    - 40 aumentar el valor del índice de modo de predicción si el índice de modo de predicción es igual o mayor que un tercer modo de intra-predicción del grupo de MPM; y
    - 45 determinar el valor del índice de modo de predicción como el número de modo del modo de intra-predicción del bloque actual,
    - 45 en donde el primer modo de intra-predicción es un modo de intra-predicción que tiene el número de modo más bajo, el segundo modo de intra-predicción es un modo de intra-predicción que tiene el número de modo medio y el tercer modo de intra-predicción es un modo de intra-predicción que tiene el número de modo más alto.
  - 50 2. Un método de codificación para generar un bloque de predicción en intra-predicción, comprendiendo el método:
    - 55 generar un indicador de grupo de modos y un índice de modo de predicción, en donde el indicador de grupo de modos indica si un modo de intra-predicción de un bloque actual es o no uno de modos de intra-predicción en un grupo de modos más probables, MPM, y el índice de modo de predicción indica un modo de intra-predicción para que sea el modo de intra-predicción del bloque actual;
    - 60 construir el grupo de MPM que incluye tres modos de intra-predicción del bloque actual, en donde cuando un modo de intra-predicción izquierdo es igual a un modo de intra-predicción superior y el modo de intra-predicción izquierdo es un modo de intra-predicción no direccional, el grupo de MPM incluye dos modos de intra-predicción no direccionales y un modo vertical, y en donde los dos modos de intra-predicción no direccionales son un modo de CC y un modo plano;
    - 65 determinar si todos los píxeles de referencia del bloque actual están disponibles;
    - 65 generar píxeles de referencia si uno o más píxeles de referencia del bloque actual no están disponibles;

filtrar de manera adaptativa los píxeles de referencia basándose en el modo de intra-predicción determinado y un tamaño del bloque actual; y

5        generar el bloque de predicción usando los píxeles de referencia basándose en el modo de intra-predicción del bloque actual,

10      en donde cuando un modo de intra-predicción de un bloque actual pertenece al grupo de MPM, el indicador de grupo de modos indica el grupo de MPM y el índice de modo de predicción indica el modo de intra-predicción de un bloque actual entre los tres modos de intra-predicción en el grupo de MPM;

15      en donde si el indicador de grupo de modos no indica el grupo de MPM, determinar el modo de intra-predicción del bloque actual realizando las etapas ordenadas de:

15      aumentar un valor del índice de modo de predicción en uno si el índice de modo de predicción es igual o mayor que un primer modo de intra-predicción del grupo de MPM;

20      aumentar el valor del índice de modo de predicción en uno si el índice de modo de predicción es igual o mayor que un segundo modo de intra-predicción del grupo de MPM;

20      aumentar el valor del índice de modo de predicción si el índice de modo de predicción es igual o mayor que un tercer modo de intra-predicción del grupo de MPM; y

25      determinar el valor del índice de modo de predicción como el número de modo del modo de intra-predicción del bloque actual,

25      en donde el primer modo de intra-predicción es un modo de intra-predicción que tiene el número de modo más bajo, el segundo modo de intra-predicción es un modo de intra-predicción que tiene número de modo medio y el tercer modo de intra-predicción es un modo de intra-predicción que tiene número de modo más alto.

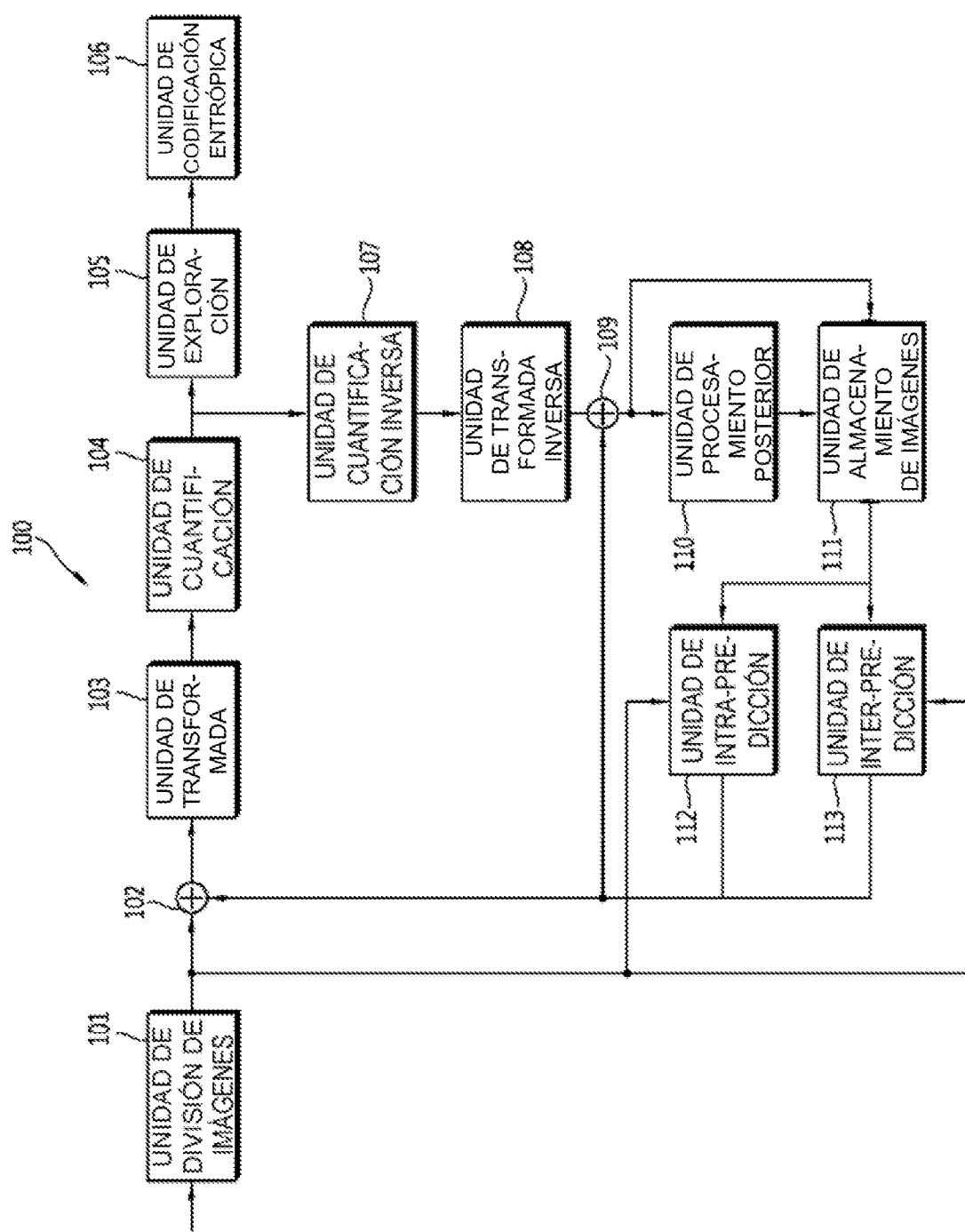


Fig. 1

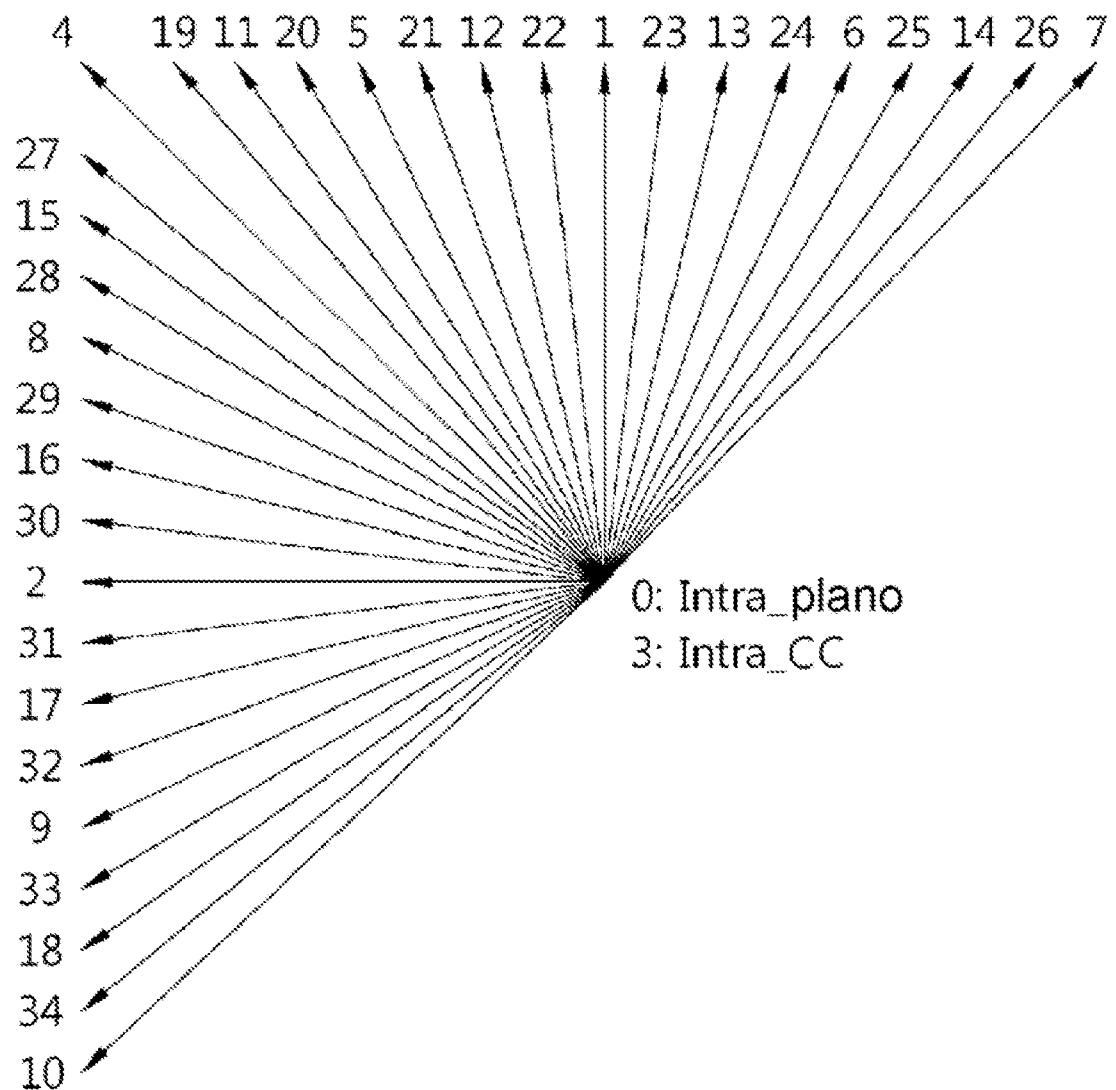


Fig. 2

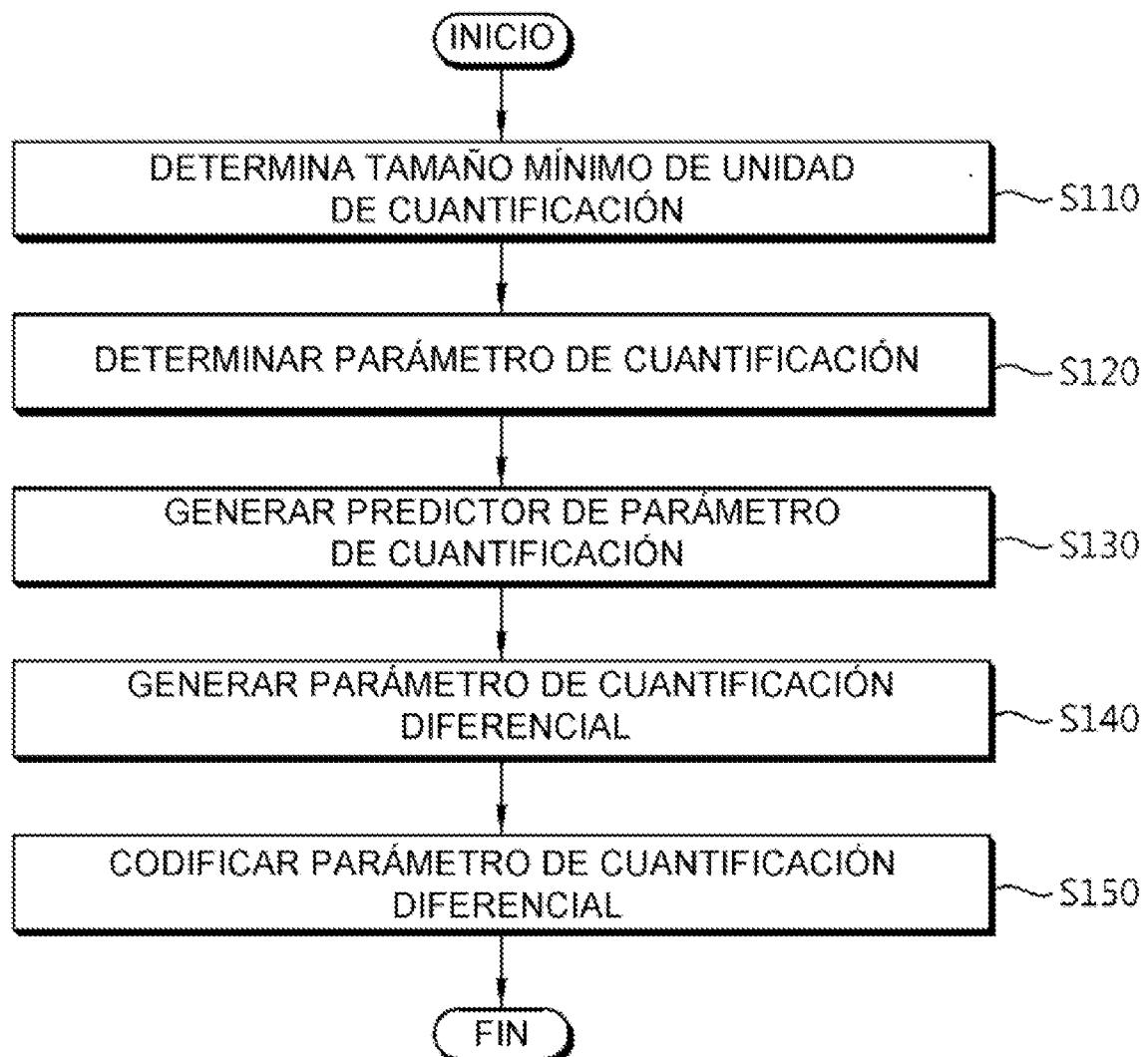


Fig. 3

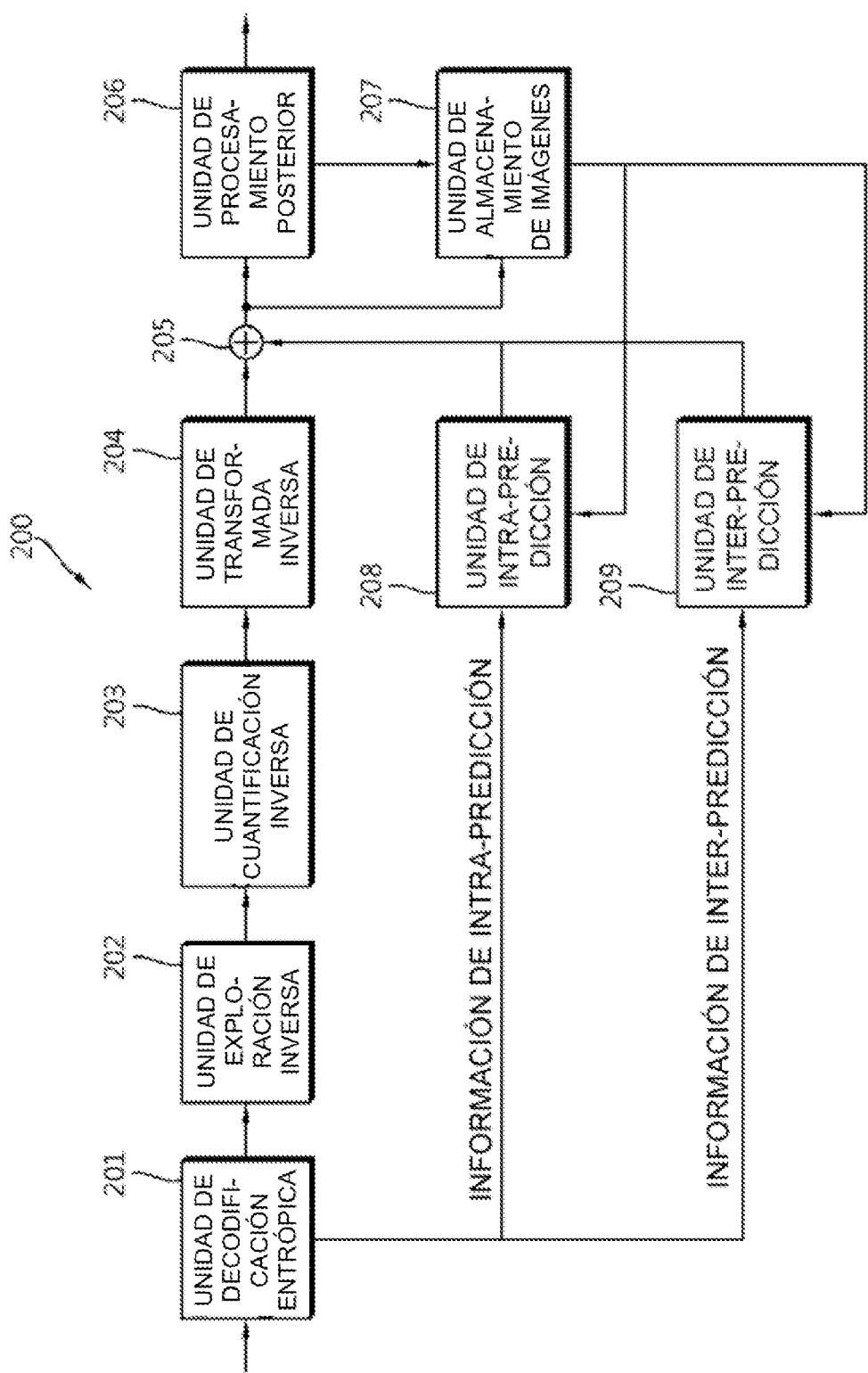


Fig. 4

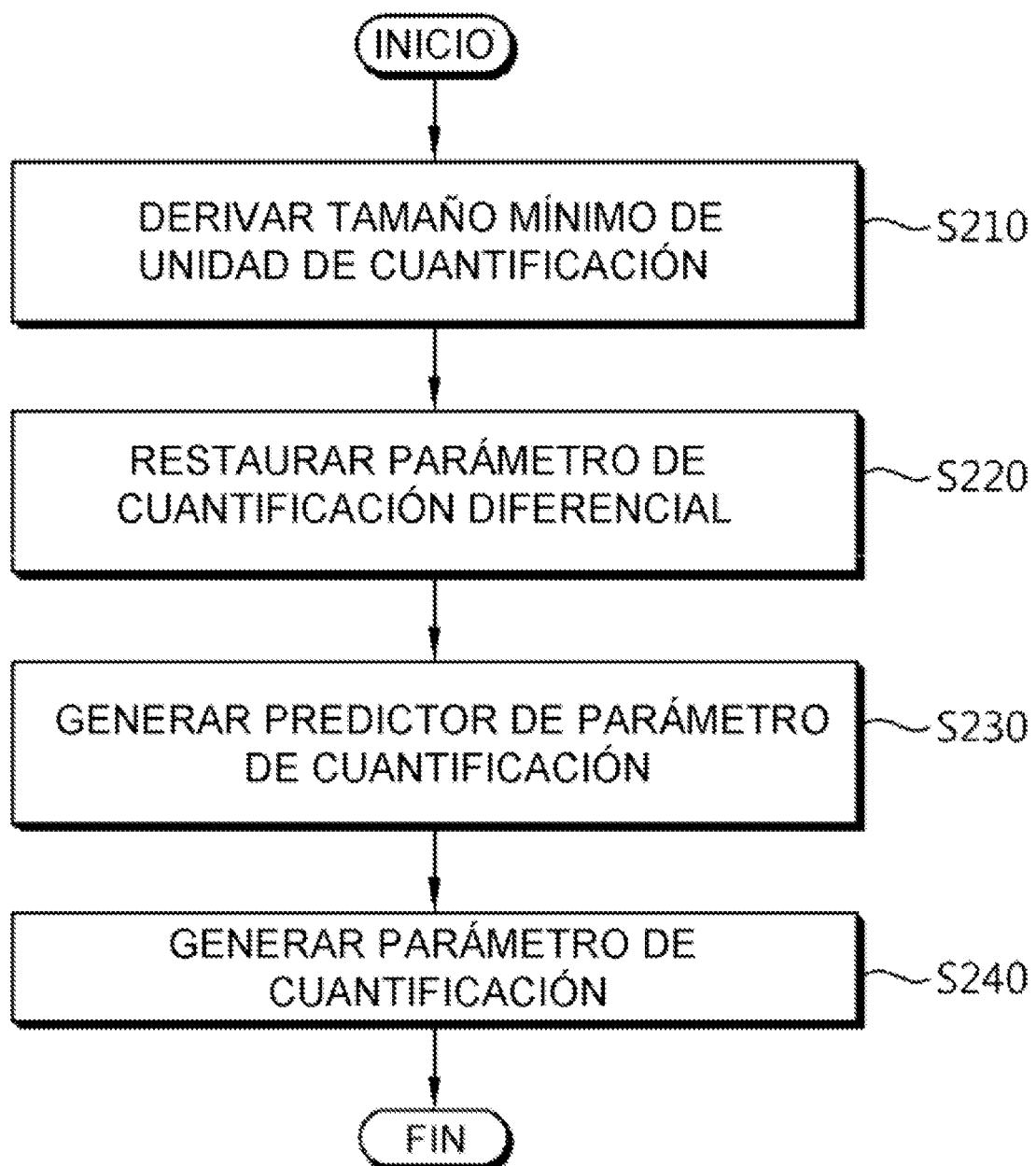


Fig. 5

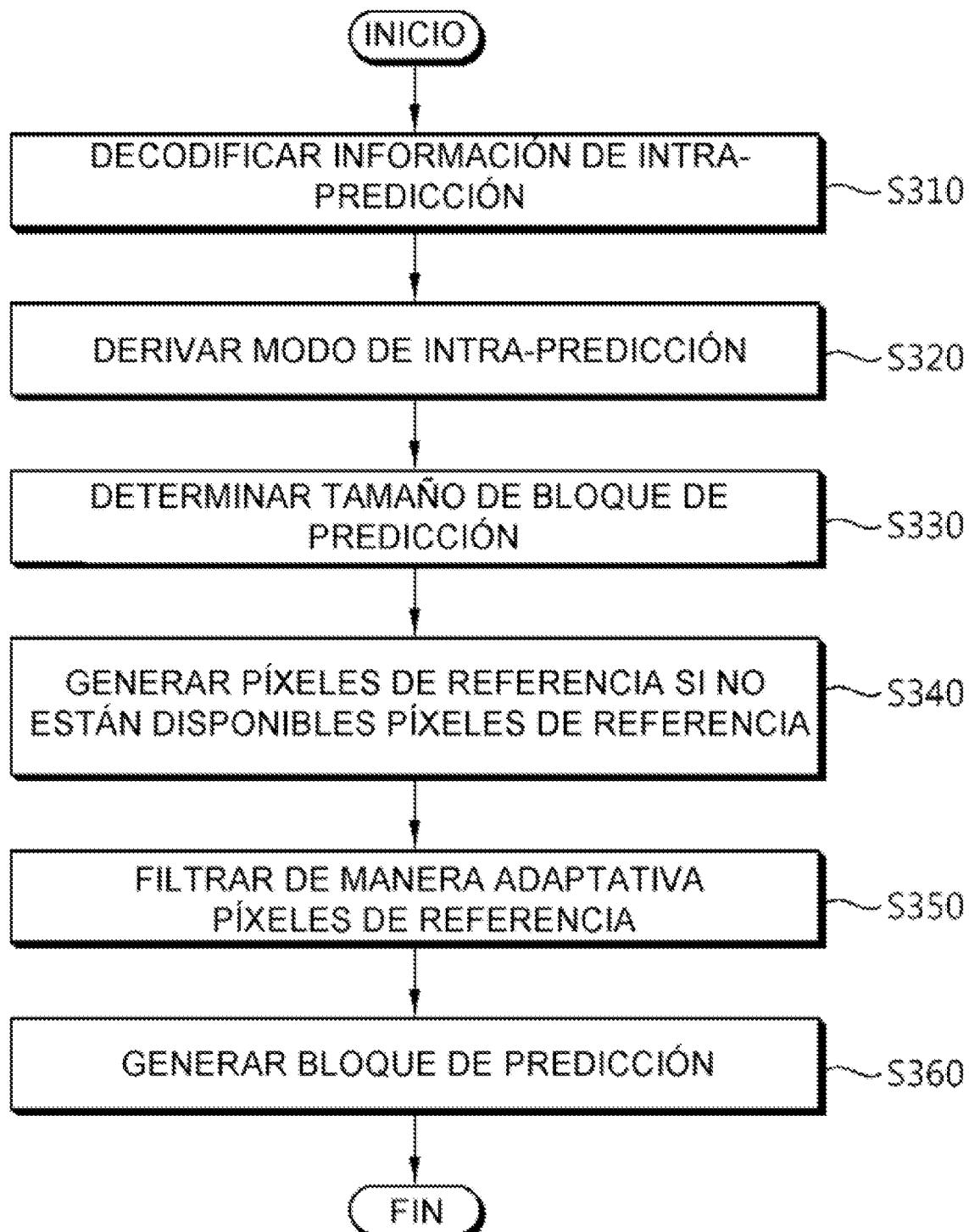


Fig. 6

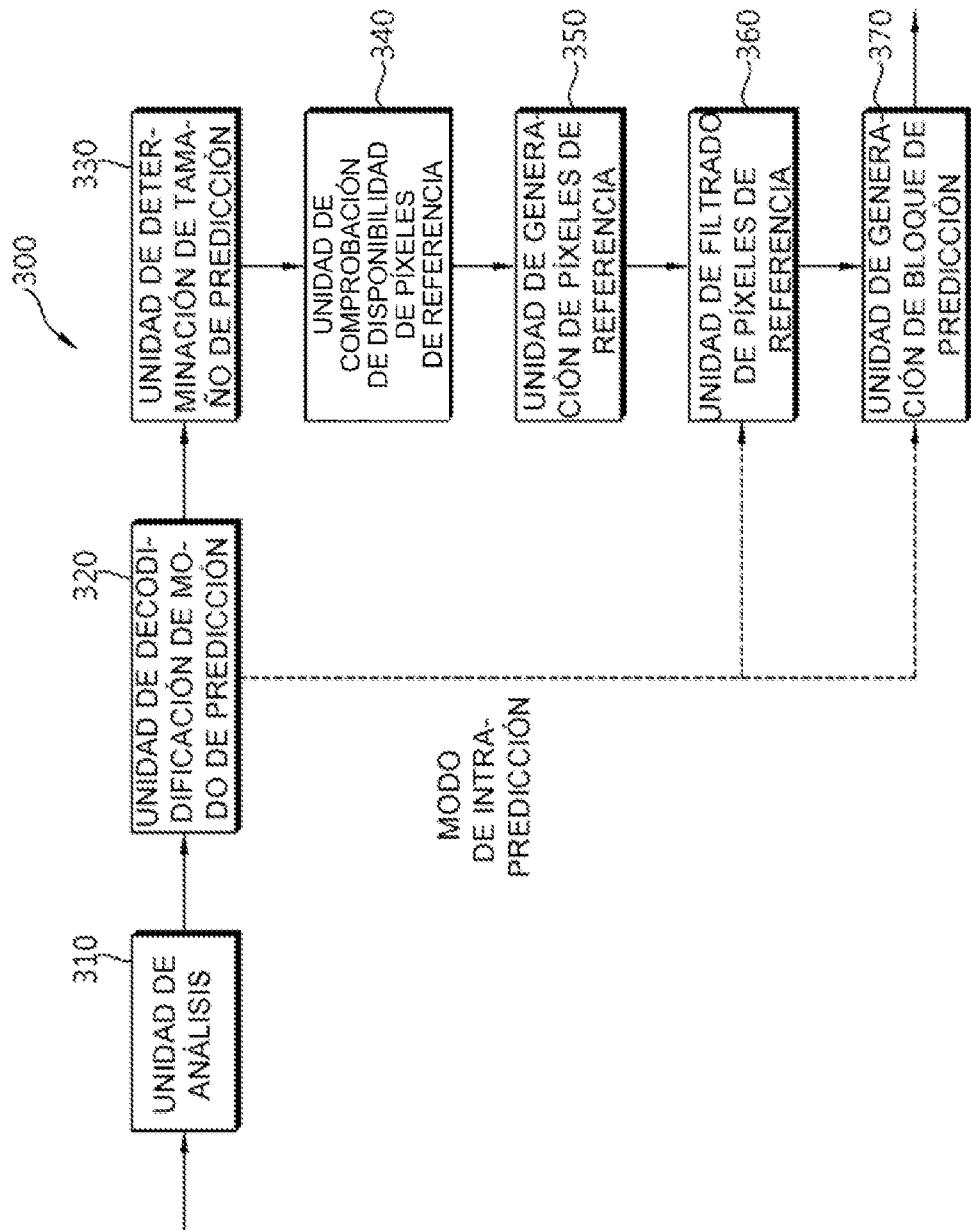


Fig. 7

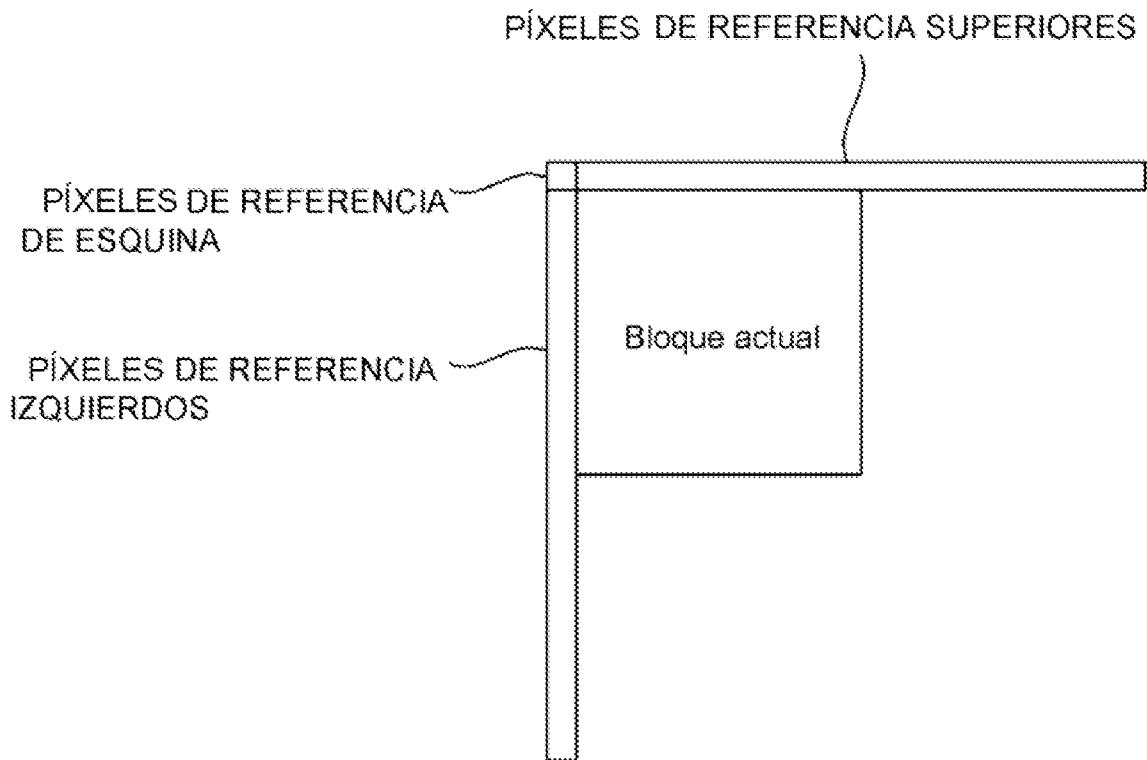


Fig. 8

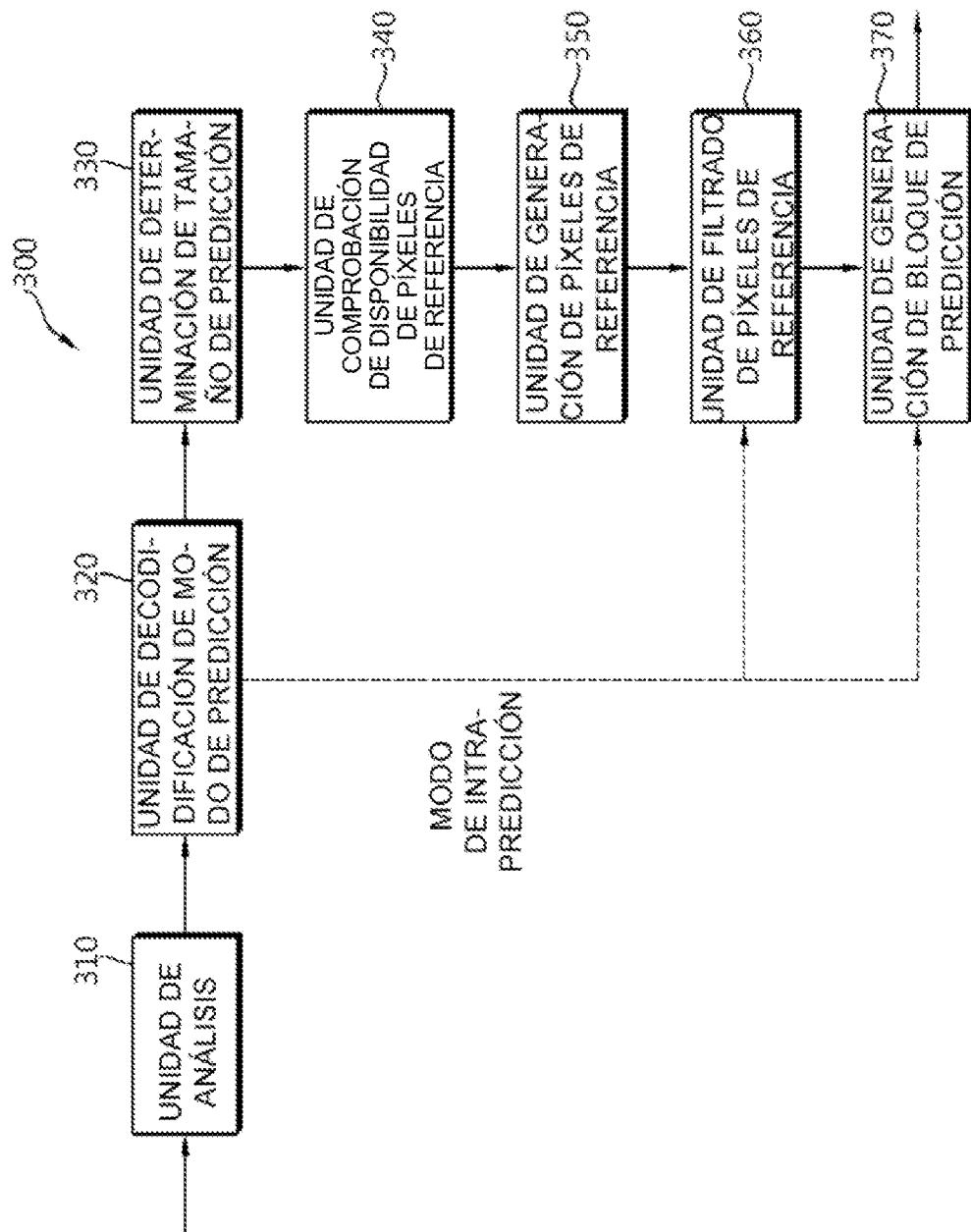


Fig. 9