

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 906**

51 Int. Cl.:

H04N 19/61 (2014.01)
H04N 19/82 (2014.01)
H04N 19/86 (2014.01)
H04N 19/117 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/157 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2011 PCT/KR2011/003507**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2011 WO11142603**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2011 E 11780820 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2571269**

54 Título: **Método y aparato de filtrado de imágenes y método y aparato para codificación y decodificación de vídeo que los utilizan**

30 Prioridad:

20.05.2010 KR 20100047302
12.05.2010 KR 20100044687

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2017

73 Titular/es:

SK TELECOM. CO., LTD. (100.0%)
11, Euljiro 2-ga Jung-gu
Seoul 100-999, KR

72 Inventor/es:

SONG, JINHAN;
LIM, JEONGYEON;
LEE, YUNGLYUL;
MOON, JOOHEE;
KIM, HAEKWANG;
JEON, BYEUNGWOO;
HAN, JONGKI;
KIM, DAEYEON y
HONG, SUNGWOOK

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 612 906 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato de filtrado de imágenes y método y aparato para codificación y decodificación de vídeo que los utilizan

5

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente descripción se refiere a un aparato y método de filtrado de imágenes y a un aparato y método de codificación/decodificación de vídeo que los utilizan. Más en particular, la presente descripción se refiere a un aparato y método de filtrado de imágenes que se puede aplicar a un aparato para buscar un tipo de subbloque adecuado para cuando se use un macro bloque de $M \times N$ (M y N números naturales) en la codificación/decodificación de vídeo y realizar compresión y reconstrucción mediante transformada/cuantificación de bloques adecuada para el tipo buscado, que puede mejorar la eficiencia de la codificación/decodificación de vídeo reconociendo un tamaño de transformada determinado por un flujo de bits o información diversa y aplicar el filtrado al límite de la transformada variando el número de píxeles que se filtran y el método de filtrado en función del tamaño de la transformada; también se refiere a un aparato y método de codificación/decodificación de vídeo que los utilizan.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

20

[0002] La información de esta sección proporciona solamente datos sobre antecedentes relacionados con la presente descripción y no son estado de la técnica.

[0003] El grupo de trabajo Moving Picture Experts Group (MPEG) y el grupo de trabajo Video Coding Experts Group (VCEG) han postergado los estándares existentes MPEG-4 Parte 2 y H.263 desarrollando una tecnología de compresión de vídeo mejor y de más calidad. El nuevo estándar se llama H.264/AVC (Advanced Video Coding) y se publicó simultáneamente como MPEG-4 Parte 10 y Recomendación ITU-T H.264.

[0004] En el estándar H.264/AVC, se genera una señal residual utilizando un proceso predictivo intra/inter en unidades de un macrobloque con distintos tipos de subbloques; la codificación se realiza después de reducir más el número de bits aplicando una transformada/cuantificación de la señal residual generada. En un método de codificación tradicional basado en un macrobloque, un codificador divide una imagen de entrada en un macrobloque 16×16 , genera un bloque residual prediciendo cada macrobloque por un tamaño de un submacrobloque bien en modo inter, bien en modo intra, genera un coeficiente de frecuencia aplicando una transformada entera diseñada basándose en la transformada de coseno discreto (DCT, en inglés) de 4×4 u 8×8 al bloque residual generado y cuantifica el coeficiente de frecuencia de acuerdo con un parámetro de cuantificación predeterminado (QP, en inglés). Además el efecto de bloques causado por la aplicación de la transformada/cuantificación se reduce mediante filtrado en bucle.

[0005] El filtrado en bucle del estándar H.264/AVC (filtrado antibloques se realiza en unidades de un macrobloque como un bloque 16×16 , 8×8 y 4×4). El objetivo principal del filtrado en bucle es eliminar el efecto de bloques y dicho efecto de bloques no se produce en unidades de un macrobloque sino en unidades de una transformada. Puesto que el estándar H.264/AVC realiza un filtrado de bucle a lo largo de los límites de un macrobloque 16×16 y de bloques 4×4 y 8×8 no es adecuado para tamaños de bloque $M \times N$ (M puede ser igual a N) y para una transformada $P \times Q$ (P puede ser igual a Q) y tiene el problema de aplicar un coeficiente y una profundidad de filtrado (el número de píxeles que se filtran) para filtrar un límite que no es adecuado para la transformada $P \times Q$. Además, el filtrado tiene el problema de no conseguir aplicar una intensidad de filtrado y un número de píxeles variables a medida que el tamaño de bloque y el tamaño de la transformada aumentan. Por lo tanto, cuando se utilicen varios tamaños de bloque y de transformadas en las tecnologías de codificación/decodificación de vídeo de alta calidad que se desarrollen en el futuro no se podrá eliminar el efecto de bloques de forma eficaz mediante filtrado de bucle, produciéndose entonces una degradación de las prestaciones objetivas/subjetivas.

DESCRIPCIÓN**55 PROBLEMA TÉCNICO**

[0006] Por tanto, para resolver los problemas mencionados anteriormente la presente descripción pretende mejorar las prestaciones de codificación/decodificación utilizando varios tipos de transformadas rectangulares o cuadradas relevantes para la codificación en unidades de un macrobloque adecuada para vídeo, filtrando en bucle cada límite de la transformada interpretando información sobre distintos tipos de transformada aplicadas a cada bloque utilizando un flujo de bits o varios tipos de información y aplicando dichos tipos de filtrado determinando el número eficaz de píxeles de filtrado y un método de filtrado eficaz en función del tamaño de bloque y el tamaño de la

transformada.

RESUMEN

5 **[0007]** Una realización de la presente descripción proporciona un aparato de codificación/decodificación que incluye: una unidad de codificación de vídeo para generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, generar un bloque residual restando el bloque predicho del bloque actual transformar/cuantificar el bloque residual en función del tipo de bloque del bloque actual, generar datos de vídeo codificado codificando un bloque residual transformado/cuantificado, decodificar un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado, generar un bloque reconstruido sumando el bloque predicho y el bloque residual decodificado y filtrar el límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente en función del tipo de transformada. También proporciona una unidad de decodificación de vídeo para producir un bloque residual transformado/cuantificado decodificando datos codificados, decodificar un bloque residual mediante cuantificación/transformación inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función de un tipo de transformada/cuantificación, generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, reconstruir el bloque actual sumando un bloque residual decodificado y el bloque predicho y filtrar el límite entre un bloque actual reconstruido y un bloque adyacente en función del tipo de transformada/cuantificación.

20 **[0008]** Otra realización de la presente descripción proporciona un aparato de codificación de vídeo que incluye una unidad de predicción para generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual; una unidad restadora para generar un bloque residual restando el bloque predicho del bloque actual, una unidad de transformada/cuantificación para transformar/cuantificar el bloque residual en función del tipo del bloque actual, una unidad de codificación para generar datos de vídeo codificados codificando un bloque residual transformado/cuantificado, una unidad de cuantificación/transformación inversa para decodificar un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado y una unidad sumadora para generar un bloque reconstruido sumando el bloque predicho al bloque residual decodificado y una unidad de filtrado para filtrar un límite entre un bloque reconstruido y un bloque adyacente en función del tipo de transformada.

30 **[0009]** La unidad de filtrado puede determinar si un límite entre el bloque reconstruido y el bloque adyacente es un límite de transformada.

[0010] Si el límite es un límite de transformada la unidad de filtrado puede filtrarlo.

35 **[0011]** Si el límite no se corresponde con un borde de un vídeo, se puede hacer el filtrado.

[0012] El filtrado puede determinar una intensidad del límite en función del tipo de transformada.

40 **[0013]** La unidad de filtrado puede determinar un píxel de límite involucrado en el filtrado en función del tamaño de la transformada.

[0014] Se pueden calcular los costes de grado de distorsión (RD) para una pluralidad de tipos de transformada del bloque residual y se puede seleccionar el tipo de transformada con el menor coste RD como tipo de transformada/cuantificación.

45 **[0015]** La dimensión de un lado de un bloque transformado/cuantificado puede ser igual o mayor que 16.

[0016] La unidad de transformación/cuantificación puede generar información sobre un tipo de transformada/cuantificación.

50 **[0017]** La unidad de filtrado puede hacer un filtrado del mismo orden que el aparato de decodificación de vídeo.

55 **[0018]** En otra realización de la presente descripción se proporciona un aparato de decodificación de vídeo que incluye un decodificador para producir un bloque residual transformado/cuantificado decodificando datos codificados, una unidad de cuantificación/transformada inversa para decodificar el bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función del tipo de transformada/cuantificación, un predictor para generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, un sumador para reconstruir el bloque actual sumando un bloque residual decodificado y el bloque predicho y una unidad de filtrado para filtrar el límite entre un bloque actual reconstruido y un bloque adyacente en función del tipo de transformada/cuantificación.

60 **[0019]** La unidad de filtrado puede determinar si el límite entre el bloque reconstruido y el bloque adyacente

es un límite de transformada.

[0020] Si el límite es un límite de transformada la unidad de filtrado puede filtrarlo.

5 **[0021]** Si el límite no se corresponde con un borde de un vídeo se puede hacer el filtrado.

[0022] La unidad de filtrado puede determinar la intensidad del límite en función del tipo de transformada.

10 **[0023]** El filtrado puede determinar un píxel de límite involucrado en el filtrado en función del tamaño de la transformada.

[0024] El tipo de transformada/cuantificación se puede elegir en función del tipo de transformada incluida en los datos codificados entre una pluralidad de tipos de transformadas.

15 **[0025]** La dimensión de un lado de un bloque transformado/cuantificado puede ser igual o mayor que 16.

[0026] La unidad de transformada/cuantificación inversa puede generar información sobre el tipo de transformada/cuantificación.

20 **[0027]** La unidad de filtrado puede hacer un filtrado del mismo orden que un aparato de decodificación de vídeo.

25 **[0028]** Otra realización de la presente descripción proporciona un aparato de filtrado de imágenes que incluye: una unidad de identificación de límite para identificar un límite entre dos bloques de transformada incluidos en una imagen, una unidad de selección de píxeles/intensidad para seleccionar uno o más píxeles a filtrar en función del tamaño de al menos un bloque de transformada de entre dos bloques de transformada y una unidad de filtrado para filtrar al menos un píxel incluido en una zona adyacente al límite.

30 **[0029]** La dimensión del/de los, al menos uno, bloque/s de transformada puede ser la longitud del/de los, al menos uno, bloque/s de transformada según la dirección perpendicular al límite.

[0030] La dimensión del/de los, al menos uno, bloque/s de transformada puede ser proporcional al número de píxeles a filtrar.

35 **[0031]** La dimensión del/de los, al menos uno, bloque/s de transformada puede ser proporcional a la intensidad de filtrado.

40 **[0032]** Otra realización de la presente descripción proporciona un método de codificación/decodificación de vídeo que incluye: generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, generar un bloque residual restando el bloque predicho del bloque actual, determinar un tipo de transformada/cuantificación elegido en función del tipo de bloque actual, transformar/cuantificar el bloque residual en función del tipo de transformada/cuantificación determinado, generar datos de vídeo codificados codificando un bloque residual transformado/cuantificado, reconstruir un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado, generar un bloque reconstruido sumando el bloque predicho a un bloque residual reconstruido, filtrar un límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente en función del tipo de transformada/cuantificación y producir un bloque residual transformado/cuantificado decodificando los datos codificados, decodificar un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función de un tipo de transformada/cuantificación, generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, reconstruir el bloque actual sumando un bloque residual codificado y el bloque predicho y filtrar un bloque actual reconstruido en función del tipo de transformada/cuantificación.

55 **[0033]** Otra realización de la presente descripción proporciona un método de codificación de vídeo que incluye: generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, generar un bloque residual restando el bloque predicho del bloque actual, determinar un tipo de transformada/cuantificación elegido en función del tipo de bloque actual y transformar/cuantificar el bloque residual en función del tipo de transformada/cuantificación determinado, generar datos de vídeo codificados codificando un bloque residual transformado/cuantificado, reconstruir un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado, generar un bloque reconstruido sumando el bloque predicho a un bloque residual reconstruido y filtrar un límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente en función del tipo de transformada/cuantificación.

60 **[0034]** Otra realización de la presente invención proporciona un método de decodificación de vídeo que incluye: producir un bloque residual transformado/cuantificado decodificando datos codificados, decodificar un

bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función del tipo de transformada/cuantificación, generar un bloque predicho prediciendo el bloque actual, reconstruir el bloque actual sumando el bloque residual decodificado y el bloque predicho y filtrar un bloque actual reconstruido en función del tipo de transformada/cuantificación.

5

[0035] Otra realización de la presente descripción proporciona un método de filtrado de imágenes que incluye: identificar un límite entre dos bloques de transformada incluidos en una imagen, filtrar al menos un píxel incluido en una zona adyacente al límite, donde el filtrado incluye la selección de uno o más píxeles a filtrar en función del tamaño de al menos un bloque de transformada de entre los dos bloques de transformada.

10

EFFECTOS VENTAJOSOS

[0036] De acuerdo con las realizaciones de la presente descripción descritas anteriormente, en un aparato que aplica una transformada/cuantificación de tamaño PxQ y un macrobloque MxN disponible en un aparato de codificación/decodificación de vídeo el filtrado se realiza en todos los límites en los que aparezca el efecto de bloques en un límite de un macrobloque y en un límite entre transformadas mejorándose así la calidad de vídeo subjetiva/objetiva y las prestaciones del aparato de codificación/decodificación en comparación con el método tradicional.

15

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0037]

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un aparato de codificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

25

Las figuras 2-4 son diagramas que ilustran modos de predicción intra en función de los tipos de macrobloques utilizados en la codificación de vídeo típica.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un modo de predicción inter en función de un tipo de macrobloque utilizado en la codificación de vídeo típica.

30

La figura 6 es un diagrama que ilustra un método de determinación de un tipo de macrobloque MxN y un tipo de transformada de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La figura 7 es un diagrama que ilustra un proceso de identificación de un límite e intensidad de filtrado de acuerdo con una realización de la presente descripción.

35

La figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un método de filtrado para transformada de bloques grandes de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método de codificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

40

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método de decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de filtrado de imágenes de acuerdo con una realización de la presente descripción.

45

La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de filtrado de imágenes de acuerdo con una realización de la presente descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0038] A continuación se describirán en detalle realizaciones de la presente descripción haciendo referencia a las figuras adjuntas. En la siguiente descripción los mismos números de referencia indican elementos iguales aunque se muestren en distintas figuras. Además en la siguiente descripción de las presentes realizaciones se omitirá una decisión detallada de las funciones y configuraciones conocidas incorporadas a ella en aras de la claridad.

50

[0039] Adicionalmente, en la descripción de los componentes de la presente descripción puede haber términos como primero, segundo, A, B, (a) y (b). Estos términos sólo tienen por objeto diferenciar un componente de otro pero no implican o indican la jerarquía, orden o secuencia de los componentes. Si se dice de unos componentes que están conectados, acoplados o asociados, puede significar que no solo están directamente conectados, acoplados o asociados sino que también estén conectados, acoplados o asociados a través de un tercer componente.

60

[0040] La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un aparato de

codificación de vídeo de una realización.

[0041] Para la codificación de vídeo un aparato de codificación de vídeo 100 puede incluir un predictor 110, un restador 120, un transformador/cuantificador 130, un escáner 140, un codificador 150, un
 5 cuantificador/transformador inverso 160, un sumador 170 y un filtro 180. El aparato de codificación de vídeo 100 puede ser un ordenador personal, PC, TV, un ordenador portátil, un asistente electrónico digital, PDA, un reproductor multimedia portátil, PMP, una PlayStation Portable, PSP, un terminal de comunicaciones móviles o una TV digital y puede representar una variedad de aparatos equipados con, por ejemplo, un dispositivo de
 10 comunicaciones tal como un módem para efectuar la comunicación entre varios dispositivos o redes de comunicación cableadas/inalámbricas, una memoria para almacenamiento de datos y varios programas para codificación de imágenes y un microprocesador para ejecutar los programas que realicen operaciones y control.

[0042] Un vídeo de entrada a codificar se puede insertar en unidades de un bloque y el bloque puede ser un macrobloque. En una realización de la presente descripción un tipo de macrobloque puede ser $M \times N$. En este caso M
 15 y N pueden ser números naturales $2n$ (n es un número entero ≥ 1). Específicamente M y N pueden ser mayores que 16 y pueden ser enteros diferentes o el mismo entero. Además se pueden utilizar diferentes tipos de bloques para los fotogramas respectivos a codificar, e información sobre ellos, es decir, la información sobre un tipo de bloque se puede codificar en cada fotograma de modo que el aparato decodificador de vídeo puede determinar un tipo de
 20 bloque de un fotograma a decodificar a la hora de hacer la decodificación de datos codificados. Un tipo de bloque a utilizar se puede determinar por la codificación de un fotograma actual en varios tipos de bloques seleccionando un bloque de eficiencia óptima o analizando la característica de un fotograma seleccionando un tipo de bloque en función de la característica analizada. Por ejemplo, si un vídeo de un fotograma tiene una alta correlación horizontal se puede seleccionar un bloque de gran dimensión horizontal y si un vídeo de un fotograma tiene una alta correlación vertical se puede seleccionar un bloque de gran dimensión vertical.

[0043] Con este fin el aparato de codificación de vídeo 100 puede incluir además un identificador de tipo de
 25 bloque (no ilustrado) para determinar un tipo de bloque, información de codificación sobre el tipo de bloque e incluir el resultado en los datos codificados.

[0044] El predictor 110 genera un bloque predicho prediciendo un bloque que se vaya a codificar actualmente en un vídeo de entrada (en lo que sigue se dirá bloque actual). Específicamente, el predictor 110 genera un bloque predicho que tiene un valor de píxel predicho como valor de cada píxel prediciendo un bloque actual de un vídeo de
 30 entrada mediante predicción intra o inter.

[0045] Para optimizar el valor de píxel predicho, el bloque puede dividirse en bloques más pequeños antes de la predicción, si es necesario. Es decir, un bloque predicho puede generarse en unidades de subbloques en las que se divide un bloque. En este caso, como se ha descrito anteriormente, el bloque puede ser cuadrado o rectangular $M \times N$ y el subbloque puede ser un bloque $P \times Q$ (P y Q pueden ser diferentes o iguales) con una dimensión
 35 vertical/horizontal igual a $2n$ dentro del rango de un tamaño de un bloque (o macrobloque).

[0046] El restador 120 genera un bloque residual restando un bloque predicho del bloque actual. Específicamente el restador 120 genera un bloque residual con una señal residual calculando la diferencia entre el valor original de cada píxel del bloque actual y un valor predicho de cada píxel de un bloque predicho.
 40

[0047] El transformador/cuantificador 130 determina un tipo de transformada/cuantificación en función del tipo del bloque actual y transforma/cuantifica un bloque residual en función del tipo de transformada/cuantificación determinado.
 45

[0048] En este caso los tamaños de un bloque actual, de un bloque predicho y de un bloque residual pueden ser diferentes al tamaño de un bloque transformado que haya que transformar o cuantificar, es decir, el tamaño de un bloque de transformada a transformar/cuantificar. O sea, el tamaño de un bloque de transformada a transformar/cuantificar puede seleccionarse dentro del rango del tamaño de un bloque residual. En este caso el bloque de transformada se refiere a un bloque correspondiente a una unidad de transformada e incluye los valores de los coeficientes de transformada o de los píxeles. Por ejemplo, el bloque de transformada se refiere a un bloque
 50 de coeficientes de transformada $P \times Q$ codificado por una transformada $P \times Q$, o un bloque de píxeles $P \times Q$ decodificado por una transformada inversa $P \times Q$.

[0049] El aparato de codificación de vídeo 100 de acuerdo con una realización de la presente descripción puede transformar un bloque residual mediante una pluralidad de transformadas disponibles como 4×4 , 8×4 , 4×8 ,
 60 8×8 , 16×8 , 8×16 y 16×16 y luego seleccionar la transformada que tenga la mayor eficiencia de codificación de entre ellas.

[0050] Por ejemplo, si se hace una predicción intra o inter en unidades de un bloque 16x16, bloque actual, un bloque predicho y un bloque residual tienen un tamaño de 16x16. Cuando se recibe un bloque residual 16x16, el transformador/cuantificador 130 puede dividir el bloque residual 16x16 en dos subbloques 16x8 y realizar la transformada 16x8 para producir dos bloques de coeficientes de transformada 16x8.

5

[0051] El transformador/cuantificador 130 transforma una señal residual de un bloque residual en el dominio de la frecuencia para generar un bloque residual con un coeficiente de transformada y cuantifica el bloque residual para generar un bloque residual transformado/cuantificado con un coeficiente de transformada cuantificado.

10 **[0052]** Cuando el transformador/cuantificador 130 transforma/cuantifica un bloque residual, puesto que el proceso de transformada está incluido en el proceso de cuantificación, la transformada no se completa hasta que la cuantificación está completa. En este caso una técnica para transformar una señal de vídeo en el dominio espacial en una señal en el dominio de la frecuencia como la transformada de Hadamard o la transformada de coeficientes enteros basada en la transformada del coseno discreta (en lo que sigue se dirá solo transformada de coeficientes enteros) se puede utilizar como método de transformación y se pueden utilizar varias técnicas de cuantificación como método de cuantificación, por ejemplo, la cuantificación de umbral uniforme de zona muerta (DZUTQ), la matriz ponderada de cuantificación.

15

[0053] El escáner 140 genera una cadena de coeficientes de transformada cuantificados escaneando los coeficientes de transformada cuantificados del bloque residual transformado/cuantificado por el transformador/cuantificador 130. En este caso el método de escaneo considera las características de una técnica de transformación, una técnica de cuantificación y un bloque (macro bloque o subbloque) y la secuencia de escaneo puede determinarse de modo que la cadena de coeficientes de transformada cuantificados generada sea de mínima intensidad. Aunque la figura 1 ilustre que el escáner 140 está implementado aparte del codificador 150 el escáner 140 se puede omitir y su función puede estar integrada en el codificador 150.

20

25

[0054] El codificador 150 genera datos codificados codificando un bloque residual transformado/cuantificado. Específicamente el codificador 150 genera datos codificados codificando una cadena de coeficientes de transformada cuantificados generada por el escaneo de los coeficientes de transformada cuantificados de un bloque residual transformado/cuantificado por el transformador/cuantificador 130 o codificando una cadena de coeficientes de transformada cuantificados generada por escaneo del escáner 140.

30

[0055] Se puede utilizar una tecnología de codificación entrópica como tecnología de codificación aunque se pueden utilizar otras tecnologías de codificación. Además el codificador 150 puede incluir no sólo un flujo de bits obtenido por codificación de una cadena de coeficientes de transformada cuantificados sino también otra información necesaria para decodificar un flujo de bits codificados, en los datos codificados. En este caso, la otra información necesaria para decodificar un flujo de bits codificados puede incluir información sobre un tipo de bloque, información sobre un modo de predicción intra (si el modo de predicción es intra), información sobre el vector de movimiento (si el modo de predicción es inter), información sobre el tipo de transformada/cuantificación y otra información.

35

40

[0056] El transformador/cuantificador inverso 160 reconstruye un bloque residual mediante cuantificación transformación inversa de un bloque residual transformado/cuantificado por el transformador/cuantificador 130. La cuantificación/transformación inversa se puede realizar invirtiendo el proceso realizado de transformación/cuantificación del transformador/cuantificador 130. Es decir, el cuantificador/transformador inverso 150 puede realizar la cuantificación/transformada inversa realizando a la inversa el proceso de transformada/cuantificación del transformador/cuantificador 130 utilizando la información relativa a la transformada/cuantificación (es decir, información sobre el tipo de transformada/cuantificación) generada y transmitida por el transformador/cuantificador 130.

45

50

[0057] El sumador 170 reconstruye el bloque actual sumando el bloque predicho por el predictor 110 y el bloque residual cuantificado/transformado a la inversa por el cuantificador/transformador inverso 160.

[0058] El filtro 180 filtra el bloque actual reconstruido por el sumador 170. El filtro 180 reduce el efecto de bloques que se genera en un límite de bloque o en un límite de transformada por la transformada/cuantificación de un vídeo en unidades de un bloque. El filtro 180 puede realizar el filtrado utilizando la información del tipo de transformada/cuantificación transmitida conjuntamente con un bloque actual reconstruido. La información del tipo de transformada/cuantificación la puede transmitir el cuantificador/transformador inverso 160 al sumador 170 y luego transmitirse al filtro 180.

55

60

[0059] Un filtro antibloques se utiliza para eliminar el efecto de bloques y puede ser equivalente a un filtro en bucle. El filtro antibloques puede también realizar filtrado en un límite entre bloques (que pueden ser macrobloques

MxN), un límite entre transformadas para un tamaño transformada PxQ determinado por el transformador/cuantificador 130 y un límite entre un bloque y una transformada. Un tipo de transformada PxQ hace referencia tanto a un tipo de transformada cuadrada como a un tipo de transformada rectangular, produciéndose el efecto de bloques al aplicar la transformada/cuantificación en función de una unidad de transformada. Para eliminar el efecto de bloques se puede aplicar un filtro antibloques tanto a un límite de macrobloque como a un límite de transformada. En consecuencia, se puede aplicar el filtrado a todos los límites en función del tipo de macrobloque y el tipo de transformada de modo que se puede aplicar un proceso de filtrado para eliminar el efecto de bloques. En cuanto a método de filtrado para la eliminación del efecto de bloques, una realización de la presente descripción es diferente del estándar tradicional H.264/AVC en que aplica un método de filtrado en función de un tamaño de bloque de transformada teniendo en cuenta todos los límites de transformada PxQ.

[0060] En el estándar tradicional H.264 un tipo de macrobloque utilizado para codificación de vídeo es 16x16 píxeles y se genera un bloque predicho realizando una predicción intra/inter de cada macrobloque. Un método de codificación para la codificación de vídeo en unidades de un macrobloque se usa ampliamente porque puede codificar vídeo teniendo en cuenta las características regionales del vídeo. Además, puesto que se utilizan varias predicciones intra/inter para la generación de un bloque predicho se puede conseguir una alta eficiencia de codificación.

[0061] Las figuras 2-4 son diagramas que ilustran modos de predicción intra en función de los tipos de macrobloque utilizados en codificación de vídeo típica.

[0062] La figura 2 es un diagrama que ilustra nueve modos de predicción intra con un tipo de macrobloque que es un macrobloque 4x4 intra. La figura 3 es un diagrama que ilustra nueve modos de predicción con un tipo de macrobloque 8x8 intra. La figura 4 es un diagrama que ilustra cuatro modos de predicción intra con un tipo de macrobloque 16x16.

[0063] En el caso de predicción intra se utiliza un bloque adyacente codificado para generar un bloque predicho en unidades de bloque 4x4, 8x8 o 16x16 como ilustra la figura 2. En el caso de una predicción inter un fotograma codificado previamente se utiliza para generar un bloque predicho en unidades de bloque 16x16, 16x8, 8x16 u 8x8 como ilustra la figura 3. Si un bloque predicho se genera en unidades de bloque 8x8, cada bloque 8x8 se usa para generar un bloque predicho en unidades de bloque 8x8, 4x8 u 8x4.

[0064] Si un tipo de macrobloque es un tipo de bloque intra, un macrobloque a codificar se predice mediante una predicción intra. El tipo de bloque intra se subdivide en un macrobloque 4x4 intra, un macrobloque 8x8 intra y un macrobloque 16x16 intra. En cada caso, un macrobloque se predice utilizando píxeles adyacentes de un bloque adyacente que ya está codificado, decodificado y reconstruido en función del modo de predicción ilustrado en las figuras 2-4.

[0065] La figura 5 es un diagrama que ilustra un modo de predicción inter en función de un tipo de macrobloque utilizado en codificación de vídeo típica.

[0066] Si un tipo de macrobloque es un tipo de bloque inter, un macrobloque a codificar se predice mediante predicción inter. En este caso, como se ilustra en la figura 3 un macrobloque se predice en unidades de bloque 16x16, 16x8, 8x16 u 8x8 utilizando un fotograma que ya está codificado, decodificado y reconstruido para generar un bloque predicho. Si un macrobloque se predice en unidades de un bloque 8x8, cada bloque 8x8 se predice en unidades de bloque 8x8, 8x4, 4x8 o 4x4 para generar un bloque predicho.

[0067] Además, el estándar H.264 utiliza una transformada de coeficientes enteros 4x4 u 8x8 basada en la transformada del coseno discreta. Una transformada de coeficientes enteros no realiza operaciones con números reales, lo que es un inconveniente de la transformada del coseno discreta y realiza sólo una operación con enteros manteniendo todo lo posible las características de la transformada del coseno discreta. Por lo tanto, la transformada de coeficientes enteros resulta ventajosa en cuanto a eficiencia y complejidad de la codificación. Un filtro antibloques se utiliza para eliminar el efecto de bloques causado por una transformada basada en bloques.

[0068] Sin embargo, en caso de una codificación de vídeo de alta resolución el uso de varias transformadas PxQ puede ser más eficiente que utilizar sólo una transformada 4x4 u 8x8 como indica el estándar H.264. En este caso, si se utiliza una transformada PxQ es necesario aplicar un filtro antibloques en unidades de un bloque como en el estándar H.264/AVC tradicional y también aplicar un filtro antibloques a una parte a filtrar en función de distintos tipos de límites de transformada. Además, en caso de filtrado, con un método de filtrado aplicado en función de distintos tipos de macrobloques o transformadas, se pueden conseguir prestaciones y una calidad de vídeo mejoradas solo si se realiza un filtrado más profundo y de más intensidad de un límite de macrobloque o de una transformada mayor que en el método tradicional.

[0069] En una realización de ejemplo de la presente descripción el filtro 180 realiza un filtrado de un límite de transformada de un tamaño que no está previsto en el estándar H.264/AVC en función de una transformada $P \times Q$ aplicada a todos o algunos de los tamaños de un macrobloque $M \times N$. En primer lugar un tipo de transformada se
 5 identifica por distinta información como un flujo de bits o un tipo de bloque de un tipo de transformada determinada por el transformador/cuantificador 130 discriminándose una parte con efecto de bloques y una parte sin efecto de bloques de un límite entre transformadas. Esto es para evitar aplicar un filtrado innecesario a la parte sin efecto de bloques y para detectar con precisión información sobre la parte sin efecto de bloques y la parte con efecto de bloques de modo que el filtrado se aplique a una posición de un límite de transformada donde aparezca el efecto de
 10 bloques.

[0070] En una realización de la presente descripción, un límite entre transformadas, un límite entre un bloque y una transformada y un límite entre bloques se pueden separar antes del filtrado. Aunque en la siguiente descripción sólo se describe la eliminación de un efecto de bloques generado en un límite entre transformadas esto
 15 sólo se hace en beneficio de la descripción y un método de filtrado para un límite entre bloques y un método de filtrado para un límite entre una transformada y un bloque puede ser prácticamente igual a un método de filtrado de un límite entre transformadas.

[0071] En un proceso de filtrado el filtro 180 determina un límite de transformada, los píxeles adyacentes al
 20 límite a filtrar y una intensidad de filtrado. En este caso, el filtrado se realiza después de determinar si los píxeles adyacentes al límite se corresponden con un borde real de un vídeo o una zona con efecto de bloques generada por la transformada/cuantificación en bloques.

[0072] En realizaciones de la presente descripción la intensidad de filtrado tiene el mismo significado que la
 25 intensidad de límite (BC en inglés).

[0073] La figura 6 es un diagrama que ilustra un método de determinación de un tipo de macro bloque $M \times N$ y de un tipo de transformada de acuerdo con una realización de la presente descripción y la figura 7 es un diagrama que ilustra un proceso de identificación de un límite y de una intensidad de filtrado de acuerdo con una realización de
 30 la presente descripción.

[0074] Como se ilustra en la figura 6 un macro bloque 16×16 se puede dividir en dos subbloques 16×8 . En este caso el tamaño del macrobloque no está limitado a 16×16 , sino que se puede extender hasta $M \times N$. Además una transformada $P \times Q$ se puede aplicar en función del tipo de bloque. La figura 6 ilustra dos ejemplos de un tipo de
 35 transformada/cuantificación (que puede ser un tamaño de la transformada) para un bloque 16×8 . Específicamente una transformada para un bloque 16×8 puede incluir una transformada 16×8 o dos transformadas 8×8 . En este caso cuando se utiliza la transformada que tiene menos cantidad de información de entre las transformadas de dos tamaños, se puede conseguir una eficiencia de codificación máxima.

[0075] La selección de un tipo de transformada se describirá en detalle a continuación. Por ejemplo, si un bloque tiene un tamaño 16×8 se puede utilizar una transformada 16×8 . Si la transformada 16×8 se divide en dos transformadas 8×8 se puede utilizar la transformada con el mejor rendimiento. Cuando se divide el tamaño de la transformada se puede utilizar un método de aplicación de un valor de patrón de bloques codificados (CBP) o la inserción de otra información en el flujo de bits y también se puede aplicar un método para determinarlo por un tipo
 40 de bloque. Para elegir la transformada óptima para un bloque a codificar se pueden calcular secuencialmente los costes de grados de distorsión (RD) para una pluralidad de tipos de transformadas del bloque y se puede seleccionar un tamaño de transformada con el coste RD mínimo como tamaño de transformada definitivo. Por ejemplo, los costes RD para una transformada 16×8 , una transformada 8×8 , una transformada 8×4 , una transformada 4×8 y una transformada 4×4 de un bloque 16×8 se pueden calcular secuencialmente y se puede elegir
 45 el tamaño de la transformada con el mínimo coste RD como tamaño de transformada definitivo.
 50

[0076] La información del tamaño de la transformada determinada como se ha indicado se utiliza para realizar el filtrado antibloques en función de un límite de transformada. Puesto que el efecto de bloques se produce de forma diferente en función de los tamaños de la transformada el límite de bloque se identifica antes del filtrado. El
 55 hecho de que el límite de bloque sea un límite de la transformada en cuestión se puede identificar utilizando la información del flujo de bits de un bloque reconstruido u otros tipos de información sobre la transformada incluida en un bloque reconstruido antes del filtrado antibloques. En este caso la identificación se refiere a fijar diferentes intensidades de límite.

[0077] De acuerdo con una realización de la presente descripción los límites entre bloques de transformadas en un fotograma a filtrar (es decir, los límites de transformada) se identifican en primer lugar. Cuando se han identificado los límites de transformada se determinan una intensidad de filtrado y los píxeles de un límite de filtrado

teniendo cuenta al menos el tamaño de dos bloques de transformada adyacentes que constituyen cada límite.

[0078] Haciendo referencia la figura 7, se determina si el límite entre la zona A y la zona B es un límite de transformada o un borde de una imagen real (S710). Si el límite se corresponde con un borde de la imagen el valor se iguala a cero y el límite no se filtra. Si no, el límite se identifica como una parte en la que el efecto de bloques se elimina. A continuación, si hace falta el filtrado, se determina si el límite es un límite de transformada grande (S720). En una zona en la que se hace el filtrado en todos los límites en función del tamaño de bloque y la transformada es difícil eliminar el efecto de bloques de una transformada grande o de un límite de bloques con una intensidad de filtrado tradicional (o intensidad de límite). Esto se debe a que el estándar H.264/AVC realiza la codificación en unidades de un macrobloque 16x16 al máximo y el tamaño de la transformada no es adecuado para un bloque MxN porque es de una transformada cuadrada. En este caso, el hecho de que sea un límite de transformada se identifica determinando la intensidad de filtrado (S710). Se determina si se aplica (S720) una transformada cuadrada de bloque grande o una transformada rectangular de bloque grande, que no se utiliza en el estándar H.264/AVC tradicional. Si se aplica una transformada cuadrada o rectangular de bloque grande se realiza un filtrado de más intensidad que el filtrado tradicional (BS=5).

[0079] En este caso la transformada cuadrada o rectangular de bloque grande es de más de 16x16, y en caso de un cuadrado o un rectángulo se puede aplicar de modo que la intensidad de límite sea máxima. En algunos casos un tamaño 16x8 o superior o un tamaño 8x16 o superior puede ser el tamaño de referencia y el hecho de si es una transformada de tamaño grande puede determinarse por varios tamaños de transformada; sin embargo, la realización de la presente descripción no está limitada a ello. Si no es una transformada grande el proceso de determinación de la intensidad de filtrado (S730 a S780) es parecido al del estándar tradicional H.264/AVC y, por lo tanto, se omitirá una descripción detallada el mismo para que no quede difuminada la parte sustantiva de la presente descripción. Además la realización de la presente descripción no está limitada al método ilustrado en la figura 7 y el límite de transformada se puede identificar mediante otros métodos. Incluso si se utilizan otros métodos el límite de transformada se puede identificar que tiene el mismo efecto.

[0080] La figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un método de filtrado para una transformada de bloque grande de acuerdo con una realización de la presente descripción.

[0081] Como se ilustra en la figura 8 si se aplica una transformada rectangular, los límites superior/inferior/izquierdo/derecho pueden ser de diferentes tipos. Por ejemplo los límites de transformadas como 16x16, 16x8 y 8x4 se ilustran en la figura 8. Además un método de realización del filtrado con el filtro 180 de acuerdo con una realización de la presente descripción también se puede aplicar análogamente a las transformadas 16x16, 16x8 y 8x4 o a las transformadas extendidas PxQ como se ilustra en la figura 8, así como a las transformadas 8x4 y 4x4. En cuanto al límite de un bloque grande, si se determina que el límite no es un borde de la imagen real se puede eliminar el efecto de bloques de forma eficaz aplicando un filtrado antibloques a más píxeles. Tecnologías para determinar si un límite de la transformada es un borde de una imagen real o un píxel de límite (de bloque) de transformada y píxeles se conocen perfectamente en el estado de la técnica y por ello se omitirá una descripción detallada de ella.

[0082] A continuación se describirá en detalle, haciendo referencia a la figura 8, una realización de la presente descripción en la que la intensidad de filtrado o los píxeles a filtrar se seleccionan en función del tipo o tamaño de transformada que se utilice.

[0083] Como se ha descrito anteriormente en el estándar tradicional H.264/AV sólo se utilizan las transformadas 4x4 y 8x8 y una transformada rectangular o transformadas de mayor tamaño no. Una realización de la presente descripción proporciona un filtrado de límite de bloques o un filtrado de límite de transformada que es adecuado si se usa una transformada rectangular o transformadas de mayor tamaño que la transformada tradicional.

[0084] La figura 8 muestra dos macrobloques 16x16 reproducidos MB1 y MB2 antes del filtrado. El macrobloque izquierdo MB1 incluye un bloque 16x8 SMB0 codificado y/o definido utilizando una transformada 16x8 y cuatro bloques 8x4 SMB1, SMB2, SMB3 y SMB4 codificados y/o decodificados utilizando una transformada 8x4. El macrobloque derecho MB2 utiliza una transformada 16x16.

[0085] Puesto que SMB0 es adyacente a MB2 en dirección horizontal su límite está orientado según la dirección vertical. Además puesto que SMB0 es adyacente a SMB1 y SMB2 según la dirección vertical, su límite está orientado según la dirección horizontal.

[0086] Un filtro 960 de un aparato de decodificación de vídeo 900 o el filtro 180 del aparato de codificación de vídeo 100 de acuerdo con una realización de la presente descripción determina la posición y/o el número de píxeles de un bloque de transformada a filtrar en función del tamaño de al menos un bloque de transformada o los tamaños

de dos bloques de transformada que constituyen un límite de transformada o un límite entre bloques de transformada.

5 **[0087]** El filtro 180/960 identifica los tamaños de SMB0, SMB1, SMB2, y MB2 para filtrar un límite vertical entre SMB0 y MB2 y un límite horizontal entre SMB0 y SMB1 o SMB2. En particular, de acuerdo con una realización de la presente descripción, la dimensión horizontal (longitud) de SMB0 y MB2 se tiene en cuenta para filtrar el límite vertical y la dimensión vertical (longitud) de SMB0, SMB1 y SMB2 se tiene en cuenta para filtrar el límite horizontal.

10 **[0088]** Haciendo referencia a la figura 8 la longitud horizontal de SMB0 y MB2, o sea, el número de píxeles de los dos bloques según la dirección horizontal es 16. La longitud vertical de SMB0, o sea, el número de píxeles de SMB0 según la dirección vertical es 8 y el número de píxeles de SMB1 y SMB2 según la dirección vertical es 4.

15 **[0089]** Si se filtra un límite vertical entre SMB0 y MB2, el filtro 180/960 filtra 6 píxeles q0, q1, q2, q3, q4 y q5 de SMB0 que son consecutivos según la dirección horizontal a partir del límite vertical y filtra 6 píxeles p0, p1, p2, p3, p4 y p5 de MB2. Por otro lado para eliminar la distorsión de bloques presente en el límite horizontal entre SMB0 y SMB1, el filtro 180/960 filtra 3 píxeles p0, p1, p2 consecutivos de SMB1 según la dirección vertical a partir del límite horizontal y filtra 3 píxeles q0, q1, q2 de SMB0. Es decir, a medida que el tamaño de un bloque de transformada aumenta se filtran más píxeles.

20 **[0090]** El filtro 180/960 determina la posición y/o el número de píxeles de un bloque de transformada a filtrar en función del tamaño de al menos un bloque de transformada o los tamaños de bloques de transformada que constituyen un límite entre bloques de transformada. Hasta qué píxel desde el límite se hace el filtrado se puede determinar por el bloque menor de los dos bloques de transformada.

25 **[0091]** El aparato de codificación de vídeo 100 o el aparato de decodificación de vídeo 900 pueden reconocer el tamaño de bloque de transformada de distintas maneras. Por ejemplo, un tamaño de bloque de transformada puede indicarse mediante un elemento sintáctico de un flujo de bits que represente un tipo de bloque, incluyendo un tamaño bloque de transformada o un tamaño de una transformada utilizada en la codificación o decodificación de un bloque de transformada relevante.

30 **[0092]** De acuerdo con otra realización de la presente descripción el filtro 180 del aparato de codificación de vídeo 100 o el filtro 960 del aparato de decodificación de vídeo 900 determina una intensidad de filtrado en función del tamaño de al menos un bloque de transformada o los tamaños de dos bloques de transformada que constituyen un límite entre bloques de transformada.

35 **[0093]** Como se ha descrito anteriormente, el filtro 180/960 identifica los tamaños de SMB0, SMB1, SMB2 y MB2 para filtrar un límite vertical entre SMB0 y MB2 y un límite horizontal entre SMB0 y SMB1 o SMB2. En particular de acuerdo con una realización de la presente descripción la dimensión horizontal (longitud) de SMB0 y MB2 se considera para la intensidad de filtrado del límite vertical y la dimensión vertical (longitud) de SMB0, SMB1 y SMB2 se tiene en cuenta para la intensidad de filtrado del límite horizontal.

40 **[0094]** En la presente realización, una intensidad de filtrado para un píxel de un bloque con un tamaño de bloque de transformada de mayor tamaño es mayor que la intensidad de filtrado para un píxel de un bloque con un tamaño de bloque de transformada menor. Por lo tanto, la intensidad de filtrado del límite vertical entre SMB0 y MB2 es mayor que la intensidad de filtrado del límite horizontal entre SMB0 y SMB1 y entre SMB0 y SMB2.

45 **[0095]** Cuando la intensidad de filtrado y los píxeles filtrar se determinan como se ha descrito anteriormente los píxeles de límite de bloques se filtran en función de la intensidad de filtrado determinada. A continuación se describirá en detalle un método de filtrado en función de una intensidad de filtrado de acuerdo con una realización de la presente descripción. Si el tamaño de BS es inferior a 4 se realiza un proceso de filtrado según la ecuación 1 y si el tamaño de BS es 4 el proceso de filtrado se hace según la ecuación 2.

$$\Delta = \text{Clip} \left[-tc, tc, \frac{\{(q_0 - p_0) \ll 2 + (p_1 - q_1) + 4\}}{8} \right]$$

$$p'_0 = p_0 + \Delta$$

$$q'_0 = q_0 + \Delta$$

Ecuación 1

[0096] La ecuación 1 es un ejemplo de BS menor que 4 y t_c se determina por $|p_2 - p_0|$ y $|q_2 - q_0|$ y β se determina por un índice de cuantificación. La función Clip $[a, b, c]$ se procesa cuando c está entre a y b . Es decir, la función Clip en la ecuación 1 se procesa cuando $((q_0 - p_0) < 2 + (p_1 - q_1) + 4) / 8$ está entre $-t_c$ y t_c . Como se expresa en la ecuación 1 p'_0 y q'_0 se pueden obtener mediante filtrado de cuatro muestreos utilizando q_1, q_0, p_1 y p_0 . El filtrado de los valores de píxel p'_1 y q'_1 se puede hacer mediante un método similar al método de obtención de p'_0 y q'_0 .

$$q'_0 = \frac{1 \times q_2 + 2 \times q_1 + 2 \times q_0 + 2 \times p_0 + 1 \times p_1 + 4}{8}$$

Ecuación 2

10

[0097] La ecuación 2 es un ejemplo de ecuación para obtener q'_0 si $BS=4$. En este caso se aplica un filtrado de 5 muestreos para valores de coeficientes según el orden 1, 2, 2, 2, 1 y si es un borde en realidad se detecta mediante α y β determinadas por un índice de cuantificación. El filtrado aplicado a otros píxeles genera $p'_2 - q'_2$ utilizando un método similar al tradicional del estándar H.264/AVC. Puesto que el número máximo de píxeles filtrados está limitado a 6 (6 para una señal de luminancia y 4 para una señal de crominancia) se pueden filtrar hasta 3 píxeles de acuerdo con el método tradicional.

[0098] Una realización de la presente descripción proporciona un modo de filtrado que además incluye una intensidad de límite (por ejemplo, BS es 5) en el caso de que la intensidad de límite varíe en función del aumento del tamaño de bloque o la variación un tamaño de transformada. Es decir, como en el caso de $BS=5$, en caso de una transformada de bloque grande se realiza el filtrado ilustrado en la figura 8 de modo que se ve afectado un píxel más profundo. Puesto que el número de píxeles del filtrado tradicional no es adecuado para transformadas de bloques más grandes que una transformada aplicada en el método de filtrado tradicional no se puede reducir con eficacia el efecto de bloques. Por lo tanto, en una realización de la presente descripción el número de píxeles de filtrado tradicional y el método tradicional se mejoran para resolver el problema anterior.

[0099] La ecuación 3 es un ejemplo de método de filtrado de más píxeles.

$$q'_0 = \frac{1 \times q_3 + 2 \times q_2 + 3 \times q_1 + 4 \times q_0 + 3 \times p_0 + 2 \times p_1 + 1 \times p_2 + 8}{16}$$

Ecuación 3

30

[0100] La ecuación 3 es una ecuación para obtener q'_0 en una transformada de bloque grande. Puesto que el número de píxeles involucrados en el filtrado es mayor que en el método tradicional y se utiliza un filtrado de 7 muestreos 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, este se ve influido por más píxeles adyacentes. Puesto que se filtra un bloque grande con una influencia de más píxeles adyacentes se puede reducir el efecto de bloques más eficazmente.

35

$$q'_4 = \frac{4 \times q_5 + 3 \times q_4 + 3 \times q_3 + 2 \times q_2 + 2 \times q_1 + 1 \times q_0 + 1 \times p_0 + 8}{16}$$

Ecuación 4

[0101] La ecuación 4 es un ejemplo de un filtrado de un píxel q'_4 . En el caso de un tamaño de transformada grande, puesto que se filtra el píxel q'_4 que no se filtra en la tecnología tradicional se puede mejorar la calidad de vídeo. Es decir, variar el número de píxeles involucrados en el filtrado a medida que varía el tamaño de bloque. En la realización de la presente descripción un método de filtrado para el número de píxeles a filtrar no está limitado a los métodos ilustrados con las anteriores ecuaciones y se pueden aplicar otros métodos de filtrado de forma diferente en función de los tipos de bloques y tipos de transformadas.

[0102] La realización de la presente descripción mejora el método de filtrado para un límite transformada o para un límite de bloque que también se puede aplicar eficazmente a la codificación de vídeo de alta calidad a desarrollar en el futuro resolviendo el problema del método de filtrado tradicional para una transformada $P \times Q$ de un bloque $M \times N$, en cuanto al filtro antibloques, que es un método para eliminar el efecto de bloques tradicional. De acuerdo con la realización de la presente descripción el filtrado se puede realizar muy eficazmente eliminando el efecto de bloques en un límite de transformada y un macrobloque de cualquier tamaño.

[0103] Como se ha descrito anteriormente, cuando el aparato de codificación de vídeo 100 de acuerdo con una realización de la presente descripción y el método de codificación de vídeo que lo utiliza se aplican se puede

eliminar el efecto de bloques más eficazmente utilizando información sobre una transformada $M \times N$, una transformada $P \times Q$ y un tipo de transformada. De esta manera el vídeo codificado con datos codificados por el aparato de codificación de vídeo 100, se puede transmitir en tiempo real o en diferido al aparato de decodificación de vídeo, que se describirá más adelante, donde se reconstruye y reproduce la señal de vídeo después de que se transmita a través de una red de comunicaciones cableada/inalámbrica que incluye Internet, una red de comunicaciones inalámbricas de corto alcance, una red LAN inalámbrica y una red de banda ancha (Wibro o Wimax), una red de comunicaciones móviles o una interfaz de comunicaciones como un cable o USB (universal serial bus).

10 **[0104]** La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

[0105] Como el aparato de codificación de vídeo 100 descrito haciendo referencia a la figura 1 un aparato de decodificación de vídeo 900 de acuerdo con una realización de la presente descripción puede ser un ordenador personal, PC, un ordenador portátil, un aparato de televisión, TV, un asistente digital personal, un reproductor multimedia portátil, una Playstation Portable, PSP, un terminal de comunicaciones móviles o una TV digital y puede representar una variedad de aparatos equipados, por ejemplo, con un dispositivo de comunicaciones como un módem para efectuar comunicaciones entre varios dispositivos o redes de comunicaciones cableadas o inalámbricas, una memoria de almacenamiento de datos y varios programas para codificación imágenes o vídeos y un microprocesador para ejecutar los programas que realicen operaciones y control.

[0106] Un aparato de decodificación de vídeo 900 de acuerdo con una realización de la presente descripción puede incluir un decodificador 910, un escáner inverso 920, un cuantificador/transformador inverso 930, un predictor 940, un sumador 950 y un filtro 960. En este caso el escáner inverso 920 y el filtro 960 no están necesariamente incluidos sino que se pueden omitir selectivamente en función de los modos de implementación. Si el escáner inverso 920 se omite la función del escáner inverso 920 puede integrarse en el decodificador 910.

[0107] El decodificador reconstruye un bloque residual transformado/cuantificado decodificando los datos codificados. Específicamente el decodificador 910 reconstruye una cadena de coeficientes de transformada cuantificados decodificando los datos codificados. Si la función del escáner 140 está integrada en el codificador 150 del aparato de codificación de vídeo 100 el escáner inverso 920 se omite del aparato de decodificación de vídeo 900 y la función de escáner inverso 920 se integra en el decodificador 910. Por lo tanto, el decodificador 910 puede reconstruir un bloque residual transformado/cuantificado mediante escaneo inverso de la cadena de coeficientes de cuantificación reconstruida.

[0108] Además, el decodificador 910 puede decodificar no sólo el bloque residual transformado/cuantificado sino también información necesaria para decodificar los datos codificados. La información necesaria para decodificar se refiere a la información necesaria para decodificar un flujo de bits codificado en los datos codificados y puede incluir información sobre un tipo de bloque, información sobre un modo de predicción intra (si el modo de predicción es intra), información sobre un vector de movimiento (si el modo de predicción es inter), información sobre el tipo de transformada/cuantificación y otra información.

[0109] La información sobre el tipo de bloque se puede transmitir al cuantificador/transformador inverso 930 y al predictor 940. La información sobre el tipo de transformada/cuantificación se puede transmitir al cuantificador/transformador inverso 930. La información necesaria para la predicción, como la información sobre un modo de predicción intra y la información de un vector de movimiento se puede transmitir al predictor 940.

[0110] Cuando el decodificador 910 reconstruye y transmite una cadena de coeficientes de transformada cuantificados el escáner inverso 920 reconstruye un bloque residual transformado/cuantificado mediante escaneo inverso de la cadena de coeficientes de transformada cuantificados.

[0111] El escáner inverso 920 genera un bloque residual con un coeficiente de cuantificación mediante escaneo inverso de una cadena de coeficientes de cuantificación extraída mediante varios métodos como el escaneo en zigzag inverso, En este caso la información sobre el tamaño de la transformada se obtiene del decodificador 910 utilizándose un método de escaneo inverso correspondiente a la información para generar un bloque residual.

[0112] Además, como se ha descrito anteriormente, si la función del escáner 140 está integrada en el decodificador 150 dentro del aparato de codificación de vídeo 100, el escáner inverso 920 también se puede omitir en el aparato de decodificación de vídeo 900 y la función del escáner inverso 140 puede integrarse en el decodificador 910. Además el decodificador 910 o el escáner inverso 920 hace un escaneo inverso de un bloque residual transformado/cuantificado en función de un tipo transformada/cuantificación identificado por la información

de tipo de transformada/cuantificación reconstruida decodificando los datos codificados el decodificador 910. En este caso, puesto que un método escaneo inverso realizado por el escáner inverso 920 en función del tipo de transformada/cuantificación es idéntico o parecido a la inversión del método de escaneo de coeficientes de cuantificación/transformada de un bloque residual transformado/cuantificado con el escáner 140 se omite una descripción detallada del método de escaneo inverso.

[0113] El cuantificador/transformador inverso 930 reconstruye un bloque residual mediante cuantificación/transformación inversa de un bloque residual reconstruido transformado/cuantificado. En este caso el cuantificador/transformador inverso 930 cuantifica/transforma a la inversa un bloque residual transformado/cuantificado en función de un tipo de transformación/cuantificación identificado por la información sobre el tipo de transformada/cuantificación recibida del decodificador 910. En este caso, puesto que un método de cuantificación/transformación inversa de un bloque residual transformado/cuantificado por el cuantificador/transformador inverso 930 en función de un tipo de transformada/cuantificación es idéntico o parecido a la inversión del proceso de transformada/cuantificación realizada por el transformador/cuantificador 130 del aparato de codificación de vídeo 100 en función de un tipo de transformada/cuantificación se omite la descripción detallada del método de cuantificación/transformada inversa.

[0114] El predictor 940 genera un bloque predicho prediciendo un bloque actual. En este caso el predictor 940 predice el bloque actual utilizando la información necesaria para predicción y la información de un tipo de bloque recibida del decodificador 910. Es decir, el predictor 940 genera un bloque predicho determinando un tamaño y tipo de bloque actual en función del tipo de bloque identificado por la información sobre un tipo de bloque y prediciendo un bloque actual utilizando un vector de movimiento o un modo de predicción intra identificado por la información necesaria para predicción. En este caso el predictor 940 puede generar el bloque predicho combinando los subbloques predichos generados por la división del bloque actual en subbloques y prediciendo los subbloques respectivos.

[0115] El sumador 950 reconstruye el bloque actual sumando el bloque residual reconstruido por el transformador/cuantificador inverso 930 y el bloque predicho generado por el predictor 940.

[0116] El filtro 960 filtra el bloque actual reconstruido por el sumador 950 y el bloque actual reconstruido y filtrado se acumula en unidades de una imagen y se almacena como imagen de referencia en una memoria (no ilustrada) y la utiliza el predictor 940 para predecir un bloque o una imagen subsiguiente.

[0117] En este caso, para el filtrado se pueden determinar distintas intensidades de límite de filtrado en función si el límite es entre transformadas, si es un límite entre bloque y transformada o un límite entre bloques.

[0118] Además el filtrado se puede realizar en caso de que no existan bordes en el límite y la intensidad del límite se puede determinar en función de un tipo de transformada y cuantificación. En este caso si el tipo de transformada/cuantificación es de mayor tamaño que 16x8 u 8x16 se puede proporcionar la mayor intensidad de límite.

[0119] A medida que aumenta el tamaño de transformada/cuantificación el número de píxeles involucrados en el filtrado puede aumentar. El filtro 960 puede realizar un filtrado utilizando información sobre el tipo de transformada/cuantificación transmitida conjuntamente con un bloque actual reconstruido.

[0120] Cuando se filtra un bloque actual reconstruido, el filtro 960 puede realizar un filtrado en función de un tipo de transformada/cuantificación identificado por la información sobre tipo de transformada/cuantificación recibida del decodificador 910. En este caso el filtro 980 puede realizar un filtrado antibloques de un límite de transformada o de un límite entre bloques de forma diferente en función del tipo de transformada/cuantificación para reducir el efecto de bloques generado en un límite de bloque de una imagen. Puesto que el método de filtrado del filtro 960 es idéntico o parecido al filtrado antibloques realizado por el filtro 180 del aparato de codificación de vídeo 100 se omitirá la descripción detallada del método de filtrado.

[0121] Un aparato de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción se puede implementar combinando el aparato de codificación de vídeo 100 de la figura 1 y el aparato de decodificación de vídeo 900 de la figura 9.

[0122] Un aparato de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción puede incluir un codificador de vídeo 100 (es decir, una unidad de codificación de vídeo en el aparato de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción) y un decodificador de vídeo 900 (es decir, una unidad de decodificación de vídeo en el aparato de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción). El codificador de vídeo 100 puede incluir un predictor

110 para generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, un restador 120 para generar un bloque residual restando el bloque predicho del bloque actual, un transformador/cuantificador 130 para determinar un tipo de transformada/cuantificación elegido en función del tipo de bloque actual y transformar/cuantificar el bloque residual en función del tipo de transformada/cuantificación determinada; un codificador 150 para generar datos de vídeo
 5 codificados codificando un bloque residual transformado/cuantificado, un cuantificador/transformador inverso 160 para reconstruir un bloque residual mediante cuantificación/transformación inversa del bloque residual transformado/cuantificado, un sumador 170 para generar un bloque reconstruido sumando el bloque predicho al bloque residual reconstruido y un filtro 180 para filtrado del bloque reconstruido en función del tipo de transformada/cuantificación. El decodificador de vídeo 900 puede incluir un decodificador 910 para reconstruir un
 10 bloque residual transformado/cuantificado decodificando los datos codificados, un cuantificador/transformador inverso 930 para reconstruir el bloque residual mediante cuantificación/transformación inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función del tipo de transformada/cuantificación, un predictor 940 para generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, un sumador 950 para reconstruir el bloque actual sumando un bloque residual reconstruido y el bloque predicho y un filtro 950 para filtrar un límite entre un bloque actual reconstruido y un
 15 bloque adyacente en función del tipo de transformada/cuantificación.

[0123] En este caso, en cuanto al método de filtrado para reducir el efecto de cuantificación de datos de vídeo del aparato de codificación de vídeo 100 y el aparato de decodificación de vídeo 900 el método de filtrado del filtro 180 y del filtro 960 del aparato de decodificación de vídeo 100 y el aparato de decodificación de vídeo 900 realizan
 20 un filtrado según la dirección horizontal y luego según la dirección vertical o realizan un filtrado según la dirección vertical y luego según la dirección horizontal para evitar una incongruencia de valores después del filtrado del aparato de codificación de vídeo 100 y del aparato de decodificación de vídeo 900. Esta secuencia de filtrado antibloques se puede determinar que sea la misma secuencia en el aparato de codificación de vídeo 100 y en el aparato de decodificación de vídeo 900.

25 **[0124]** La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra un método de codificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

[0125] Un método de codificación de acuerdo con una realización de la presente descripción puede incluir:
 30 generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual (1002), generar un bloque residual restando el bloque predicho del bloque actual (1004), determinar el tipo de transformada/cuantificación elegido en función del tipo de bloque actual (1006), transformar/cuantificar el bloque residual en función del tipo de transformada/cuantificación determinado (1008), generar datos de vídeo codificados codificando un bloque residual transformado/cuantificado (1010), reconstruir un bloque residual mediante transformada/cuantificación inversa del bloque residual transformado/cuantificado (1012), generar un bloque reconstruido sumando el bloque predicho al bloque residual reconstruido (1014) y filtrar un límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente en función del tipo de transformada/cuantificación (1016).

[0126] En este caso el filtrado puede determinar diferentes intensidades de filtrado de límite en función de si
 40 es un límite entre transformadas, un límite entre un bloque y una transformada y un límite entre bloques.

[0127] En este caso, el filtrado se puede hacer en caso de que no haya borde en el límite y la necesidad de límite se puede determinar en función de un tipo de transformada y un tipo de cuantificación.

45 **[0128]** Además si el tipo de transformada/cuantificación es de mayor tamaño que 16x8 u 8x16 se puede proporcionar la intensidad de límite mayor.

[0129] En el filtrado los píxeles de límite involucrados se pueden determinar en función del tamaño de transformada y el número de píxeles involucrados en el filtrado puede aumentar si aumenta el tamaño de
 50 transformada/cuantificación.

[0130] En la transformada/cuantificación se puede generar la información sobre el tipo de transformada/cuantificación.

55 **[0131]** Se pueden calcular los costes de grado de distorsión (RD) para una pluralidad de tipos de transformada del bloque residual y se puede seleccionar el tipo transformada con el mínimo coste RD calculado como tipo de transformada/cuantificación.

[0132] El tipo de transformada puede ser P x Q (P y Q pueden ser diferentes) y P y Q pueden ser iguales o
 60 mayores que 16. Es decir, el tamaño de un lado de un bloque puede ser igual o mayor que 16.

[0133] El filtrado se puede realizar utilizando la información sobre tipo de transformada/cuantificación

transmitida conjuntamente con un bloque reconstruido.

[0134] El filtrado se puede realizar después de que se determine si el límite entre el bloque reconstruido y el bloque adyacente es un límite de transformada. Si el límite es un límite de transformada el límite se puede filtrar, y si el límite no se corresponde con un borde de una imagen se puede hacer el filtrado.

[0135] En la transformada/cuantificación se puede generar información sobre el tipo de transformada/cuantificación.

10 **[0136]** En este caso el filtrado se puede realizar en el mismo orden que en el método de codificación de vídeo.

[0137] La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un método de decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

15 **[0138]** Un método de decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción puede incluir: producir un bloque residual transformado/cuantificado decodificando datos codificados (1102), decodificar un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función del tipo de transformada/cuantificación (1104), generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual (1106), reconstruir el bloque actual sumando un bloque residual decodificado y el bloque predicho (1108) y filtrado de un bloque actual reconstruido en función del tipo de transformada/cuantificación (1110).

20 **[0139]** El filtrado puede determinar diferentes intensidades de filtrado de límite en función si el límite es un límite entre transformadas, un límite entre bloque y transformada o un límite entre bloques.

[0140] El filtrado se puede hacer después de que se determine si un límite entre el bloque actual reconstruido y un bloque adyacente es un límite de transformada. Si el límite es un límite de transformada el límite se puede filtrar y si el límite no es un borde de una imagen se puede hacer el filtrado.

30 **[0141]** En este caso el filtrado se puede hacer en caso de que no exista borde en el límite y la intensidad del límite se puede determinar en función del tipo transformada/cuantificación.

[0142] Además si el tipo de transformada/cuantificación es de mayor tamaño que 16x8 u 8x16 se puede proporcionar la mayor intensidad de límite.

[0143] En el filtrado, los píxeles de límite involucrados en el filtrado se pueden determinar en función de un tamaño de transformada y el número de píxeles involucrados en el filtrado puede aumentar al aumentar el tamaño de la transformada/cuantificación.

40 **[0144]** El filtrado se puede seleccionar en función de la información de un tipo de transformada incluido en los datos codificados entre una pluralidad de tipos de transformada. Es decir, la información sobre el tipo de transformada/cuantificación se puede generar en la cuantificación/transformada inversa después de decodificar los datos codificados y el filtrado se puede realizar utilizando la información de un tipo de transformada/cuantificación transmitido conjuntamente con el bloque actual reconstruido.

[0145] El filtrado se puede realizar en el mismo orden que en el método de codificación de vídeo.

50 **[0146]** El método de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción se puede implementar combinando un método de codificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción y un método de decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción.

55 **[0147]** Un método de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción puede incluir: un método de codificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción para generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, generar un bloque residual restando el bloque predicho del bloque actual, determinar un tipo de transformada/cuantificación elegido en función del tipo de bloque actual, transformar/cuantificar el bloque residual en función del tipo de transformada/cuantificación determinado, generar datos de vídeo codificados codificando un bloque residual transformado/cuantificado, reconstruir un bloque residual mediante transformada/cuantificación inversa del bloque residual transformado/cuantificado, generar un bloque reconstruido sumando el bloque predicho al bloque residual reconstruido y filtrar el bloque reconstruido en función del tipo de transformada/cuantificación; y un método de

- 5 decodificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción para producir un bloque residual transformado/cuantificado decodificando datos codificados, decodificar un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función del tipo de transformada/cuantificación, generar un bloque predicho prediciendo un bloque actual, reconstruir el bloque actual sumando un bloque residual decodificado y el bloque predicho y filtrar un límite de un bloque actual reconstruido en función del tipo de transformada/cuantificación.
- 10 **[0148]** La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de filtrado de imágenes de acuerdo con una realización de la presente descripción.
- [0149]** Un aparato de filtrado de imágenes de acuerdo con una realización de la presente descripción puede incluir un identificador de límites 1210, una unidad de selección de píxeles/intensidad 1220 y una unidad de filtrado 1230.
- 15 **[0150]** El identificador de límites 1210 identifica un límite entre dos bloques de transformada incluidos en una imagen.
- [0151]** La unidad de selección de píxeles/intensidad 1220 elige uno o más píxeles a filtrar en función del tamaño de al menos un bloque de transformada de entre dos bloques de transformada.
- 20 **[0152]** La unidad de filtrado 1230 filtra al menos un píxel incluido en una zona adyacente al límite.
- [0153]** En otra realización la unidad de selección de píxeles/intensidad 1220 puede seleccionar una intensidad de filtrado en función del tamaño de al menos un bloque de transformada de entre dos bloques de transformada.
- 25 **[0154]** El aparato de filtrado de imágenes de acuerdo con una realización de la presente descripción se puede utilizar como filtro 180 del aparato de codificación de vídeo de acuerdo con una realización de la presente descripción o como filtro 960 del aparato de decodificación de acuerdo con una realización de la presente descripción.
- 30 **[0155]** El identificador de límites 1210 se puede utilizar para identificar un límite entre dos bloques de transformada incluidos en una imagen dentro del filtro 180/960. Es decir, el identificador de límites 1210 se puede utilizar para identificar un límite entre un bloque actual y un bloque adyacente. En este caso aunque la identificación de un límite entre un bloque reconstruido y un bloque adyacente es la que se ejemplifica la presente descripción no está limitada a ello y se puede usar para cualquier propósito de identificación de límites entre dos bloques. Puesto que ya se ha descrito anteriormente un método de identificación de un límite entre dos bloques haciendo referencia a la figura 8 y a las ecuaciones anteriores se omitirá en este caso una descripción detallada del mismo en este caso.
- 35 **[0156]** La unidad de selección de píxeles/intensidad 1220 puede seleccionar un píxel a filtrar en función del tamaño de al menos un bloque de transformada de entre dos bloques o puede seleccionar una intensidad de filtrado en función de un tamaño de al menos un bloque de transformada de entre dos bloques. Puesto que ya se ha descrito anteriormente un método de selección de un píxel a filtrar en función de un tamaño de bloque de transformada haciendo referencia a la figura 8 y las ecuaciones anteriores se omitirá una descripción detallada del mismo en este caso.
- 40 **[0157]** La unidad de filtrado 1230 filtra al menos un píxel incluido en una zona adyacente al límite. Puesto que ya se ha descrito anteriormente el método de filtrado haciendo referencia a la figura 8 y a las ecuaciones anteriores se omitirá una descripción detallada del mismo en este caso.
- 45 **[0158]** El tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser la longitud de al menos un bloque de transformada según la dirección perpendicular al límite.
- [0159]** Además la dimensión de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional al número de píxeles a filtrar. La dimensión de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional a la intensidad de filtrado.
- 50 **[0160]** La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de filtrado de imágenes de acuerdo con una realización de la presente descripción.
- 55 **[0161]** En primer lugar se identifica un límite entre dos bloques de transformada incluido en una imagen (S1302).
- 60

[0162] A continuación se selecciona un píxel a filtrar (y/o una intensidad de filtrado) en función del tamaño de al menos un bloque de transformada de entre dos bloques de transformada (S1304) y se filtra un píxel incluido en la zona adyacente al límite (S1306).

5

[0163] El método del paso S1302 se puede utilizar como método para identificar un límite entre dos bloques de transformada incluidos en una imagen dentro el filtro 180/960. Es decir, el identificador de límites 1210 se puede utilizar para identificar un límite entre un bloque actual y un bloque adyacente. En este caso aunque la identificación de un límite entre un bloque reconstruido y un bloque adyacente es la que se ejemplifica la presente descripción no está limitado a ella y se puede utilizar para cualquier propósito de identificación de límites entre dos bloques. Puesto que ya se ha descrito anteriormente un método de identificación un límite entre dos bloques haciendo referencia a la figura 8 y a las ecuaciones anteriores se omitirá una descripción detallada del mismo en este caso.

10

[0164] En el paso S1304 un píxel a filtrar (y/o una intensidad de filtrado) se puede seleccionar en función de un tamaño de al menos un bloque de transformada de entre dos bloques de transformada. Puesto que ya se ha descrito anteriormente un método de selección de un píxel a filtrar en función de un tamaño de bloque de transformada o de selección de una intensidad de filtrado en función de un tamaño de bloque de transformada haciendo referencia a las figura 8 y a las ecuaciones anteriores se omitirá la descripción detallada del mismo en este caso.

15

20

[0165] En el paso S1306 se filtra al menos un píxel incluido en una zona adyacente al límite. Puesto que el método de filtrado ya se ha descrito anteriormente haciendo referencia a la figura 8 y a las ecuaciones anteriores se omitirá la descripción detallada del mismo en este caso.

25

[0166] En este caso la dimensión de al menos un bloque de transformada puede ser la longitud de al menos un bloque de transformada según una dirección perpendicular al límite.

[0167] Además el tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional al número de píxeles a filtrar. La dimensión de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional a la intensidad de filtrado.

30

[0168] En la descripción anterior aunque todos los componentes de las realizaciones de la presente descripción pueden haberse descrito formando parte de un conjunto ensamblados o interconectados operativamente en una unidad la presente descripción no pretende limitarse a dicha realizaciones sino que dentro del alcance objetivo de la presente descripción los componentes respectivos se pueden combinar selectivamente y operativamente en cualquier cantidad. Cada uno de los componentes también se puede implementar por sí solo en hardware y cada uno por separado se puede combinar parcialmente o completamente, selectivamente e implementarse en un programa de ordenador con módulos de programa para ejecutar las funciones de sus equivalentes hardware. Los códigos o segmentos de código de dicho programa los puede derivar fácilmente el experto en la materia. El programa de ordenador se puede almacenar en un medio legible por ordenador que cuando lo lea ejecute las realizaciones de la presente descripción. El medio legible por ordenador puede incluir medios de almacenamiento magnético, medios de almacenamiento ópticos o una señal de datos.

35

40

[0169] Además los términos, «incluye», «comprende» y «tiene» deben interpretarse por defecto como inclusivos o abiertos en lugar de exclusivos o cerrados a menos que se definan específicamente en sentido contrario. Todos los términos que son técnicos, científicos o similares coinciden en su significado con lo que entendería un experto en la materia a menos que se indique lo contrario. Los términos comunes como se encuentran en los diccionarios se deben interpretar en el contexto de la documentación técnica asociada ni demasiado idealmente ni de forma poco práctica a menos que la presente descripción lo defina expresamente así.

50

[0170] Aunque las realizaciones de ejemplo de la presente descripción se han descrito con fines ilustrativos el experto en la materia observará que resultan posibles varias modificaciones, adiciones y sustituciones sin desviarse de las características esenciales de la descripción. Por lo tanto, los ejemplos de realización de la presente descripción no se han descrito con fines limitativos. Análogamente el alcance de la descripción no está limitado por las realizaciones anteriores sino por las reivindicaciones y sus equivalentes.

55

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

[0171] Como se ha descrito anteriormente la presente descripción se puede aplicar a la tecnología de codificación/decodificación de vídeo de varios tamaños de bloque y de transformada para reducir el efecto de bloques causado por una compresión aplicando una transformada/cuantificación y es muy útil para aparatos de codificación/decodificación de vídeo que exijan una calidad de mejorada.

60

REIVINDICACIONES

1. Aparato de decodificación de vídeo para decodificación de un vídeo de varios tamaños de bloque y de transformada que comprende:
- 5 - un decodificador para producir un bloque residual transformado/cuantificado e información necesaria para la decodificación; la información necesaria para la decodificación incluye información sobre un tipo de bloque para determinar un tamaño del bloque actual a decodificar e información sobre un tipo de transformada/cuantificación, decodificando datos codificados;
- 10 - una unidad de cuantificación/transformada inversa para decodificar un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función de tamaños de transformada de tamaños de bloques de transformada determinados a partir de la información del tipo de transformada/cuantificación donde los tamaños de transformada de los bloques de transformada del bloque actual se eligen dentro del rango del tamaño del bloque residual dependiendo de la información sobre el tipo de transformada/cuantificación
- 15 - un predictor para generar un bloque predicho prediciendo el bloque actual;
- 20 - un sumador para reconstruir el bloque actual sumando el bloque residual decodificado y el bloque predicho y
- una unidad de filtrado para filtrar un límite de transformada entre un bloque de transformada del bloque actual reconstruido y un bloque de transformada adyacente utilizando la información sobre el tipo de transformada/cuantificación.
- 25 2. Aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con la reivindicación 1, donde el decodificador está adaptado para reconstruir el bloque residual transformado/cuantificado mediante escaneo inverso de una cadena de coeficientes de cuantificación reconstruida y donde el escaneo inverso se realiza basándose en los tamaños de transformada determinados a partir del tipo de transformada cuantificación.
- 30 3. Aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con la reivindicación 1 donde si el límite no se corresponde con un borde de un vídeo se realiza el filtrado
4. Aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con la reivindicación 1 donde el filtrado determina una intensidad de límite en función del tamaño de transformada.
- 35 5. Aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con la reivindicación 4 donde la unidad de filtrado determina los píxeles de límite involucrados en el filtrado en función del tamaño de transformada.
- 40 6. Aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con la reivindicación 1 donde el tamaño de transformada incluye el tamaño transformada PxQ en el que al menos uno de entre P y Q es igual o mayor que 16.
7. Aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con la reivindicación 1 donde la unidad de transformada/cuantificación inversa genera información sobre el tamaño de la transformada.
- 45 8. Método de decodificación de vídeo para decodificación de un vídeo en varios tamaños de bloque y de transformada que comprende:
- producir un bloque residual transformado/cuantificado e información necesaria para la decodificación; la información incluye información sobre un tipo de bloque para determinar un tamaño de bloque actual a decodificar e información sobre un tipo de transformada/cuantificación, decodificando datos codificados;
- 50 - decodificar un bloque residual mediante cuantificación/transformada inversa del bloque residual transformado/cuantificado en función de tamaños de transformada de bloques de transformada determinados a partir de la información del tipo de transformada/cuantificación, donde los tamaños de transformada de bloques de transformada del bloque actual se eligen dentro del rango del tamaño del bloque residual en función de la información del tipo de transformada/cuantificación;
- 55 - generar un bloque predicho prediciendo el bloque actual;
- 60 - reconstruir el bloque actual sumando el bloque residual decodificado y el bloque predicho y
- filtrar un límite de transformada entre un bloque de transformada del bloque actual reconstruido y un bloque de transformada utilizando la información del tipo de transformada/cuantificación.

9. Método de decodificación de vídeo de acuerdo con la reivindicación 8 donde el bloque residual transformado/cuantificado se reconstruye mediante escaneo inverso de una cadena de coeficientes de cuantificación reconstruida y donde el escaneo inverso se realiza basándose en los tamaños de transformada determinados a partir de la información del tipo de transformada/cuantificación.

10. Método de decodificación de vídeo de acuerdo con la reivindicación 8 donde el tamaño de transformada incluye el tamaño de transformada $P \times Q$ en el que al menos uno de entre P y Q es igual o mayor que 16.

10

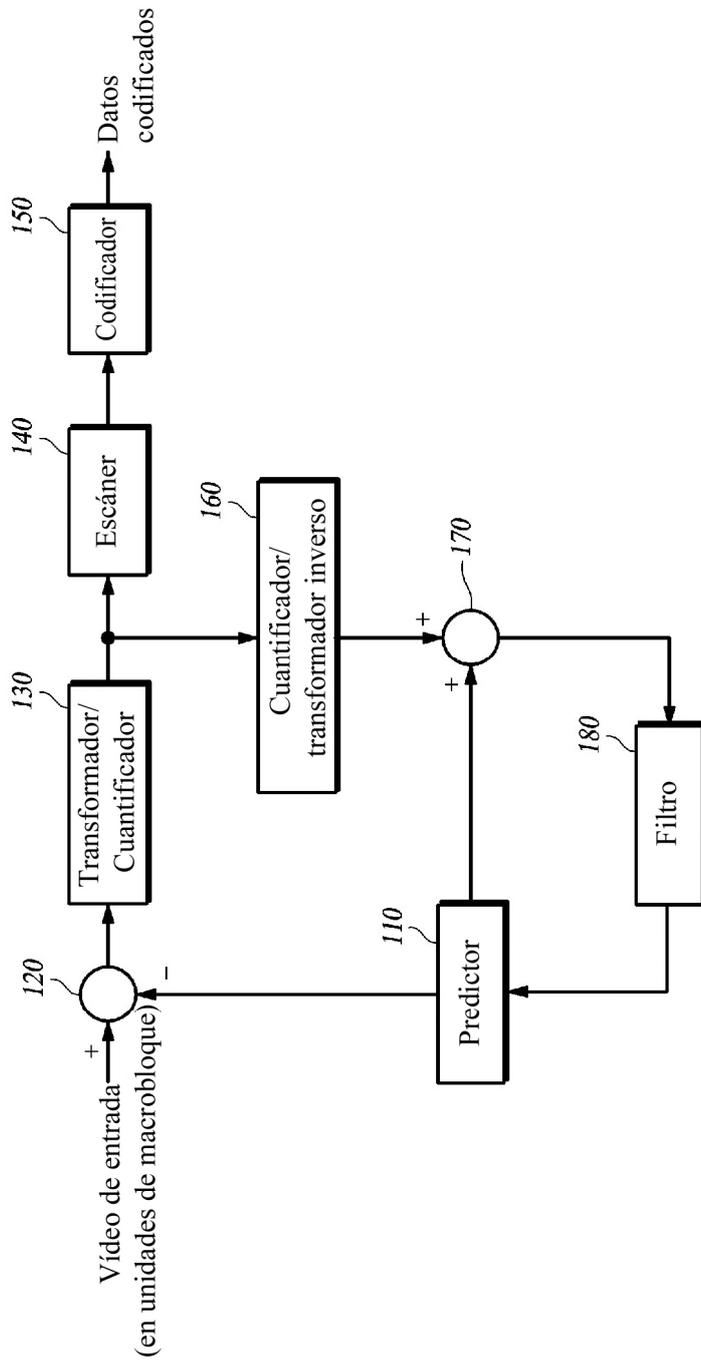


FIG. 1

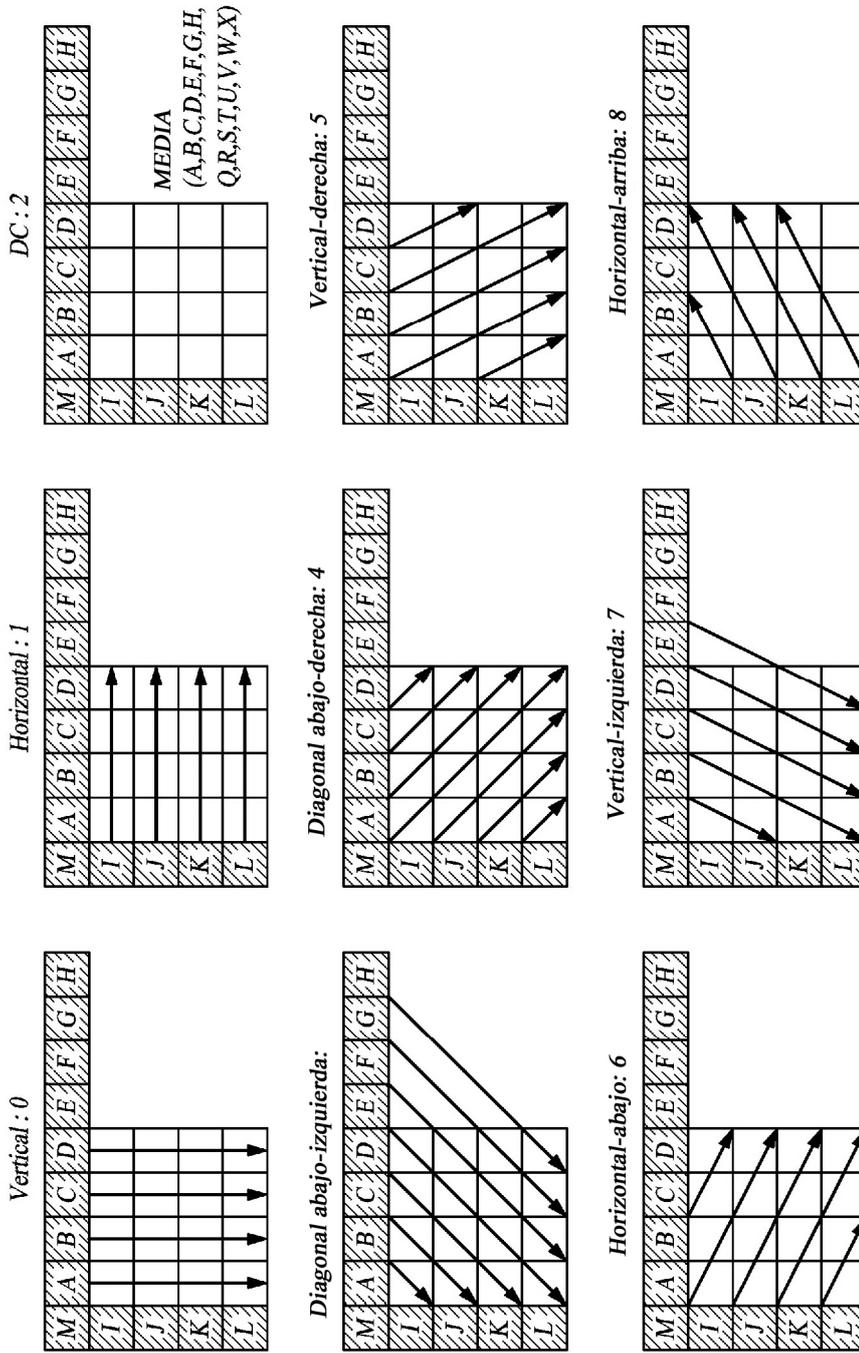


FIG. 2

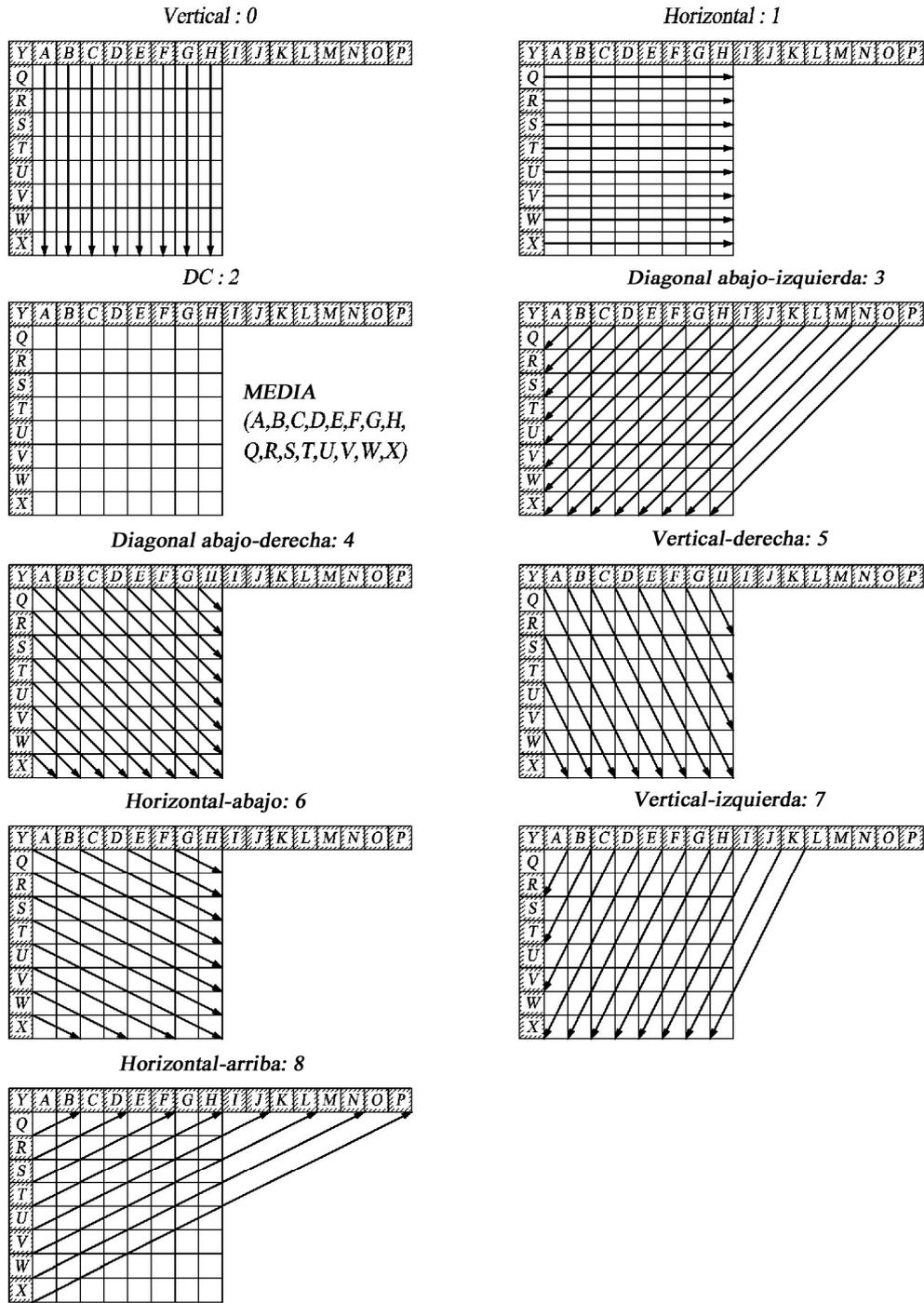


FIG. 3

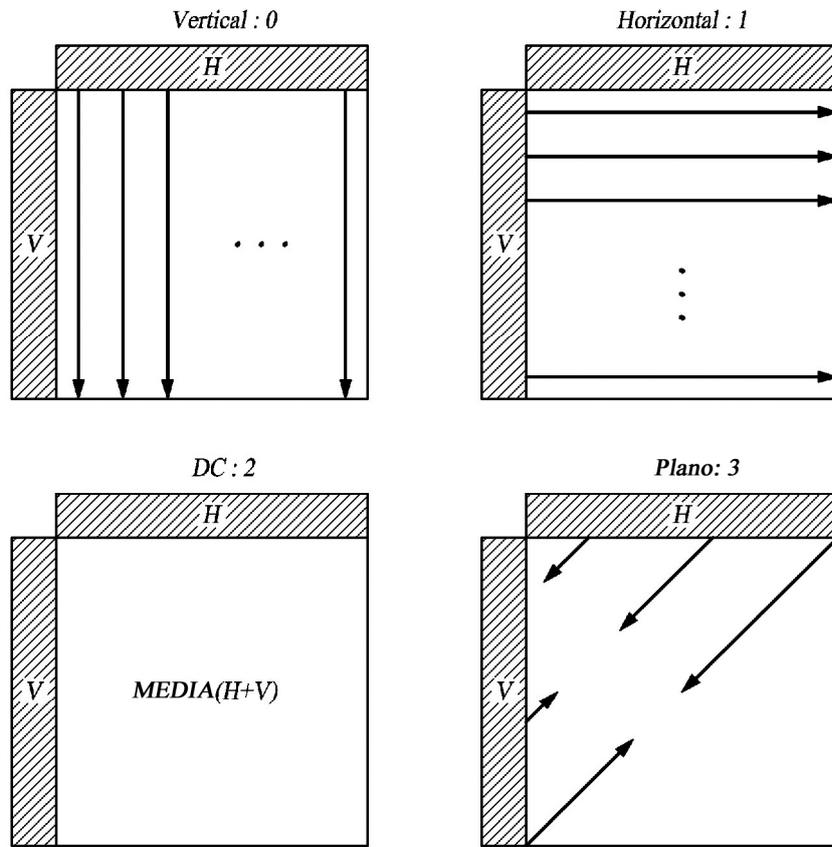


FIG. 4

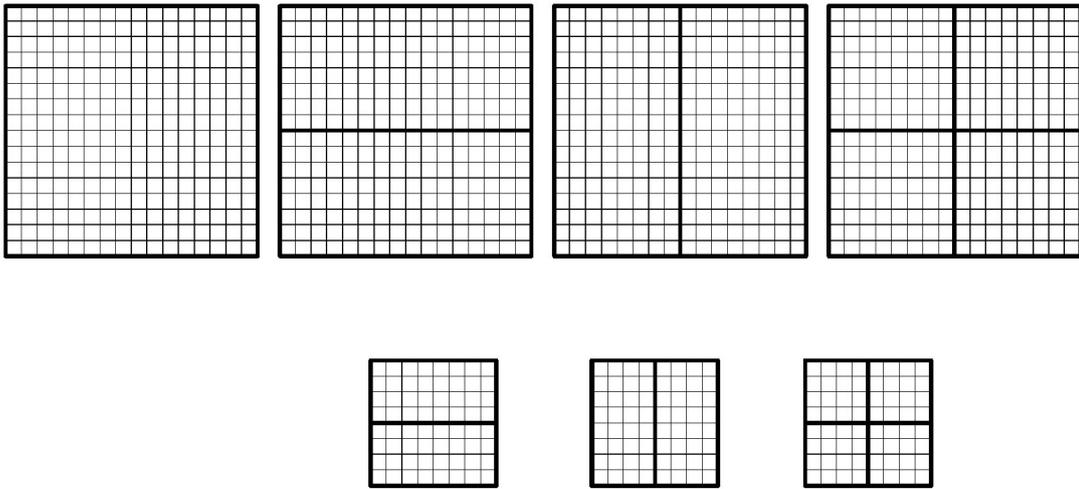


FIG. 5

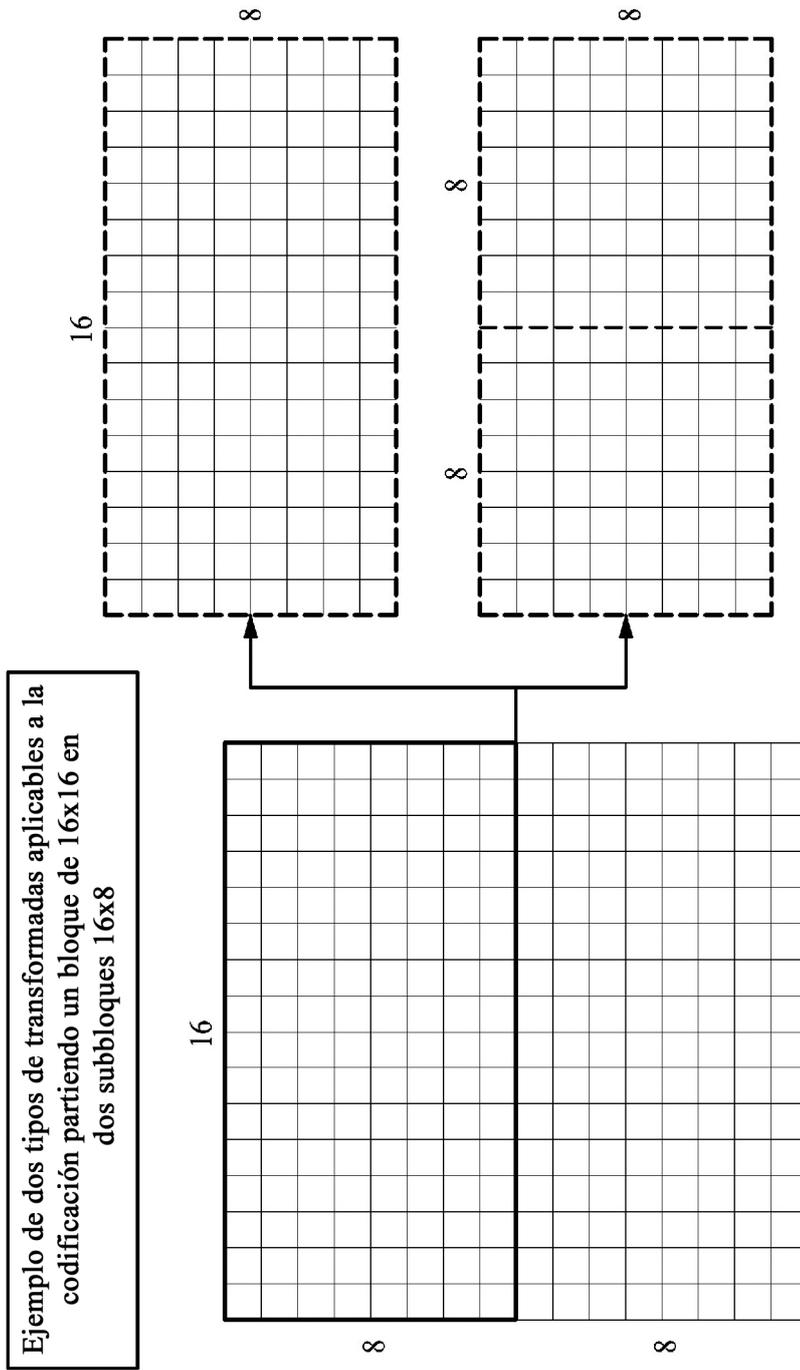


FIG. 6

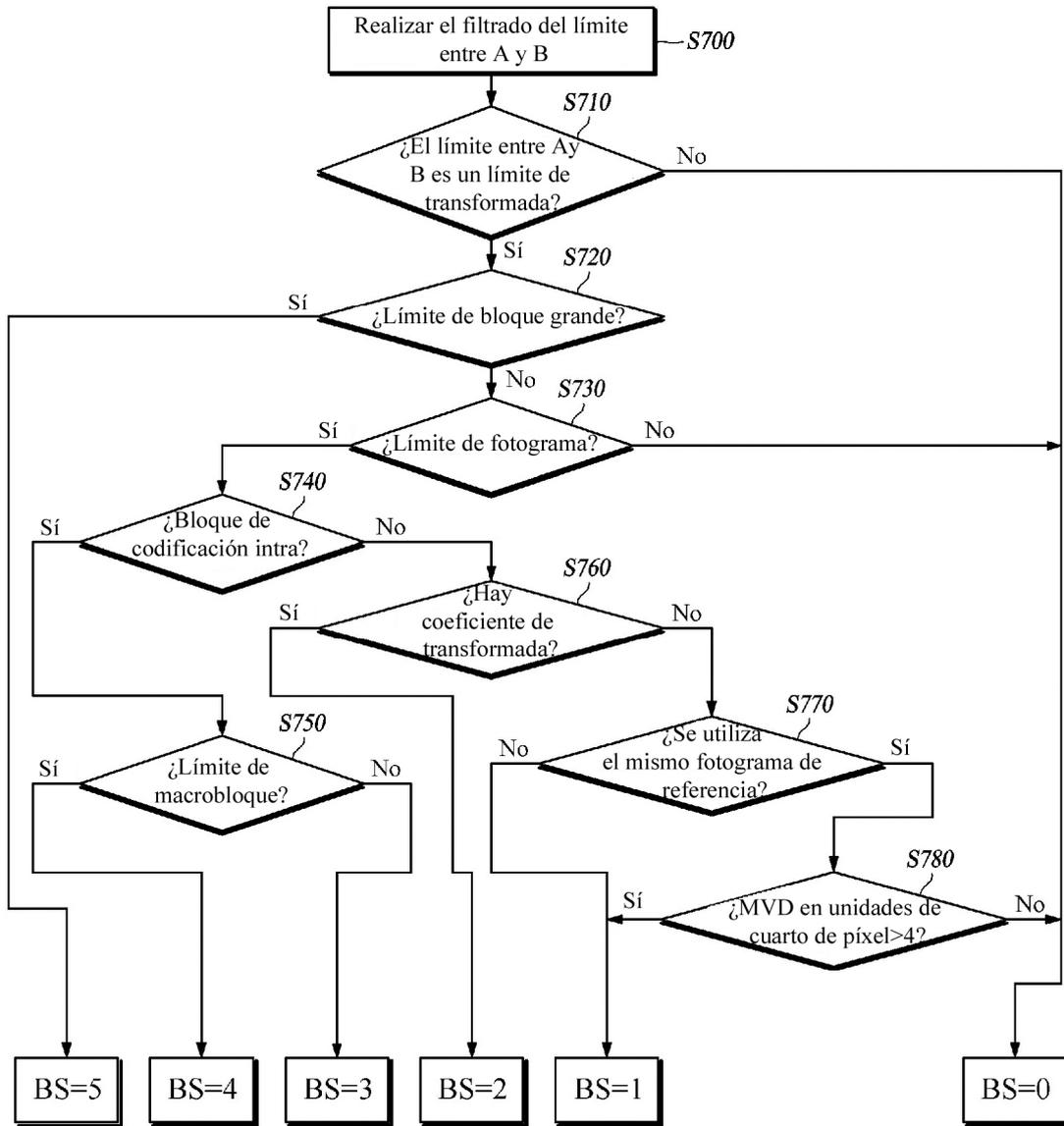


FIG. 7

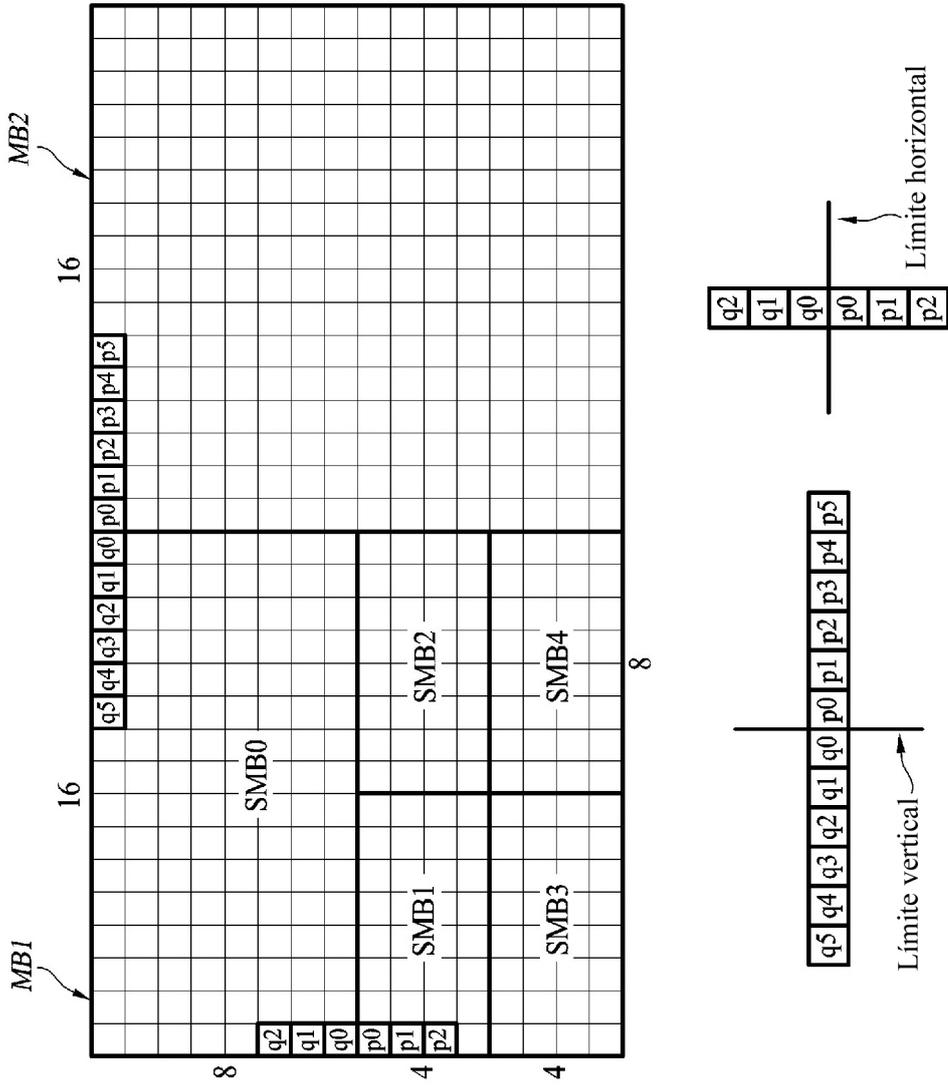


FIG. 8

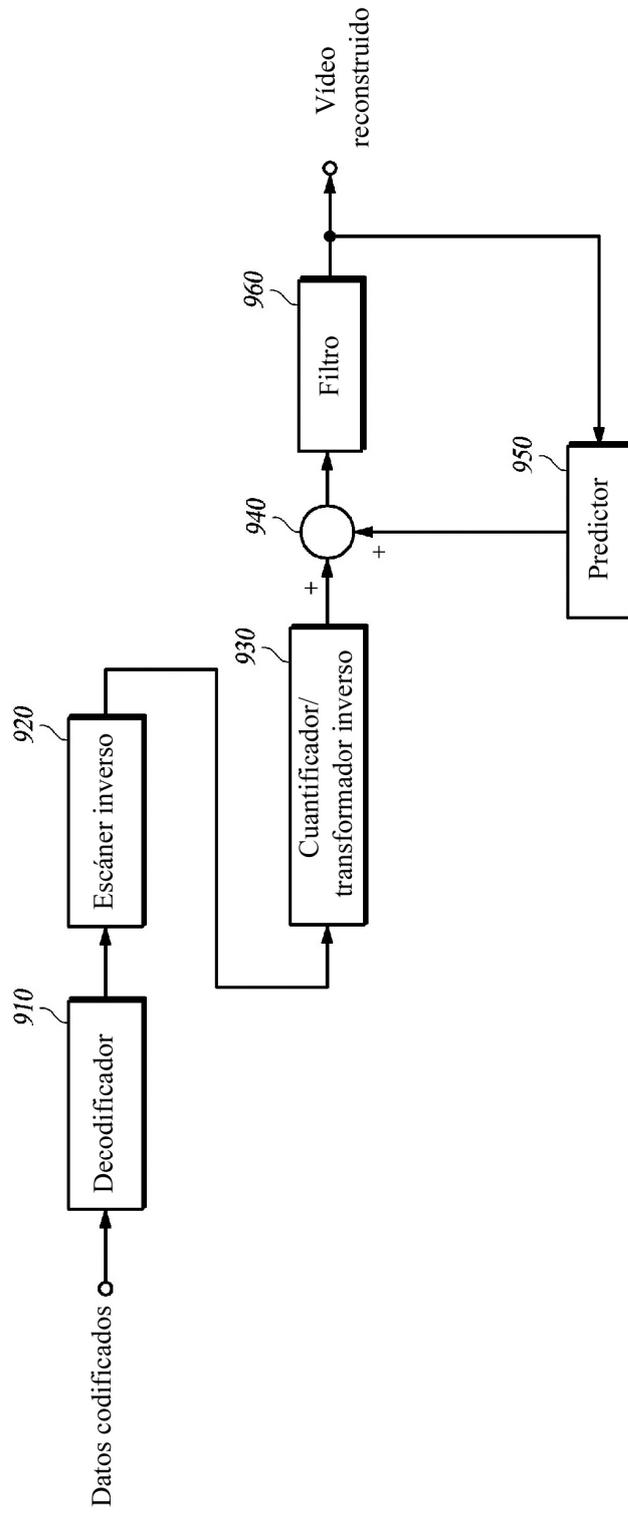


FIG. 9

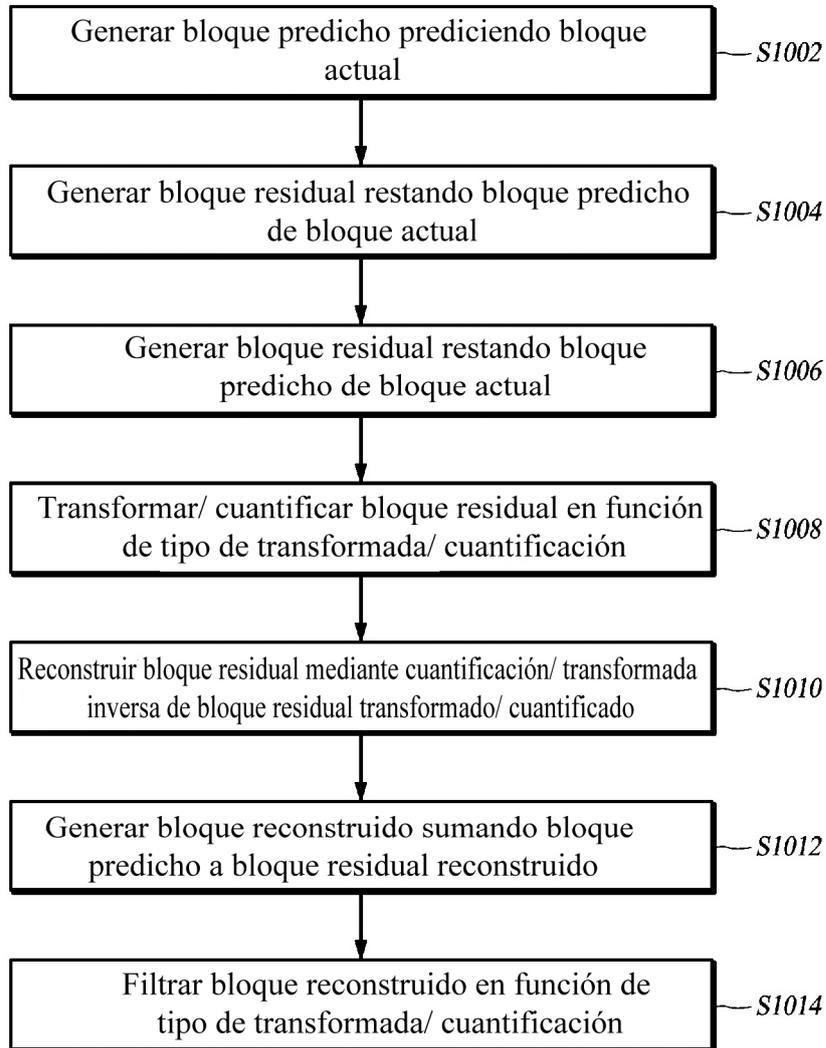


FIG. 10

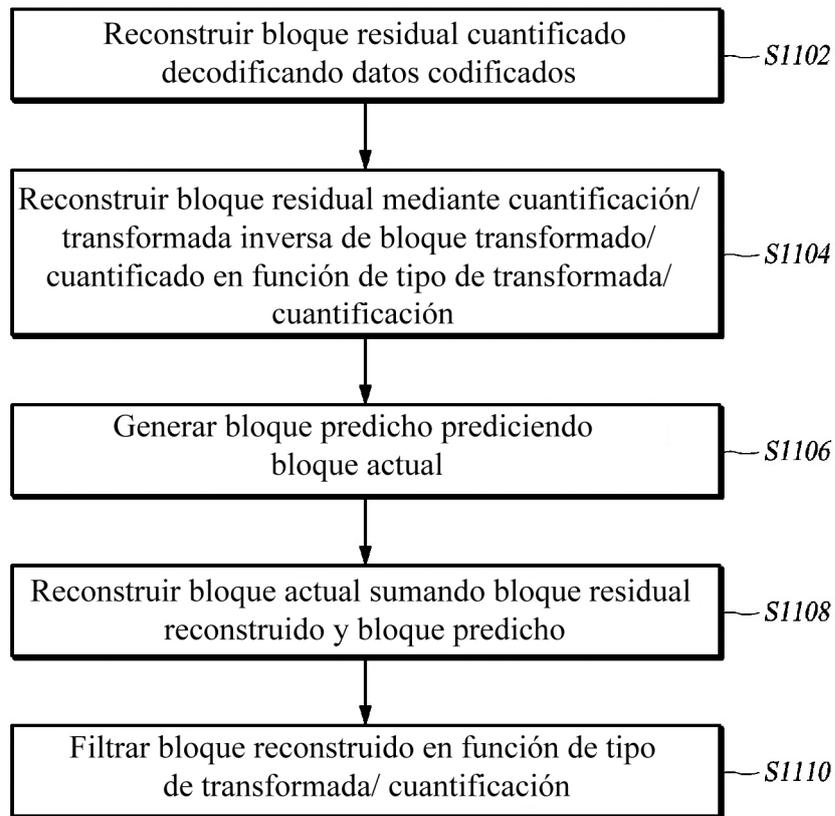


FIG. 11

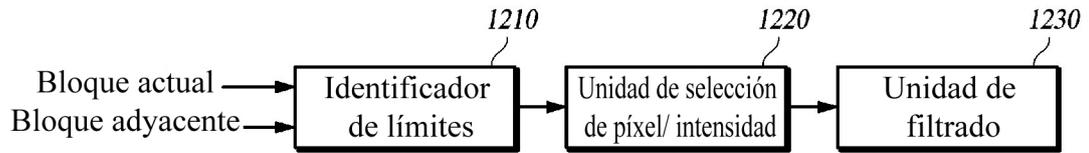


FIG. 12

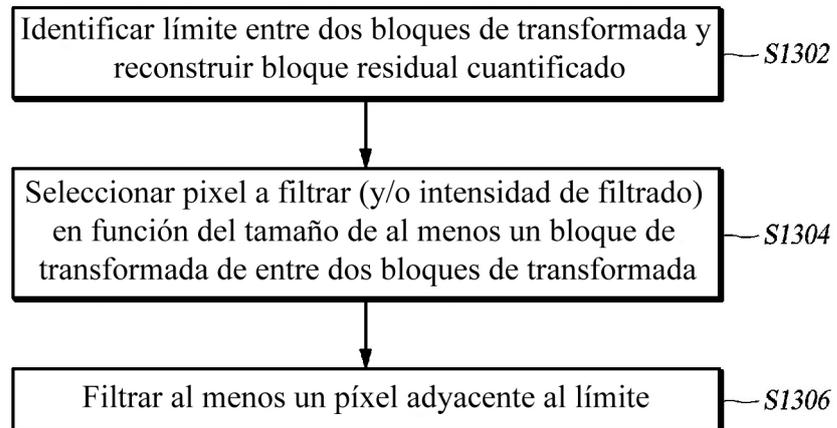


FIG. 13