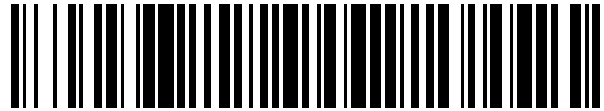


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 789 198**

51 Int. Cl.:

- H04N 19/176** (2014.01)
- H04N 19/196** (2014.01)
- H04N 19/463** (2014.01)
- H04N 19/124** (2014.01)
- H04N 19/60** (2014.01)
- H04N 19/593** (2014.01)
- H04N 19/44** (2014.01)
- H04N 19/11** (2014.01)
- H04N 19/157** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2012** **E 18181663 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 3402199**

54 Título: **Procedimiento de decodificación de imágenes**

30 Prioridad:

24.10.2011 KR 20110108456
24.10.2011 KR 20110108460

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.10.2020

73 Titular/es:

INNATIVE LTD (100.0%)
Hill Dickinson LLP The Broadgate Tower, 20
Primrose Street
London, EC2A 2EW, GB

72 Inventor/es:

PARK, SHIN JI

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 789 198 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de decodificación de imágenes

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de decodificación de imágenes, y más particularmente, a un procedimiento que usa parámetros de cuantificación de unidades de codificación superior e izquierda para derivar un predictor de parámetro de cuantificación usado para generar un bloque residual.

10 Técnica anterior

Los datos de imagen deben codificarse para almacenar o transmitir de manera eficiente los datos de imagen. MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.264/MPEG-4 AVC (Codificación de video avanzada), y similares se conocen como técnicas de codificación de datos de imagen. En estas técnicas, una imagen se divide en macro-bloques, se determina qué codificación de entre intra codificación o inter codificación debe realizarse en la unidad de los macro-bloques, y se

15 codifican los macro-bloques utilizando el procedimiento de codificación determinado.

En H.264, que es una técnica de compresión de imagen más reciente, se realiza la intra predicción para mejorar la eficiencia de la intra codificación. Es decir, en lugar de referenciar a una imagen de referencia para codificar un bloque actual, se crea un bloque de predicción utilizando valores de píxeles espacialmente vecinos del bloque actual

20 a codificar. Específicamente, se selecciona un modo de intra predicción que tiene una pequeña distorsión mediante comparación con un macro-bloque original que usa los valores de píxeles vecinos y se crea el bloque de predicción del bloque actual a codificar utilizando el modo de intra predicción seleccionado y los valores de píxeles vecinos. Se crea un bloque residual que incluye señales de diferencia entre el bloque actual y el bloque de predicción y se transforma, cuantifica y codifica por entropía el bloque residual. También se codifica el modo de intra predicción

25 utilizado para crear el bloque de predicción.

Sin embargo, en H.264, el modo de intra predicción de un bloque actual es codificado independientemente de la directividad de los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo del bloque actual y, por lo tanto, existe un problema de que la eficiencia de codificación es baja. Cuando se aumenta el número de modos de intra

30 predicción para mejorar la eficiencia de codificación de un bloque residual, existe la necesidad de un procedimiento de codificación de intra predicción que tenga una eficiencia superior a la del procedimiento de codificación del modo de intra predicción de H.264.

Cuando se permiten unidades de codificación que tienen diversos tamaños a diferencia de H.264, se puede cambiar de forma adaptativa un parámetro de cuantificación para mejorar la eficiencia de codificación de una textura. Sin embargo, en este caso, se requiere un gran número de bits para transmitir el parámetro de cuantificación. Por lo tanto, existe la necesidad de un procedimiento capaz de reducir efectivamente el número de bits.

40 El documento de Weigand T et al; "Overview of the H.264/AVC video coding standard", IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology; IEEE Service Center, Piscataway, NJ, US, vol 13, no. 7, 1 de julio de 2003 divulga un estándar de codificación de video del Grupo de Expertos en Codificación de Video del UIT-T y del Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento de la ISO / IEC. El documento de Kobayashi M et al: "CE4 Subtest 2: Delta QP Prediction Results of Test 2.2.b and 2.3.f", 97. Reunión del MPEG: 18-7-2011 - 22-7-2011; Torino; (JTC1 / SC29 / WG1 1 del Grupo de expertos en imágenes en movimiento de la ISO/EIC), no. m20721, 1 de julio de 2011,

45 divulga los resultados experimentales de unas técnicas de predicción de parámetros de cuantificación (QP: Quantization Parameter) basadas en una profundidad de unidad de codificación CU (coding unit) y unos modos de predicción, que son la prueba 2.2.b y la prueba 2.3.f de la sub-prueba 2 del experimento central 4 (CE4: Core Experiment 4). Estas tecnologías se presentaron originalmente en la contribución de JCTVC-E198 en la quinta reunión del JCT-VC, e introdujeron la predicción de parámetros de cuantificación dependiente de la profundidad

50 (2.2.b) y la predicción de parámetros de cuantificación dependiente del modo de predicción (2.3.f) respectivamente.

El documento de T-D Chuang et al: "Luma Intra Prediction Mode Coding", 6. Reunión del JCT-VC; 97. Reunión del MPEG; 14-7-2011 - 22-7-2011; Torino; (Equipo conjunto de colaboración sobre codificación de video del JCT1 / SC29 / WG11 y ITU-T SG. 16 de la ISO / IEC), no. JCTVC-F062, 1 de julio de 2011 describe un procedimiento de

55 codificación en modo de intra predicción de luma. Al igual que en IIM-3.0, primero se verificaba un modo actual de intra predicción para ver si es igual a un modo más probable (MPM: most probable mode) derivado a partir de su bloque izquierdo y bloque superior. Cuando el modo actual de intra predicción no era igual a ningún MPM, se podían usar como máximo tres modos restantes más probables (MPRM: most probable remaining modes) de acuerdo con los intra modos de bloques vecinos. Cuando el modo actual de intra predicción no es igual a ningún MPM o MPRM,

60 se señalizaba uno de los modos restantes para indicar el modo actual de intra predicción. Unos resultados de simulación mostraron una reducción de la tasa de bits igual a un 0,4% en la alta eficiencia en todas las intra condiciones con un aumento del tiempo de codificación igual a un 2% y un aumento del tiempo de decodificación igual a un 1%.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento de decodificación de imágenes mejorado. Este objeto es resuelto por la materia de las reivindicaciones independientes.

En las reivindicaciones dependientes se definen formas de realización preferidas.

5

Un objeto de la invención es proporcionar un procedimiento que pueda mejorar la calidad ajustando de forma adaptativa un parámetro de cuantificación de un bloque actual en función del tamaño de una unidad de codificación y mejore la eficiencia de compresión y la eficiencia de descompresión de una imagen decodificando efectivamente el parámetro de cuantificación para reducir el número de bits necesarios para transmitir el parámetro de cuantificación.

10

Solución al problema

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de decodificación de imágenes que incluye: un módulo de intra predicción para reconstruir un modo de intra predicción y crear un bloque de predicción de un bloque actual o un sub bloque del bloque actual; un módulo de exploración inversa para convertir señales residuales en un bloque de cuantificación bidimensional; un módulo de cuantificación inversa para cuantificar inversamente el bloque de cuantificación utilizando el parámetro de cuantificación; y un módulo de transformación inversa para transformar inversamente el bloque cuantificado inversamente. Se crea un predictor de parámetro de cuantificación utilizado para derivar el parámetro de cuantificación, utilizando un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación izquierda de una unidad de codificación actual y un parámetro de cuantificación de una

20

unidad de codificación superior de la unidad de codificación actual.

En el dispositivo de decodificación de imágenes, se reconstruye el parámetro de cuantificación agregando el predictor de parámetro de cuantificación a un parámetro de cuantificación residual recibido, y se establece el predictor del parámetro de cuantificación como un valor promedio del parámetro de cuantificación de la unidad de codificación izquierda y el parámetro de cuantificación de la unidad de codificación superior.

25

En el dispositivo de decodificación de imágenes, el módulo de intra predicción construye un grupo MPM que incluye tres modos de intra predicción que usan modos de intra predicción de unos bloques superior e izquierdo del bloque actual, y reconstruye el modo de intra predicción del bloque actual utilizando el grupo MPM y una información de intra predicción recibida. Además, el grupo MPM incluye un modo plano, un modo DC y un modo vertical cuando los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior del bloque actual no son válidos.

30

Efectos ventajosos

El dispositivo de decodificación de imágenes de acuerdo con la invención incluye un módulo de intra predicción para reconstruir un modo de intra predicción y crear un bloque de predicción de un bloque actual o un sub bloque del bloque actual, un módulo de exploración inversa para convertir señales residuales en un bloque de cuantificación bidimensional, un módulo de cuantificación inversa para cuantificar inversamente el bloque de cuantificación utilizando el parámetro de cuantificación, y un módulo de transformación inversa para transformar inversamente el bloque cuantificado inversamente. Se crea un predictor de parámetro de cuantificación utilizado para derivar el parámetro de cuantificación, utilizando un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación izquierda de una unidad de codificación actual y un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación superior de la

40

unidad de codificación actual.

Por lo tanto, es posible mejorar la calidad de la imagen ajustando de forma adaptativa un parámetro de cuantificación de un bloque actual en función del tamaño de una unidad de codificación y mejorar la eficiencia de compresión de una imagen codificando/decodificando efectivamente el parámetro de cuantificación para reducir el número de bits requeridos para transmitir el parámetro de cuantificación.

45

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con una forma de realización de la invención.

50

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con otra forma de realización de la invención.

55

La figura 3 es un diagrama que ilustra un procedimiento para crear un bloque de intra predicción en el dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la forma de realización de la invención.

60

La figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra modos de intra predicción según la forma de realización de la invención.

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra una unidad de creación de bloques de intra predicción 300 según la forma de realización de la invención.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una secuencia de reconstrucción de bloques residuales de acuerdo con la forma de realización de la invención.

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una secuencia de reconstrucción de bloques residuales de acuerdo con otra forma de realización de la invención.

Descripción de formas de realización de ejemplo

En lo sucesivo, se describirán en detalle varios ejemplos de la invención con referencia a los dibujos que se acompañan. La invención puede modificarse en diversas formas y puede tener diversas formas de realización. Las formas de realización no pretenden limitar la invención, pero se debe entender que la invención incluye todas las modificaciones, equivalentes, y sustituciones que pertenecen al alcance técnico de la invención. En la descripción de la invención con referencia a los dibujos, se hace referencia a componentes similares mediante números de referencia similares.

- 10 Un dispositivo de codificación de imágenes en movimiento y un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con un ejemplo pueden ser terminales de usuario tales como un sistema informático personal, un PC portátil, un asistente digital personal, un reproductor multimedia portátil, un teléfono inteligente, un terminal de comunicación inalámbrica, y un televisor o servidores que presten servicios. El dispositivo de codificación de imágenes en movimiento y el dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento pueden ser aparatos que tienen un dispositivo de comunicación tal como un módem de comunicación para comunicarse con varios aparatos o redes de comunicación inalámbricas o por cable, una memoria que almacena diversos programas y datos para codificar y decodificar una imagen, y un microprocesador que realiza los programas para realizar operaciones y controles.
- 20
- 25 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con una forma de realización de la invención.

El dispositivo de codificación de imágenes en movimiento 100 de acuerdo con un ejemplo incluye un módulo de intra predicción 110, un módulo de inter predicción 120, un módulo de transformación y cuantificación 130, un módulo de codificación de entropía 140, un módulo de cuantificación inversa y transformación inversa 150, un módulo de post-procesamiento 160, un búfer de imágenes 170, un módulo de sustracción 190 y un módulo de agregación 195.

El módulo de intra predicción 110 crea un bloque de intra predicción utilizando píxeles reconstruidos de una imagen o segmento (slice) al que pertenece un bloque actual. El módulo de intra predicción 110 selecciona uno de entre una cantidad predeterminada de modos de intra predicción en función del tamaño del bloque actual a codificar mediante predicción y crea un bloque de predicción en función del modo de intra predicción seleccionado.

El módulo de inter predicción 120 realiza una operación de estimación de movimiento utilizando imágenes de referencia almacenadas en el búfer de imágenes 170 y determina unos índices de imagen de referencia y vectores de movimiento para la operación de estimación de movimiento. Luego, el módulo de inter predicción 120 crea un bloque de inter predicción del bloque actual utilizando los índices de imagen de referencia y los vectores de movimiento.

El módulo de transformación y cuantificación 130 transforma y cuantifica un bloque residual del bloque de predicción creado por el módulo de intra predicción 110 o el módulo de inter predicción 120. La transformación se realiza utilizando matrices de transformación unidimensionales en las direcciones horizontal y vertical. El bloque residual para la intra predicción es transformado utilizando matrices de transformación determinadas en función del tamaño del bloque de transformación (es decir, el tamaño del bloque residual) y el modo de intra predicción. El bloque residual para la inter predicción es transformado utilizando matrices de transformación predeterminadas.

El módulo de transformación y cuantificación 130 cuantifica el bloque de transformación utilizando una etapa de cuantificación. El tamaño de la etapa de cuantificación se puede cambiar codificando unidades iguales o más grandes que un tamaño predeterminado.

El bloque de transformación cuantificado es suministrado al módulo de cuantificación inversa y transformación inversa 150 y al módulo de codificación de entropía 140.

El módulo de cuantificación inversa y transformación inversa 150 cuantifica inversamente el bloque de transformación cuantificado y transforma inversamente el bloque de transformación cuantificado inversamente para reconstruir el bloque residual. El módulo de agregación agrega el bloque residual reconstruido por el módulo de cuantificación inversa y transformación inversa 150 y el bloque de predicción procedente del módulo de intra predicción 110 o del módulo de inter predicción 120 para crear un bloque reconstruido.

El módulo de post-procesamiento 160 sirve para mejorar la calidad de imagen de la imagen reconstruida e incluye un módulo de filtro de desbloqueo 161, un módulo de desplazamiento 162, y un módulo de filtro de bucle 163.

5 El módulo de filtro de desbloqueo 161 aplica de forma adaptativa un filtro de desbloqueo a los límites del bloque de predicción y del bloque de transformación. Los límites pueden restringirse a límites de cuadrículas 8x8. El módulo de filtro de desbloqueo 161 determina los límites a filtrar, determina la fortaleza de límite de los mismos, y determina si el filtro de desbloqueo debe aplicarse a los límites cuando la fortaleza de los límites es mayor que 0. Cuando se determina que los límites deben filtrarse, el módulo de filtro de desbloqueo 161 selecciona un filtro a aplicar a los límites y filtra los límites con el filtro seleccionado.

10

El módulo de desplazamiento 162 determina si se debe aplicar un desplazamiento por imágenes o segmentos con el fin de reducir la distorsión entre un píxel de la imagen que está procesando el módulo de filtro de desbloqueo y un píxel original correspondiente. Alternativamente, se divide un segmento (slice) en diversas áreas de desplazamiento y se puede determinar el tipo de desplazamiento de cada área de desplazamiento. El tipo de desplazamiento puede incluir un número predeterminado de tipos de desplazamiento de borde y tipos de desplazamiento de banda. 15 Cuando el tipo de desplazamiento es un tipo de desplazamiento de borde, se determina el tipo de borde al que pertenece cada píxel y se aplica un desplazamiento correspondiente al mismo. El tipo de borde se determina en base a la distribución de dos valores de píxel que son vecinos de un píxel actual.

20 El módulo de filtro de bucle 163 filtra en bucle de forma adaptativa la imagen reconstruida en base al resultado de la comparación de la imagen reconstruida que está procesando el módulo de desplazamiento 162 con la imagen original. Se determina si la imagen reconstruida debe ser filtrada en bucle por unidades de codificación. El tamaño y los coeficientes del filtro de bucle a aplicar pueden ser cambiados por las unidades de codificación. La información que indica si el filtro de bucle adaptativo debe ser aplicado por unidades de codificación puede ser incluida en cada 25 cabecera de segmento. En el caso de una señal de croma, se puede determinar si el filtro de bucle adaptativo debe ser aplicado por imágenes. Por lo tanto, se puede incluir información que indica si se filtran los componentes de croma en una cabecera de segmento (slice) o en una cabecera de imagen.

30 El búfer de imágenes 170 recibe datos de imagen post procesados procedentes del módulo de post-procesamiento 160 y reconstruye y almacena una imagen en la unidad de imágenes. La imagen puede ser una imagen en la unidad de tramas o una imagen en la unidad de campos.

35 El módulo de codificación de entropía 140 codifica por entropía la información de coeficientes de cuantificación que ha sido cuantificada por el módulo de transformación y cuantificación 130, la información de intra predicción recibida del módulo de intra predicción 140, la información de movimiento recibida de la unidad de inter predicción 150 y similares. El módulo de codificación de entropía 140 incluye un módulo de exploración 145 que se utiliza para transformar coeficientes del bloque de transformación cuantificado en coeficientes de cuantificación unidimensionales.

40 El módulo de exploración 145 determina un tipo de exploración para la transformación de los coeficientes del bloque de transformación cuantificado en coeficientes de cuantificación unidimensionales. El tipo de exploración puede variar en función de un modo de intra predicción direccional y el tamaño de un bloque de transformación. Los coeficientes de cuantificación son explorados en dirección hacia atrás.

45 Cuando el bloque de transformación cuantificado es mayor que un tamaño predeterminado, los coeficientes de transformación se dividen en diversos sub bloques y son explorados. Los tipos de exploración aplicados a los coeficientes de transformación de los sub bloques son los mismos. Los tipos de exploración aplicados a los sub bloques pueden ser una exploración en zigzag o pueden ser los mismos tipos de exploración que se aplican a los coeficientes de transformación de los sub bloques.

50

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento 200 de acuerdo con un ejemplo.

55 El dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento 200 de acuerdo con la forma de realización de la invención incluye un módulo de decodificación de entropía 210, un módulo de cuantificación inversa 220, un módulo de transformación inversa 230, un módulo de intra predicción 240, un módulo de inter predicción 250, un módulo de post-procesamiento 260, un búfer de imágenes 270 y un módulo de agregación 280.

60 El módulo de decodificación de entropía 210 decodifica un flujo de bits recibido y separa el flujo de bits en información de intra predicción, información de inter predicción, información de coeficientes de cuantificación, y similares a partir del mismo. El módulo de decodificación de entropía 210 suministra la información de intra predicción decodificada al módulo de intra predicción 240 y suministra la información de inter predicción decodificada al módulo de inter predicción 250. El módulo de decodificación de entropía 210 incluye un módulo de exploración inversa 215 para explorar inversamente la información de coeficientes de cuantificación decodificada.

El módulo de exploración inversa 215 convierte la información de coeficientes de cuantificación en un bloque de cuantificación bidimensional. Se selecciona uno de los diversos tipos de exploración para la conversión. El tipo de exploración puede variar en función de un modo de intra predicción direccional y del tamaño de un bloque de transformación. Los coeficientes de cuantificación son explorados en dirección hacia atrás. Cuando el bloque de transformación cuantificado es más grande que un tamaño predeterminado, los coeficientes de transformación se dividen en diversos sub bloques y son explorados. Los tipos de exploración aplicados a los coeficientes de transformación de los sub bloques son los mismos. Los tipos de exploración aplicados a los sub bloques pueden ser una exploración en zigzag o pueden ser los mismos tipos de exploración que se aplican a los coeficientes de transformación de los sub bloques.

El módulo de cuantificación inversa 220 determina un predictor de tamaño de etapa de cuantificación de una unidad de codificación actual y agrega el predictor de tamaño de etapa de cuantificación determinado al tamaño de etapa de cuantificación residual recibida para reconstruir el tamaño de etapa de cuantificación de la unidad de codificación actual. El módulo de cuantificación inversa 220 cuantifica inversamente el bloque de cuantificación utilizando el tamaño de etapa de cuantificación y la matriz de cuantificación inversa. La matriz de cuantificación se determina en función del tamaño del bloque de cuantificación y el modo de predicción. Es decir, la matriz de cuantificación es seleccionada en base a por lo menos uno de los modos de predicción del bloque actual y los modos de intra predicción para el bloque de cuantificación que tienen un tamaño predeterminado.

El módulo de transformación inversa 230 transforma inversamente el bloque de transformación cuantificado inversamente para reconstruir un bloque residual. La matriz de transformación inversa a aplicar al bloque de cuantificación inversa se puede determinar en función del modo de predicción y el modo de intra predicción.

El módulo de agregación 280 agrega el bloque de predicción creado por el módulo de intra predicción 240 o el módulo de inter predicción 250 al bloque residual reconstruido por el módulo de transformación inversa 230 para crear un bloque reconstruido.

El módulo de intra predicción 240 reconstruye el modo de intra predicción del bloque actual en base a la información de intra predicción recibida del módulo de decodificación de entropía 210. Luego, el módulo de intra predicción 240 crea un bloque de predicción en función del modo de intra predicción reconstruido.

El módulo de inter predicción 250 reconstruye el índice de imagen de referencia y el vector de movimiento en base a la información de inter predicción recibida del módulo de decodificación de entropía 210. A continuación, el módulo de inter predicción 250 crea un bloque de predicción del bloque actual usando el índice de imagen de referencia y el vector de movimiento. Cuando se aplica la compensación de movimiento con predicción decimal, se aplica el filtro de interpolación seleccionado para crear el bloque de predicción.

La operación del módulo de post-procesamiento 260 es la misma que la operación del módulo de post-procesamiento 160 que se muestra en la figura 1 y, por lo tanto, no se describe otra vez.

El búfer de imágenes 270 almacena la imagen decodificada post-procesada por el módulo de post-procesamiento 260 en la unidad de imágenes.

La figura 3 es un diagrama que ilustra un procedimiento para crear un bloque de intra predicción de acuerdo con la forma de realización de la invención.

En primer lugar, se decodifica por entropía la información de intra predicción del flujo de bits recibido (S110).

La información de intra predicción incluye el indicador de grupo de modos de intra predicción y el índice de modo de predicción. El indicador de grupo de modos de intra predicción indica si el modo de intra predicción del bloque actual pertenece a un grupo MPM o a un grupo distinto del grupo MPM. El índice de modo de predicción es información que indica un modo de intra predicción específico en el grupo de modos de intra predicción indicado por el indicador de grupo de modos de intra predicción.

El indicador de grupo de modos de intra predicción puede ser recibido en forma de entero sin signo. En este caso, el indicador de grupo de modos de intra predicción se puede utilizar sin ser decodificado por entropía. Alternativamente, el indicador de grupo de modos de intra predicción puede ser codificado por entropía de forma adaptativa en función del tipo de segmento actual. Por ejemplo, el indicador de grupo de modos de intra predicción puede ser codificado por entropía utilizando contextos determinados en función del tipo de segmento (slice). Por lo tanto, el indicador de grupo de modos de intra predicción se puede decodificar utilizando los contextos determinados en función del tipo de segmento actual. El procedimiento de codificación de entropía del índice de modo de predicción varía en función de si el modo de intra predicción pertenece o no pertenece al grupo MPM. Por lo tanto, el índice de modo de predicción es decodificado por entropía utilizando diferentes procedimientos. Específicamente,

cuando el indicador de grupo de modos de intra predicción representa que el modo de intra predicción del bloque actual pertenece al grupo MPM, el índice de modo de predicción es binarizado en forma de código Exp-Golomb truncado o forma unaria truncada y luego es codificado por entropía. Por lo tanto, después de adquirir la información binaria realizando la decodificación de entropía, el índice de modo de predicción puede ser reconstruido.

5

Luego, se crea el grupo MPM utilizando los modos de intra predicción de los bloques que son vecinos del bloque actual y luego se reconstruye el modo de intra predicción del bloque actual utilizando el grupo MPM (S120). El grupo MPM incluye tres modos de intra predicción. Esto se describirá con referencia a la figura 4. La figura 4 es un diagrama que ilustra modos de intra predicción de acuerdo con una forma de realización de la invención.

10

(1) Cuando los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo de un bloque actual están ambos presentes y son diferentes entre sí, el grupo MPM incluye los dos modos de intra predicción y un modo de intra predicción adicional.

15 Cuando uno de los dos modos de intra predicción es un modo DC y el otro no es un modo plano, el modo de intra predicción adicional puede ser el modo plano. De manera similar, cuando uno de los dos modos de intra predicción es el modo plano y el otro no es el modo DC, el modo de intra predicción adicional puede ser el modo DC.

20 Cuando los dos modos de intra predicción son el modo DC y el modo plano, el modo de intra predicción adicional puede ser un modo vertical o un modo horizontal.

Cuando los dos modos de intra predicción no son el modo DC ni el modo plano, el modo de intra predicción adicional puede ser un modo de intra predicción que tiene una direccionalidad entre los dos modos de intra predicción, o el modo DC o el modo plano.

25

(2) Cuando los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo del bloque actual están ambos presentes y son iguales entre sí, el grupo MPM incluye el modo de intra predicción y dos modos de intra predicción adicionales.

30 Cuando el modo de intra predicción no es ni el modo DC ni el modo plano, se establecen los dos modos de intra predicción adicionales iguales a dos modos de predicción que son vecinos del modo de intra predicción. Cuando el modo de intra predicción es el modo DC, los dos modos de intra predicción adicionales pueden ser el modo plano y el modo vertical.

35 (3) Cuando solo está presente uno de los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo del bloque actual, el grupo MPM incluye el modo de intra predicción y dos modos de intra predicción adicionales. Los dos modos de intra predicción adicionales se determinan en función del modo de intra predicción.

40 (4) Cuando los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo del bloque actual no están presentes en absoluto, el grupo MPM incluye el modo DC, el modo plano y el modo vertical.

45 Cuando el indicador de grupo de modos de intra predicción indica el grupo MPM, se selecciona del grupo MPM el modo de intra predicción indicado por el índice de modo de predicción y se determina el modo de intra predicción seleccionado como el modo de intra predicción del bloque actual. El indicador de grupo de modos de intra predicción puede ser información de indicador que representa si el modo de intra predicción del bloque actual pertenece al grupo MPM o a un grupo diferente del grupo MPM.

50 Cuando el indicador de grupo de modos de intra predicción no indica el grupo MPM, el módulo de intra predicción 240 determina el modo de intra predicción indicado por el índice de modo de predicción fuera de los modos de intra predicción (en adelante, denominados modos de intra predicción residuales) diferentes de los modos de intra predicción pertenecientes al grupo MPM, como el modo de intra predicción del bloque actual. Los índices de modo de predicción asignados a los modos de intra predicción residuales varían en función de la configuración del grupo MPM. Es decir, los índices de modo de predicción decodificados indican índices de los modos de intra predicción residuales reorganizados en función de la configuración del grupo MPM. Por lo tanto, el módulo de intra predicción 240 selecciona el modo de intra predicción del bloque actual de entre los modos de intra predicción residuales en función del índice de modo de predicción decodificado y los modos de intra predicción que pertenecen al grupo MPM.

60 En concreto, los modos de intra predicción residuales del bloque actual son reorganizados en orden del número de modo y se selecciona el modo de intra predicción correspondiente al índice de modo de predicción recibido como el modo de intra predicción del bloque actual. En este caso, los modos de intra predicción residuales pueden ser reorganizados, pero se puede determinar el modo de intra predicción del bloque actual mediante la comparación de los números de modo de intra predicción pertenecientes al grupo MPM con el índice de modo de intra predicción del bloque actual.

Este procedimiento puede aplicarse a un caso en el que se asigna el número de modo 2 al modo DC de los modos no direccionales, se asigna el número de modo 34 al modo plano y se asignan los números de modos direccionales a los otros modos. Sin embargo, dado que la probabilidad de seleccionar el modo plano y el modo DC como el modo de intra predicción del actual es mayor que las de los otros modos direccionales, se asigna un número de modo pequeño (por ejemplo, número de modo 0) al modo plano y se puede aplicar el procedimiento mencionado anteriormente. En este caso, se aumentan en 1 los números de modo de los otros modos de rango inferior.

Alternativamente, los índices menores pueden ser asignados a los modos no direccionales. Por ejemplo, cuando el modo de intra predicción del bloque actual es el modo plano y los modos de intra predicción residuales incluyen el modo plano, el índice de modo de intra predicción puede incluir el 0. Por ejemplo, cuando los modos de intra predicción residuales incluyen el modo plano y el modo DC, el modo de intra predicción correspondiente al índice de modo de predicción en un estado en el que el modo plano, el modo DC y los modos direccionales están organizados en este orden, puede ser establecido como el modo de intra predicción del bloque actual. Por ejemplo, pueden asignarse el número de modo 0 y el número de modo 1 al modo plano y al modo DC, respectivamente, o pueden asignarse el número de modo 0 y el número de modo 1 al modo DC y al modo plano, respectivamente. En este caso, puede compararse el índice de modo de intra predicción del bloque actual con los números de modo de intra predicción que pertenecen al grupo MPM para determinar el modo de intra predicción del bloque actual.

Luego, se determina el tamaño del bloque de predicción utilizando información que indica el tamaño de transformación del bloque actual (S130).

Cuando el tamaño del bloque de predicción es igual al tamaño del bloque actual, se crea el bloque de predicción utilizando el modo de intra predicción del bloque actual y los píxeles de referencia del bloque actual. Los píxeles de referencia son píxeles reconstruidos o creados previamente al bloque actual.

Cuando el tamaño del bloque de predicción es más pequeño que el tamaño del bloque actual, es decir, cuando el bloque actual se puede dividir en diversos sub bloques y se realiza la intra predicción en los mismos, se utiliza el mismo modo de intra predicción (es decir, el modo de intra predicción del bloque actual) para crear el bloque de predicción de cada sub bloque. Se crean los bloques de predicción del segundo sub bloque o de sub bloques siguientes al mismo en el orden de decodificación, utilizando los píxeles reconstruidos de los sub bloques anteriores. Por lo tanto, después del bloque de predicción, se crean el bloque residual y el bloque reconstruido en las unidades de sub bloques, se crea el bloque de predicción del sub bloque siguiente.

Luego, se determina si los píxeles de referencia del bloque que corresponde al tamaño del bloque de predicción son todos válidos (S140). Los píxeles de referencia son píxeles que se decodifican y reconstruyen previamente. Cuando se determina que al menos uno de los píxeles de referencia no es válido, se crea el píxel de referencia (S150).

Específicamente, cuando se determina que los píxeles de referencia no son válidos en absoluto, se sustituyen los valores de píxel de referencia con valores de 2^{L-1} . En este caso, L representa el número de bits que representan la escala de grises de los componentes de luma.

Cuando los píxeles de referencia válidos están presentes en solo una dirección con respecto a la posición del píxel de referencia no válido, se copia el píxel de referencia más cercano fuera de entre los píxeles de referencia válidos para crear los píxeles de referencia.

Cuando los píxeles de referencia válidos están presentes en ambas direcciones con respecto a la posición del píxel de referencia no válido, se puede copiar el píxel de referencia ubicado en la posición más cercana en una dirección predeterminada o se pueden promediar los dos píxeles de referencia más cercanos en ambas direcciones para crear los píxeles de referencia.

Luego, se determina si los píxeles de referencia deben ser filtrados (S160). Los píxeles de referencia se filtran de forma adaptativa en función del modo de intra predicción reconstruido y del tamaño del bloque de predicción (S170).

Los píxeles de referencia no se filtran cuando el modo de intra predicción es el modo DC. Cuando los modos de intra predicción son el modo vertical y el modo horizontal, el módulo de intra predicción 240 tampoco filtra los píxeles de referencia. Sin embargo, cuando los modos de intra predicción son modos direccionales distintos del modo vertical y del modo horizontal, los píxeles de referencia se filtran de forma adaptativa en función del modo de intra predicción y del tamaño del bloque de predicción. Cuando el tamaño del bloque de predicción es 4x4, no se filtran los píxeles de referencia con el propósito de disminuir la complejidad, independientemente del modo de intra predicción. El filtrado sirve para suavizar la variación en el valor de píxel entre píxeles de referencia y utiliza un filtro de paso bajo. El filtro de paso bajo puede ser [1, 2, 1], que es un filtro de 3 tomas o [1, 2, 4, 2, 1] que es un filtro de 5 tomas. Cuando el tamaño del bloque de predicción varía de 8x8 a 32x32, los píxeles de referencia son filtrados en más modos de intra predicción con un aumento en el tamaño del bloque de predicción.

Luego, se crea el bloque de predicción en función del modo de intra predicción (S180). Los píxeles de referencia utilizados para el bloque de predicción pueden ser píxeles que se filtran de forma adaptativa en función del tamaño del bloque de predicción y del modo de intra predicción.

5

En el modo DC, los valores promedio de N píxeles de referencia superiores ubicados en posiciones de $(x=0, \dots, N-1, y=-1)$, M píxeles de referencia izquierdos ubicados en posiciones de $(x=-1, y=0, \dots, M-1)$, y el píxel de esquina ubicado en una posición de $(x=-1, y=-1)$, pueden ser determinados como los píxeles de predicción del bloque de predicción. Sin embargo, se pueden crear los píxeles de predicción vecinos de los píxeles de referencia utilizando un promedio ponderado del valor promedio y el píxel de referencia vecino del píxel de predicción. En el modo plano, se pueden crear los píxeles de predicción de la misma forma que en el modo DC.

10

En el modo vertical, los píxeles de referencia situados en la dirección vertical se establecen como los píxeles de predicción. Sin embargo, se puede crear el píxel de predicción vecino del píxel de referencia izquierdo utilizando el píxel de referencia ubicado en la dirección vertical y la variación entre los píxeles de referencia izquierdos. La variación representa la variación entre el píxel de referencia de esquina y el píxel de referencia izquierdo que son vecinos del píxel de predicción. En el modo horizontal, se pueden crear los píxeles de predicción de la misma manera que en el modo vertical, excepto en la dirección.

15

La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra una unidad de creación de bloques de intra predicción 300 según la forma de realización de la invención. La unidad de creación de bloques de intra predicción 300 según la invención incluye un módulo de análisis 310, un módulo de decodificación del modo de predicción 320, un módulo de determinación del tamaño del bloque de predicción 330, un módulo de determinación de la validez de píxeles de referencia 340, un módulo de creación de píxeles de referencia 350, un módulo de filtrado de píxeles de referencia 360, un módulo de creación de bloques de predicción 370.

20

El módulo de análisis 310 decodifica por entropía un flujo de bits recibido en información de intra predicción e información de tamaño de bloque de transformación adquiridas.

30

La información de intra predicción incluye un indicador de grupo de modos de intra predicción y un índice de modo de predicción. El indicador de grupo de modos de intra predicción representa el grupo de entre un grupo MPM y otro grupo distinto del grupo MPM al que pertenece el modo de intra predicción de un bloque actual. El índice de modo de predicción es información que representa un modo específico de intra predicción en el grupo de modos de intra predicción indicado por el indicador de grupo de modos de intra predicción. El procedimiento de decodificación por entropía de la información de intra predicción es el mismo que en la etapa S110 de la figura 3.

35

La información de tamaño del bloque de transformación incluye al menos un indicador (`split_transform_flag`) que representa el tamaño del bloque de transformación y es transmitida por un codificador.

40

El módulo de decodificación del modo de predicción 320 crea un grupo MPM que usa los modos de intra predicción de bloques vecinos de un bloque actual y reconstruye el modo de intra predicción del bloque actual utilizando el grupo MPM y la información de intra predicción decodificada por entropía. El grupo MPM incluye tres modos de intra predicción.

45

(1) Cuando los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo de un bloque actual están presentes y son diferentes entre sí, el grupo MPM incluye los dos modos de intra predicción y un modo de intra predicción adicional.

50

Cuando uno de los dos modos de intra predicción es un modo DC y el otro no es un modo plano, el modo de intra predicción adicional puede ser el modo plano. De manera similar, cuando uno de los dos modos de intra predicción es el modo plano y el otro no es el modo DC, el modo de intra predicción adicional puede ser el modo DC.

55

Cuando los dos modos de intra predicción son el modo DC y el modo plano, el modo de intra predicción adicional puede ser un modo vertical o un modo horizontal.

55

Cuando los dos modos de intra predicción no son el modo DC ni el modo plano, el modo de intra predicción adicional puede ser un modo de intra predicción que tiene una direccionalidad entre los dos modos de intra predicción, o el modo DC o el modo plano.

60

(2) Cuando los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo del bloque actual están presentes y son iguales entre sí, el grupo MPM incluye el modo de intra predicción y dos modos de intra predicción adicionales.

Cuando el modo de intra predicción no es ni el modo DC ni el modo plano, los dos modos de intra predicción adicionales son establecidos iguales a dos modos de intra predicción que son vecinos del modo de intra predicción.

Cuando el modo de intra predicción es el modo DC, los dos modos de intra predicción adicionales pueden ser el modo plano y el modo vertical.

5 (3) Cuando está presente solo uno de los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo del bloque actual, el grupo MPM incluye el modo de intra predicción y dos modos de intra predicción adicionales. Los dos modos de intra predicción adicionales se determinan en función del modo de intra predicción.

10 (4) Cuando los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo del bloque actual no están presentes en absoluto, el grupo MPM incluye el modo DC, el modo plano y el modo vertical.

15 Cuando el indicador de grupo de modos de intra predicción indica el grupo MPM, se selecciona del grupo MPM el modo de intra predicción indicado por el índice de modo de predicción y se determina el modo de intra predicción seleccionado como el modo de intra predicción del bloque actual. El indicador de grupo de modos de intra predicción puede ser información de indicador que representa si el modo de intra predicción del bloque actual pertenece al grupo MPM o a un grupo diferente del grupo MPM.

20 Cuando el indicador de grupo de modos de intra predicción no indica el grupo MPM, el módulo de intra predicción 240 determina el modo de intra predicción indicado por el índice de modo de predicción fuera de los modos de intra predicción (en adelante, denominados modos de intra predicción residuales) distintos de los modos de intra predicción pertenecientes al grupo MPM, como el modo de intra predicción del bloque actual. Los índices de modo de predicción asignados a los modos de intra predicción residuales varían en función de la configuración del grupo MPM. Es decir, los índices de modos de predicción decodificados indican índices de modos de intra predicción residuales reorganizados en función de la configuración del grupo MPM. Por lo tanto, el módulo de intra predicción 240 selecciona el modo de intra predicción del bloque actual de entre los modos de intra predicción residuales en función del índice de modo de predicción decodificado y los modos de intra predicción que pertenecen al grupo MPM.

30 En concreto, los modos de intra predicción residuales del bloque actual son reorganizados en orden del número de modo y se selecciona el modo de intra predicción correspondiente al índice de modo de predicción recibido, como el modo de intra predicción del bloque actual. En este caso, se pueden reorganizar los modos de intra predicción residuales, pero se puede determinar el modo de intra predicción del bloque actual mediante la comparación de los números de modos de intra predicción pertenecientes al grupo MPM con el índice de modo de intra predicción del bloque actual.

35 El procedimiento de construcción del grupo MPM se puede aplicar a un caso en el que se asigna el número de modo 2 al modo DC de entre los modos no direccionales, se asigna el número de modo 34 al modo plano, y se asignan los números de modos direccionales a los otros modos. Sin embargo, dado que la probabilidad de seleccionar el modo plano y el modo DC como el modo de intra predicción del actual es mayor que en los otros modos direccionales, se asigna un número de modo pequeño (por ejemplo, número de modo 0) al modo plano y se puede aplicar el procedimiento mencionado anteriormente. En este caso, aumentan en 1 los números de modo de los otros modos de rango inferior.

45 Alternativamente, los índices más bajos pueden ser asignados a los modos no direccionales. Por ejemplo, cuando el modo de intra predicción del bloque actual es el modo plano y los modos de intra predicción residuales incluyen el modo plano, el índice de modo de intra predicción puede incluir el 0. Por ejemplo, cuando los modos de intra predicción residuales incluyen el modo plano y el modo DC, el modo de intra predicción correspondiente al índice de modo de predicción en un estado en el que el modo plano, el modo DC y los modos direccionales están organizados en este orden, puede ser establecido como el modo de intra predicción del bloque actual. Por ejemplo, pueden asignarse el número de modo 0 y el número de modo 1 al modo plano y modo DC, respectivamente, o pueden asignarse el número de modo 0 y el número de modo 1 al modo DC y modo plano, respectivamente. En este caso, puede compararse el índice de modo de intra predicción del bloque actual con los números de modo de intra predicción que pertenecen al grupo MPM para determinar el modo de intra predicción del bloque actual.

55 El módulo de determinación del tamaño de bloque de predicción 330 determina el tamaño del bloque de predicción del bloque actual usando el tamaño de transformación de bloque. El tamaño del bloque de predicción puede tener el tamaño del bloque actual o el tamaño de sub bloques del bloque actual.

60 Cuando el tamaño del bloque de predicción es igual al tamaño del bloque actual, se crea el bloque de predicción utilizando el modo de intra predicción del bloque actual y los píxeles de referencia del bloque actual. Los píxeles de referencia son píxeles reconstruidos o creados previamente al bloque actual.

Cuando el tamaño del bloque de predicción es más pequeño que el tamaño del bloque actual, es decir, cuando el bloque actual se puede dividir en diversos sub bloques y se realiza la intra predicción en los mismos, se utiliza el mismo modo de intra predicción (es decir, el modo de intra predicción del bloque actual) para crear el bloque de

predicción de cada sub bloque. Se crean los bloques de predicción del segundo sub bloque o de sub bloques siguientes en orden de decodificación utilizando los píxeles reconstruidos de los sub bloques anteriores. Por lo tanto, después del bloque de predicción, se crean el bloque residual y el bloque reconstruido en las unidades de sub bloques, se crea el bloque de predicción del siguiente sub bloque.

5

El módulo de determinación de la validez de píxeles de referencia 340 determina si los píxeles de referencia del bloque correspondiente al tamaño del bloque de predicción son todos válidos. Los píxeles de referencia son píxeles que se decodifican y reconstruyen previamente.

10 Cuando se determina que al menos uno de los píxeles de referencia no es válido, el módulo de determinación de la validez de píxeles de referencia 340 crea el píxel de referencia.

Específicamente, cuando se determina que los píxeles de referencia no son válidos en absoluto, se reemplazan los valores de los píxeles de referencia con valores de 2^{L-1} . En este caso, L representa el número de bits que

15 representan la escala de grises de los componentes de luma.

Cuando los píxeles de referencia válidos están presentes en una sola dirección con respecto a la posición del píxel de referencia no válido, se copia el píxel de referencia más cercano fuera de entre los píxeles de referencia válidos para crear los píxeles de referencia.

20

Cuando los píxeles de referencia válidos están presentes en ambas direcciones con respecto a la posición del píxel de referencia no válido, se puede copiar el píxel de referencia ubicado en la posición más cercana en una dirección predeterminada o se pueden promediar los dos píxeles de referencia más cercanos en ambas direcciones para crear los píxeles de referencia.

25

El módulo de filtrado de píxeles de referencia 360 determina si los píxeles de referencia deben ser filtrados. Los píxeles de referencia se filtran de forma adaptativa en función del modo de intra predicción reconstruido y el tamaño del bloque de predicción.

30 Los píxeles de referencia no se filtran cuando el modo de intra predicción es el modo DC. Cuando los modos de intra predicción son el modo vertical y el modo horizontal, el módulo de intra predicción 240 tampoco filtra los píxeles de referencia. Sin embargo, cuando los modos de intra predicción son modos direccionales distintos del modo vertical y el modo horizontal, se filtran los píxeles de referencia de forma adaptativa en función del modo de intra predicción y el tamaño del bloque de predicción. Cuando el tamaño del bloque de predicción es 4x4, los píxeles de referencia no

35 se filtran con el fin de disminuir la complejidad, independientemente del modo de intra predicción. El filtrado sirve para suavizar la variación en el valor de píxel entre los píxeles de referencia y utiliza un filtro de paso bajo. El filtro de paso bajo puede ser [1, 2, 1] que es un filtro de 3 tomas o [1, 2, 4, 2, 1] que es un filtro de 5 tomas. Cuando el tamaño del bloque de predicción varía de 8x8 a 32x32, se filtran los píxeles de referencia en más modos de intra predicción con un aumento en el tamaño del bloque de predicción.

40

El módulo de creación de bloques de predicción 370 crea el bloque de predicción en función del modo de intra predicción. Los píxeles de referencia utilizados para el bloque de predicción pueden ser píxeles que se filtran de forma adaptativa en función del tamaño del bloque de predicción y del modo de intra predicción.

45 En el modo DC, los valores promedio de N píxeles de referencia superiores ubicados en posiciones de $(x=0, \dots, N-1, y=-1)$, M píxeles de referencia izquierdos ubicados en posiciones de $(x=-1, y=0, \dots, M-1)$, y el píxel de esquina ubicado en una posición de $(x=-1, y=-1)$, pueden ser determinados como los píxeles de predicción del bloque de predicción. Sin embargo, se pueden crear los píxeles de predicción vecinos de los píxeles de referencia utilizando un promedio ponderado del valor promedio y el píxel de referencia vecino del píxel de predicción. En el modo plano, se

50 pueden crear los píxeles de predicción de la misma forma que en el modo DC.

En el modo vertical, los píxeles de referencia situados en la dirección vertical se establecen como los píxeles de predicción. Sin embargo, se puede crear cada píxel de predicción vecino del píxel de referencia izquierdo utilizando el píxel de referencia ubicado en la dirección vertical y la variación entre los píxeles de referencia izquierdos. La

55 variación representa la variación entre el píxel de referencia de esquina y el píxel de referencia izquierdo vecino del píxel de predicción. En el modo horizontal, se pueden crear los píxeles de predicción de la misma manera que en el modo vertical, excepto en la dirección.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una secuencia de reconstrucción de bloques residuales de acuerdo con la forma de realización de la invención.

60

Una señal residual recibida en la unidad de un bloque actual o un sub bloque es decodificada para crear un bloque de cuantificación bidimensional (S210).

El bloque de cuantificación se cuantifica inversamente usando un parámetro de cuantificación (S220).

El bloque inversamente cuantificado se transforma inversamente para reconstruir un bloque residual (S230).

5 La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una secuencia de reconstrucción de parámetros de cuantificación de acuerdo con la forma de realización de la invención. La secuencia de reconstrucción de parámetros de cuantificación puede ser realizada por la unidad de cuantificación inversa 220 que se muestra en la figura 2.

10 Se reconstruye el tamaño mínimo de CU (en adelante, denominado tamaño mínimo de CU de cuantificación) que permite el cambio del parámetro de cuantificación (S310).

El tamaño mínimo de CU de cuantificación se puede señalar usando uno de los procedimientos siguientes.

15 En un primer procedimiento, se puede indicar si se debe cambiar un QP en la unidad de LCU o se puede cambiar adicionalmente en una sub CU de la misma, utilizando `cu_qp_delta_enabled_flag` incluido en un conjunto de parámetros de secuencia. Cuando el valor de `cu_qp_delta_enabled_flag` es 1, es decir, cuando se habilita el cambio de QP_y en una CU más pequeña que la LCU, se puede señalar el tamaño mínimo de CU de cuantificación utilizando `max_cu_qp_delta_depth` incluido en un conjunto de parámetros de imagen.

20 En un segundo procedimiento, se señala el tamaño mínimo de CU de cuantificación usando una pieza de información (`cu_qp_delta_depth`) a través de una codificación conjunta en lugar de transmitir `cu_qp_delta_enabled_flag` y `max_cu_qp_delta_depth`. Es decir, la información relacionada con el tamaño mínimo de CU de cuantificación no es transmitida del conjunto de parámetros de secuencia, sino que el tamaño mínimo de CU de cuantificación se transmite utilizando `cu_qp_delta_depth` a través del conjunto de parámetros de imagen. Por
25 consiguiente, es posible reducir el número de bits requeridos para transmitir la información sobre el tamaño mínimo de CU de cuantificación y ajustar de forma adaptativa el tamaño que permite que el parámetro de cuantificación sea cambiado por el PPS, mejorando así el rendimiento de codificación.

30 Se calcula un predictor de parámetro de cuantificación en base al tamaño mínimo de CU de cuantificación (S320). El predictor de parámetro de cuantificación se puede crear utilizando el parámetro de cuantificación izquierdo de la CU actual y el parámetro de cuantificación superior de la CU actual. Por ejemplo, el valor promedio del parámetro de cuantificación izquierdo y el parámetro de cuantificación superior se pueden establecer como el predictor del parámetro de cuantificación.

35 El predictor del parámetro de cuantificación y el parámetro de cuantificación residual recibido son agregados para reconstruir el parámetro de cuantificación (S330).

40 Cuando la CU (unidad de cuantificación) actual es igual o mayor que el tamaño mínimo de CU de cuantificación, se reconstruye el parámetro de cuantificación de la CU actual. Sin embargo, cuando la CU actual es más pequeña que el tamaño de CU de cuantificación mínima, diversas CU incluidas en el tamaño mínimo de CU de cuantificación tienen el mismo parámetro de cuantificación.

45 Si bien la invención se ha descrito con referencia a las formas de realización, los expertos en la materia serán capaces de entender que la invención puede ser modificada y cambiada de diversas maneras sin alejarse del alcance de la invención descrito en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de decodificación de imágenes que comprende:
- 5 decodificar un flujo de bits recibido y derivar al menos información de intra predicción e información de coeficientes de cuantificación a partir del flujo de bits;
 - reconstruir un modo de intra predicción y crear un bloque de predicción de un bloque actual o un sub bloque del bloque actual, en base a la información de intra predicción;
 - convertir la información de coeficientes de cuantificación en un bloque de cuantificación bidimensional mediante exploración inversa;
 - 10 cuantificar inversamente el bloque de cuantificación usando un parámetro de cuantificación, en el que el parámetro de cuantificación se genera agregando un predictor de parámetro de cuantificación a un parámetro de cuantificación residual;
 - transformar inversamente el bloque cuantificado inversamente para generar un bloque residual; y
 - agregar el bloque de predicción y el bloque residual para generar un bloque reconstruido;
 - 15 en el que el predictor de parámetro de cuantificación se genera utilizando un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación izquierda de una unidad de codificación actual y un parámetro de cuantificación de una unidad de codificación superior de la unidad de codificación actual,
 - en el que un grupo de modos más probables, MPM (Most Probable Modes), que incluye tres modos de intra predicción se construye en base a modos de intra predicción de bloques izquierdo y superior del bloque actual, y el
 - 20 modo de intra predicción del bloque actual se reconstruye usando el grupo MPM y dicha información de intra predicción recibida que incluye un indicador de grupo de modos de intra predicción y un índice de modo de predicción estableciendo un modo de intra predicción del grupo MPM especificado por el índice de modo de predicción como el modo de intra predicción del bloque actual si el indicador de grupo de modos de intra predicción indica el grupo MPM,
 - 25 en el que el grupo MPM incluye un modo plano, un modo DC y un modo vertical cuando los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior del bloque actual no están presentes,
 - en el que el modo plano y el modo DC son modos de intra predicción no direccionales y los otros modos de intra predicción además de los modos de intra predicción no direccionales son modos de intra predicción direccionales,
 - en el que los modos de intra predicción de los bloques superior e izquierdo del bloque actual están ambos
 - 30 presentes y son diferentes entre sí, el grupo MPM incluye los dos modos de intra predicción y un modo de intra predicción adicional, en el que:
 - cuando los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior son modos de intra predicción direccionales, el grupo MPM incluye los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior y el modo plano,
 - 35 cuando los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior son modos de intra predicción no direccionales, el grupo MPM incluye los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior y el modo vertical,
 - cuando uno de los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior es modo DC y el otro no es modo plano, el grupo MPM incluye los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior y los modos
 - 40 planos,
 - cuando uno de los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior es el modo plano y el otro no es el modo DC, el grupo MPM incluye los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior y el modo DC,
 - en el que cuando los modos de intra predicción de los bloques izquierdo y superior del bloque actual están ambos
 - 45 presentes y son iguales entre sí, el grupo MPM incluye el modo de intra predicción del bloque izquierdo y dos modos de intra predicción adicionales, en el que:
 - cuando el modo de intra predicción del bloque izquierdo no es ni el modo DC ni el modo plano, los dos modos de intra predicción adicionales son establecidos iguales a dos modos de intra predicción que son vecinos del modo de intra predicción del bloque izquierdo, y
 - 50 cuando el modo de intra predicción del bloque izquierdo es el modo DC, los dos modos de intra predicción adicionales son el modo plano y el modo vertical.
2. El procedimiento de decodificación de imágenes según la reivindicación 1, en el que se asigna un número de modo 0 al modo plano.

FIG. 1

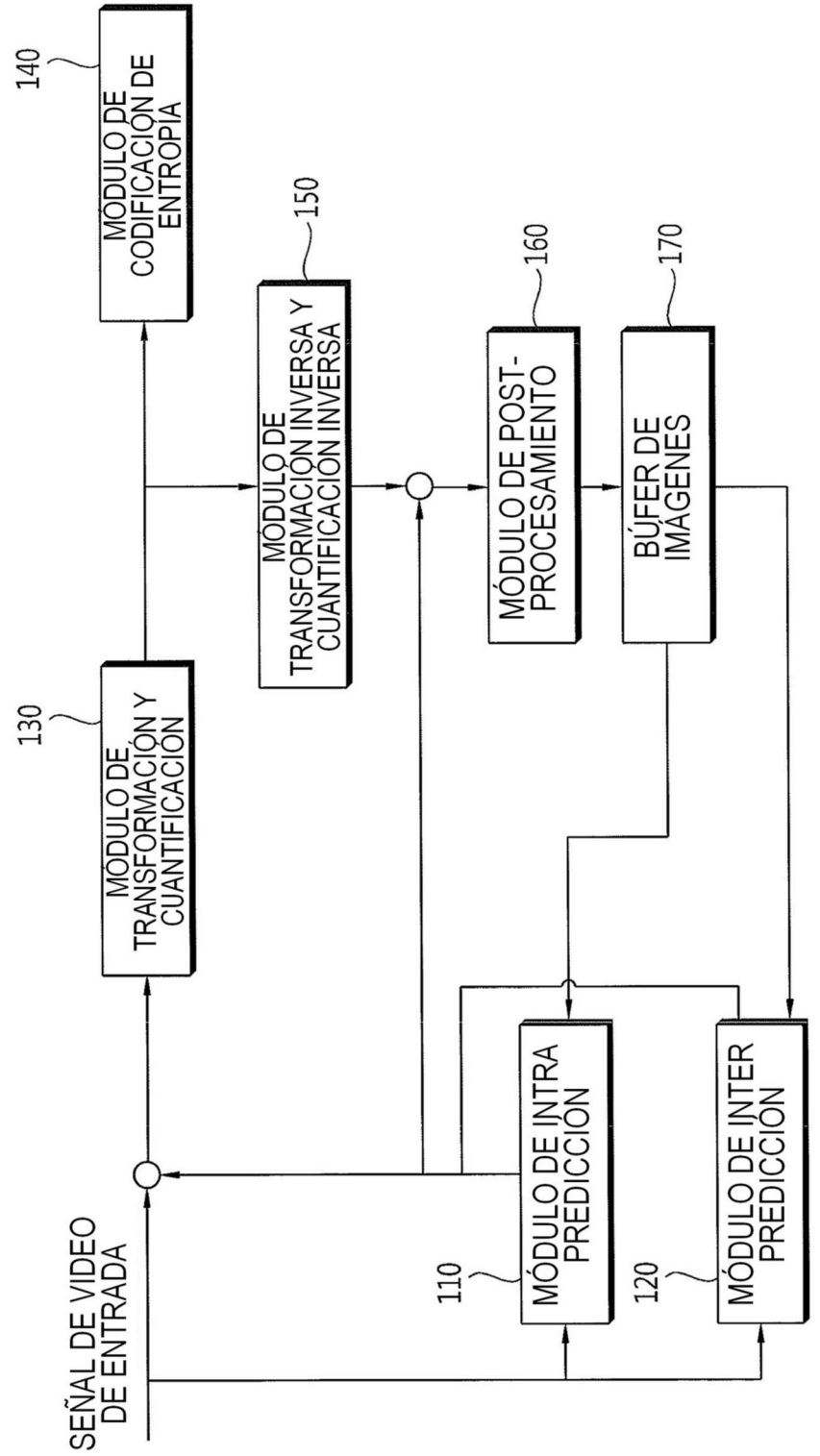


FIG. 2

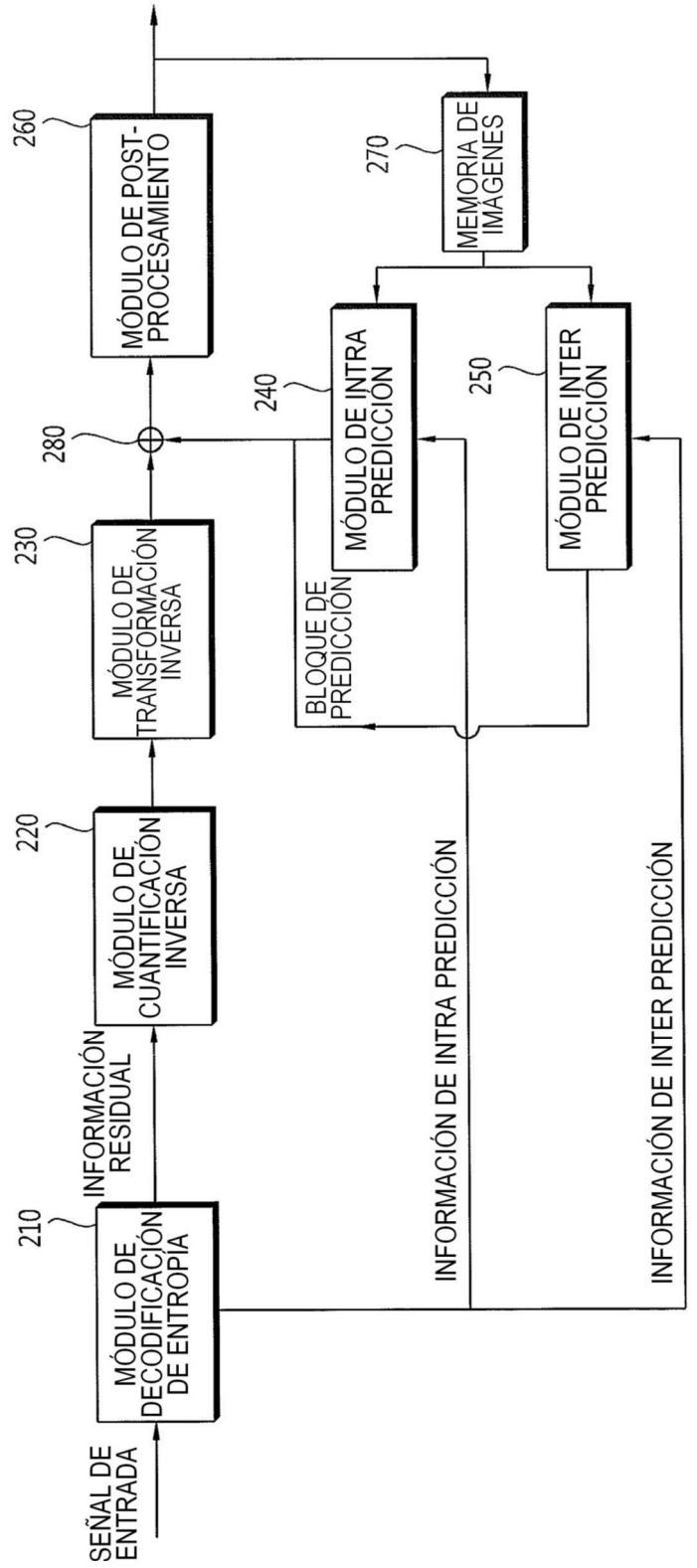


FIG. 3

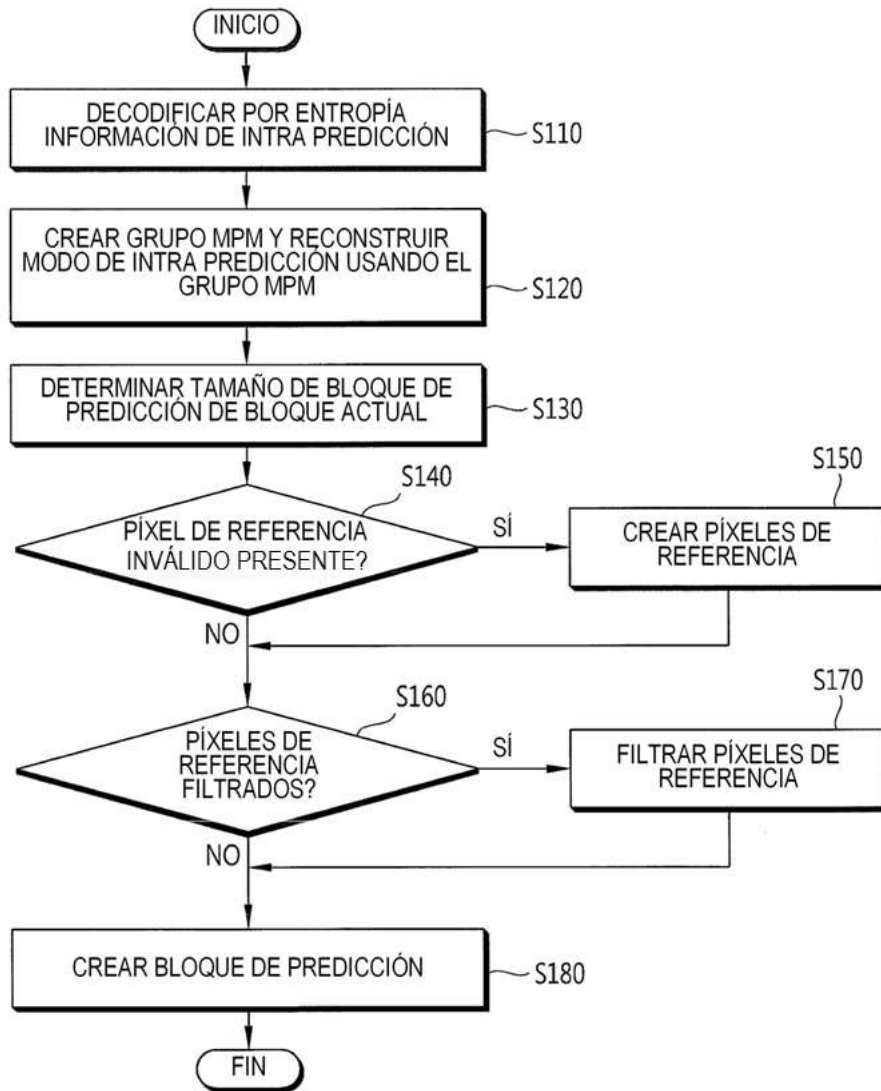


FIG. 4

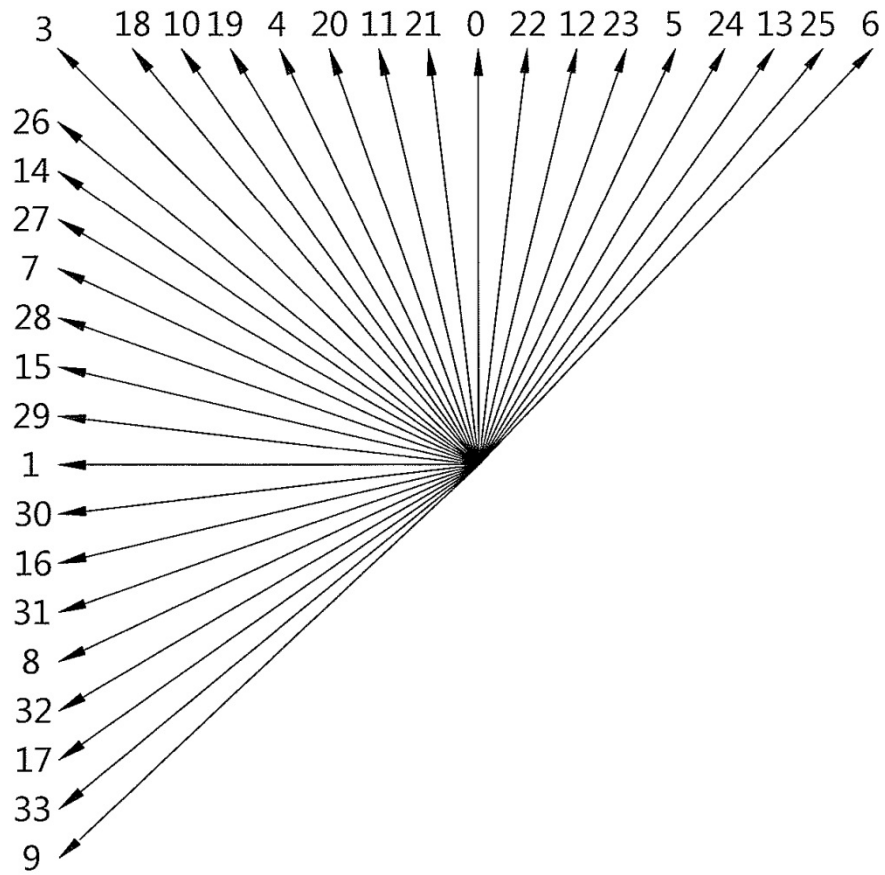


FIG. 5

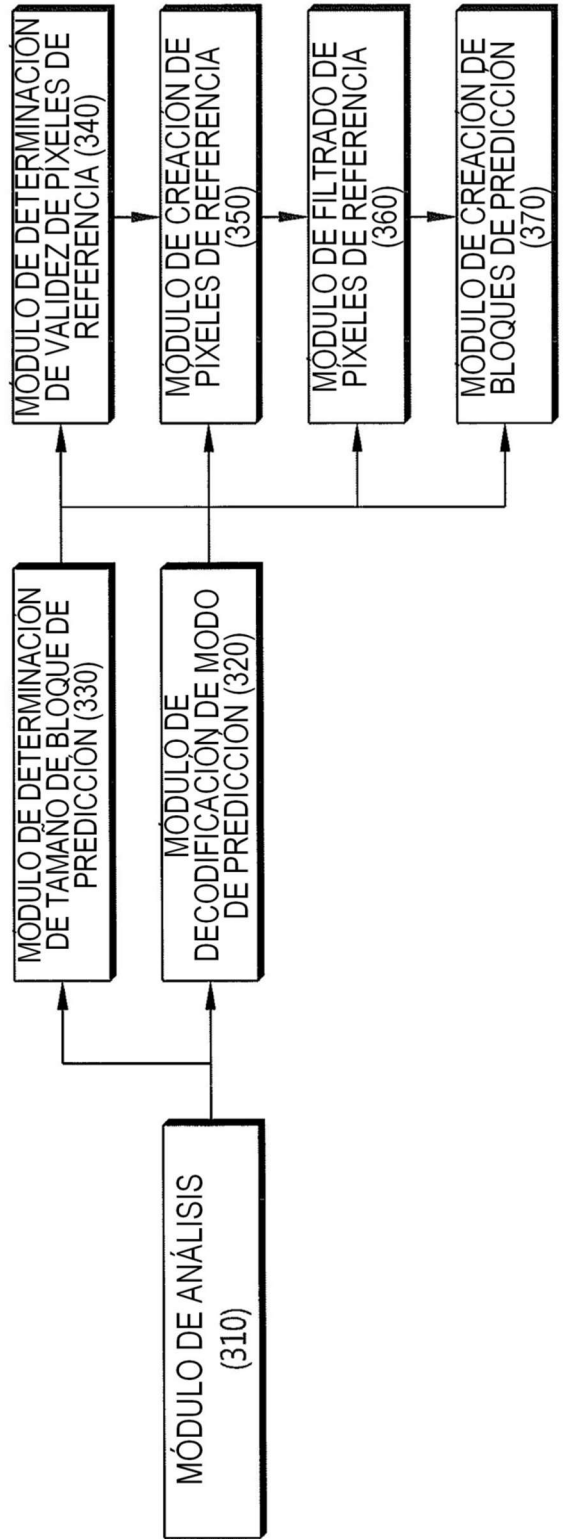


FIG. 6

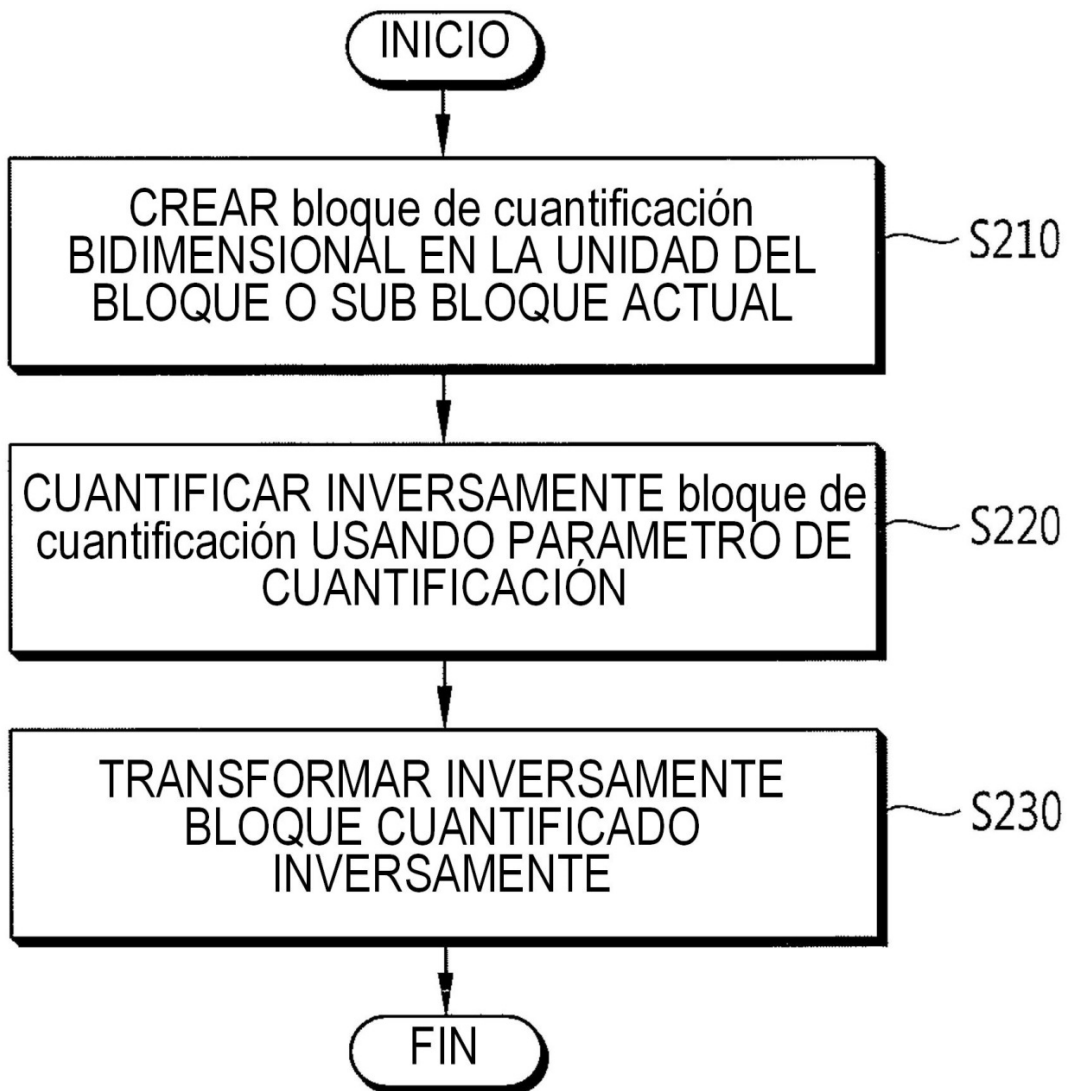


FIG. 7

