

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 626**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/12** (2014.01)

**H04N 19/61** (2014.01)

**H04N 19/82** (2014.01)

**H04N 19/86** (2014.01)

**H04N 19/107** (2014.01)

**H04N 19/117** (2014.01)

**H04N 19/119** (2014.01)

**H04N 19/136** (2014.01)

**H04N 19/157** (2014.01)

**H04N 19/176** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2011 E 16185972 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 3128755**

54 Título: **Aparato de filtrado de imágenes y procedimiento, y aparato de codificación y decodificación de vídeo y procedimiento utilizando el mismo**

30 Prioridad:

**12.05.2010 KR 20100044687**

**20.05.2010 KR 20100047302**

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

**19.01.2018**

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 2 650 626 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

Aparato de filtrado de imágenes y procedimiento, y aparato de codificación y decodificación de vídeo y procedimiento utilizando el mismo

5

### CAMPO TÉCNICO

**[0001]** La presente descripción se refiere a un aparato de filtrado de imágenes y procedimiento y a un aparato de codificación / decodificación de vídeo y procedimiento utilizando el mismo. Más particularmente, la presente descripción se refiere a un aparato de filtrado de imágenes y procedimiento que puede ser aplicado a un aparato para buscar un tipo de sub-bloque adecuado para cuando un macrobloque de  $M \times N$  ( $M$  y  $N$ : números naturales) es utilizado en la codificación / decodificación de vídeo y en la realización de compresión y reconstrucción a través de la transformación / cuantificación de bloques adecuada para el tipo buscado, y puede mejorar la eficiencia de codificación / decodificación de vídeo mediante el reconocimiento de un tamaño de transformada determinado a través de un flujo de bits o información diversa y aplicando el filtrado a un límite de transformada con el número de píxeles a filtrar y el procedimiento de filtrado que varía de acuerdo con el tamaño de transformada, y se refiere a un aparato de codificación / decodificación de vídeo y el procedimiento utilizando el mismo.

### ANTECEDENTES

20

**[0002]** Las declaraciones en esta sección simplemente proporcionan información de los antecedentes relacionados con la presente descripción y no pueden constituir el estado de la técnica.

**[0003]** El Grupo de expertos en imágenes en movimiento (MPGE, por sus siglas en inglés) y el Grupo de expertos en codificación de vídeo (VCEG, por sus siglas en inglés) pasaron juntos por delante de los procedimientos estándar existentes MPEG-4 Parte 2 y H.263 para desarrollar una tecnología de compresión de vídeo mejor y más avanzada. El nuevo estándar se llama H.264 / AVC (Codificación de vídeo avanzada – AVC, por sus siglas en inglés) y se lanzó simultáneamente como MPEG-4 Parte 10 AVC y Recomendación UIT-T (Unión Internacional de Telecomunicaciones) H.264. Las transformaciones que utilizan el estándar H.264 / AVC son conocidas por Wien M: “Transformadas de tamaño de bloque variable para H.264 / AVC”, transacciones IEEE (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica – IEEE, por sus siglas en inglés) en circuitos y sistemas para tecnología de vídeo, 2003. Además, el documento WO 2010/039822 A2 se refiere a la codificación de vídeo que usa transformadas mayores de  $4 \times 4$  y  $8 \times 8$ .

**[0004]** En el estándar H.264 / AVC, se genera una señal residual realizando un proceso de predicción intra / inter en unidades de un macrobloque que tiene varios tipos de sub-bloques, y la codificación se realiza después de reducir aún más el número de bits realizando un proceso de transformada / cuantificación en la señal residual generada. En un procedimiento de codificación convencional basado en un macrobloque, un codificador divide una imagen de entrada en un macrobloque de  $16 \times 16$ , genera un bloque residual mediante la predicción de cada macrobloque por un tamaño de un sub-macrobloque disponible de acuerdo con un modo inter / intra, genera un coeficiente de frecuencia mediante la aplicación de la transformada de número entero diseñada sobre la base de una Transformada discreta del coseno (DCT, por sus siglas en inglés) de  $4 \times 4$  o  $8 \times 8$ , al bloque residual generado, y cuantifica el coeficiente de frecuencia de acuerdo con un parámetro de cuantificación predeterminado (QP). Además, se reduce un efecto bloque causado por el proceso de transformada / cuantificación mediante el filtrado de bucles.

**[0005]** El filtrado de bucles en H.264 / AVC (filtrado de desbloqueo) es realizado en unidades de un macrobloque tales como un bloque de  $16 \times 16$ , un bloque de  $8 \times 8$  y un bloque de  $4 \times 4$ . El objetivo principal del filtrado de bucles es eliminar un efecto bloque, y dicho efecto bloque es generado no en unidades de un macrobloque, sino en unidades de una transformada. Como H.264 / AVC realiza el filtrado de bucles a lo largo de límites de un macrobloque de  $16 \times 16$  y bloques de  $4 \times 4$  y  $8 \times 8$ , no es adecuado para un tamaño de bloque  $M \times N$  ( $M$  puede ser igual a  $N$ ) y una transformada  $P \times Q$  ( $P$  puede ser igual a  $Q$ ) y tiene un problema de aplicar un coeficiente de filtrado y profundidad (el número de píxeles a filtrar) que no es adecuado para la transformada  $P \times Q$ , a un límite de filtrado. Además, tiene un problema de fallo para aplicar de forma variable una fuerza de filtrado y el número de píxeles, a medida que aumenta el tamaño de bloque y el tamaño de transformada. Por lo tanto, cuando se usan varios tamaños de bloque y de transformadas en una tecnología de codificación / decodificación de vídeo de alta calidad que será desarrollada en el futuro, un efecto bloque no puede ser eliminado eficazmente mediante el filtrado de bucles, lo que conduce a la degradación de rendimiento subjetivo / objetivo.

**DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO**

**[0006]** Por lo tanto, para resolver los problemas mencionados anteriormente, la presente descripción intenta mejorar el rendimiento de codificación / decodificación mediante el uso de varios tipos de transformadas cuadradas o rectangulares relevantes en la realización de codificación en unidades de un macrobloque adecuado para un vídeo, realizando filtrado de bucles en cada límite de transformada mediante el reconocimiento de información en varios tipos de transformada aplicadas a cada bloque mediante el uso de un flujo de bits o varios tipos de información y aplicando varios tipos de filtrado determinando el número efectivo de píxeles de filtrado y un procedimiento de filtrado efectivo de acuerdo con un tamaño de bloque y un tamaño de transformada.

10

**RESUMEN**

**[0007]** Una realización de la presente descripción proporciona un aparato de codificación / decodificación de vídeo comprendiendo: una unidad de codificación de vídeo para generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente, generando un bloque residual mediante la sustracción del bloque predictivo del bloque corriente, transformando / cuantificando el bloque residual de acuerdo con un tipo de bloque del bloque corriente, generando datos de vídeo codificados mediante la codificación de un bloque residual transformado / cuantificado, decodificando un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado, generando un bloque reconstruido mediante la adición del bloque predictivo a un bloque residual decodificado y filtrando una región límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente de acuerdo con un tipo de transformada; y una unidad de decodificación de vídeo para generar un bloque residual transformado / cuantificado decodificando datos codificados, decodificando un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación, generando un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente, reconstruyendo el bloque corriente mediante la adición de un bloque residual decodificado y el bloque predictivo y filtrando una región límite entre un bloque corriente reconstruido y un bloque adyacente de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación.

**[0008]** Otra realización de la presente descripción proporciona un aparato de codificación de vídeo comprendiendo: una unidad de predicción para generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente; una unidad de sustracción para generar un bloque residual mediante la sustracción del bloque predictivo del bloque corriente; una unidad de transformación / cuantificación para transformar / cuantificar el bloque residual de acuerdo con un tipo de bloque del bloque corriente; una unidad de codificación para generar datos de vídeo codificados mediante la codificación de un bloque residual transformado / cuantificado; una unidad de cuantificación / transformación inversa para decodificar un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado; una unidad de adición para generar un bloque reconstruido mediante la adición del bloque predictivo a un bloque residual decodificado; y una unidad de filtrado para filtrar una región límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente de acuerdo con un tipo de transformada.

**[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 filtrar la región límite.

**[0011]** Si el límite no corresponde a un borde de vídeo, se puede realizar el filtrado.

**[0012]** El filtrado puede determinar una fuerza límite de acuerdo con el tipo de transformada.

**[0013]** La unidad de filtrado puede determinar un píxel límite implicado en el filtrado de acuerdo con un tamaño de transformada.

**[0014]** Los costes de distorsión de frecuencia (RD) para una pluralidad de tipos de transformada del bloque residual pueden ser calculados y un tipo de transformada con el menor coste de RD calculado puede ser seleccionada como un tipo de transformada / cuantificación.

55

**[0015]** Un tamaño de un lado de un bloque transformado / cuantificado puede ser igual o mayor que 16.

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

- [0017]** La unidad de filtrado puede realizar el filtrado en el mismo orden que un aparato de decodificación de vídeo.
- 5 **[0018]** Otra realización de la presente descripción proporciona un aparato de decodificación de vídeo comprendiendo: un decodificador para dar salida a un bloque residual transformado / cuantificado mediante la decodificación de datos codificados; una unidad de cuantificación / transformación inversa para decodificar el bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación; un predictor para generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente; un sumador para reconstruir el bloque corriente mediante la adición de un bloque residual decodificado y el bloque predictivo; una unidad de filtrado para filtrar una región límite entre un bloque corriente reconstruido y un bloque adyacente de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación.
- 10 **[0019]** La unidad de filtrado puede determinar si un límite entre el bloque reconstruido y el bloque adyacente es un límite de transformada.
- 15 **[0020]** Si el límite es un límite de transformada, la unidad de filtrado puede filtrar la región límite.
- [0021]** Si el límite no corresponde a un borde de un vídeo, puede realizarse el filtrado.
- 20 **[0022]** La unidad de filtrado puede determinar una fuerza límite de acuerdo con el tipo de transformada.
- [0023]** El filtrado puede determinar un píxel límite implicado en el filtrado de acuerdo con un tamaño de transformada.
- 25 **[0024]** El tipo de transformada / cuantificación se puede seleccionar de acuerdo con un tipo de transformada comprendida en los datos codificados entre una pluralidad de tipos de transformada.
- [0025]** Un tamaño de un lado de un bloque transformado / cuantificado puede ser igual o mayor que 16.
- 30 **[0026]** La unidad de transformación / cuantificación inversa puede generar información sobre el tipo de transformada / cuantificación.
- [0027]** La unidad de filtrado puede realizar el filtrado en el mismo orden que un aparato de codificación de vídeo.
- 35 **[0028]** Otra realización de la presente descripción proporciona un aparato de filtrado de imagen comprendiendo: una unidad de identificación de límite para identificar un límite entre dos bloques de transformada comprendidos en una imagen; una unidad selectora de píxel / fuerza para seleccionar uno o más píxeles a filtrar, de acuerdo con un tamaño de al menos un bloque de transformada entre los dos bloques de transformada; y una unidad de filtrado para filtrar al menos un píxel comprendido en una región adyacente al límite.
- 40 **[0029]** El tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser una longitud de al menos un bloque de transformada en una dirección perpendicular con respecto al límite.
- 45 **[0030]** El tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional al número de píxeles a filtrar.
- [0031]** El tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional a la fuerza de filtrado.
- 50 **[0032]** Otra realización de la presente descripción proporciona un procedimiento de codificación / decodificación de vídeo comprendiendo: generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente, generar un bloque residual mediante la sustracción del bloque predictivo del bloque corriente, determinar un tipo de transformada / cuantificación seleccionada de acuerdo con el tipo de bloque del bloque corriente, transformar / cuantificar el bloque residual de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación determinada, generar datos de vídeo codificados mediante la codificación de un bloque residual transformado / cuantificado, reconstruir un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado, generar un bloque reconstruido mediante la adición del bloque predictivo al bloque residual reconstruido, y filtrar una región límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación; y
- 55

dar salida a un bloque residual transformado / cuantificado mediante la decodificación de datos codificados, decodificar un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación, generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente, reconstruir el bloque corriente mediante la adición de un bloque residual  
5 decodificado y el bloque predictivo, y filtrar un bloque corriente reconstruido de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación.

**[0033]** Otra realización de la presente descripción proporciona un procedimiento de codificación de vídeo comprendiendo: generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente; generar un bloque  
10 residual mediante la sustracción del bloque predictivo del bloque corriente; determinar un tipo de transformada / cuantificación seleccionada de acuerdo con un tipo de bloque del bloque corriente y transformar / cuantificar el bloque residual de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación determinada; generar datos de vídeo codificados mediante la codificación del bloque residual transformado / cuantificado; reconstruir un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado; generar un  
15 bloque reconstruido mediante la adición del bloque predictivo a un bloque residual reconstruido; y filtrar una región límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación.

**[0034]** Otra realización de la presente descripción proporciona un procedimiento de decodificación de vídeo comprendiendo: dar salida a un bloque residual transformado / cuantificado mediante la decodificación de datos  
20 codificados; decodificar un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación; generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente; reconstruir el bloque corriente mediante la adición de un bloque residual decodificado y el bloque predictivo; y filtrar un bloque corriente reconstruido de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación.

**[0035]** Otra realización de la presente descripción proporciona un procedimiento de filtrado de imágenes comprendiendo: identificar un límite entre dos bloques de transformada comprendidos en una imagen; y filtrar al  
25 menos un píxel comprendido en una región adyacente al límite, en la que la etapa de filtrado comprende la selección de uno o más píxeles a filtrar, de acuerdo con un tamaño de al menos un bloque de transformada entre los dos  
30 bloques de transformada.

## **EFFECTOS VENTAJOSOS**

**[0036]** De acuerdo con las realizaciones de la presente descripción como se ha descrito anteriormente, en un  
35 aparato que realiza transformación / cuantificación de un tamaño  $P \times Q$  y un macrobloque  $M \times N$  disponible en un aparato de codificación / decodificación de vídeo, el filtrado se realiza en todos los límites donde se genera un efecto bloque en un límite de macrobloque y un límite entre transformadas, mejorando así la calidad subjetiva / objetiva de vídeo y el rendimiento del aparato de codificación / decodificación en comparación con el procedimiento  
40 convencional.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

### **[0037]**

45 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un aparato de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción;  
Las Figuras 2 a 4 son diagramas que ilustran modos de predicción intra de acuerdo con tipos de macrobloques utilizados en la codificación típica de vídeo;  
La Figura 5 es un diagrama que ilustra un modo de predicción inter de acuerdo con un tipo de macrobloque utilizado  
50 en la codificación típica de vídeo;  
La Figura 6 es un diagrama que ilustra un procedimiento para determinar el tipo de macrobloque  $M \times N$  y el tipo de transformada según una realización de la presente descripción;  
La Figura 7 es un diagrama que ilustra un proceso de identificación de un límite y fuerza de filtrado según una realización de la presente descripción;  
55 La Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un procedimiento de filtrado para transformada de bloque grande según 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 según una realización de la presente descripción;  
La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación de vídeo según una realización de

la presente descripción;

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción;

La Figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de filtrado de imágenes según una realización de la presente descripción; y

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de filtrado de imágenes según una realización de la presente descripción.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

10

**[0038]** En lo sucesivo, se describirán detalladamente realizaciones de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, los números de referencia similares designan elementos similares, aunque se muestren en diferentes dibujos. Además, en la siguiente descripción de las presentes realizaciones, una detalla descripción de funciones conocidas y configuraciones incorporadas en este documento serán omitidas por motivos de claridad.

15

**[0039]** Además, al describir los componentes de la presente descripción, puede haber términos usados como primero, segundo, A, B, (a) y (b). Estos son únicamente con el propósito de diferenciar un componente del otro, pero no para implicar o sugerir el contenido, el orden o la secuencia de los componentes. Si un componente se ha descrito como "conectado", "acoplado" o "vinculado" a otro componente, puede significar que los componentes no solo están "conectados", "acoplados" o "vinculados" directamente, sino que también están "conectados", "acoplados" o "vinculados" indirectamente a través de un tercer componente.

20

**[0040]** La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de un aparato de codificación de vídeo según una realización.

25

**[0041]** Para codificar vídeos, un aparato de codificación de vídeo 100 puede comprender un predictor 110, un restador 120, un transformador / cuantificador 130, un escáner 140, un codificador 150, un cuantificador / transformador inverso 160, un sumador 170 y un filtro 180. El aparato de codificación de vídeo 100 puede ser un ordenador personal o PC, televisor, *notebook* u ordenador portátil, asistente digital personal o PDA, reproductor multimedia portátil o PMP, consola de juego portátil o PSP, terminal de comunicación móvil o televisión digital, y puede representar una variedad de aparatos equipados con, por ejemplo, un dispositivo de comunicación tal como un módem para llevar a cabo la comunicación entre varios dispositivos o redes de comunicación por cable / inalámbricas, una memoria para almacenar datos y varios programas para codificar imágenes, y un microprocesador para ejecutar los programas para efectuar operaciones y controles.

30

35

**[0042]** Un vídeo de entrada para codificar puede ser introducido 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 x N. En este documento, M y N puede ser un número natural con un valor de  $2n$  ( $n$ : un número entero igual o mayor que 1). Específicamente, M y N pueden ser mayores que 16 y pueden ser números enteros diferentes o el mismo número entero. Además, se pueden usar diferentes tipos de bloques para los respectivos fotogramas que serán codificados y la información al respecto, es decir, la información en un tipo de bloque puede ser codificada en cada fotograma para que un aparato de decodificación de vídeo pueda determinar un tipo de bloque de un fotograma a decodificar cuando se decodifican datos codificados. El tipo de bloque que se utilizará puede determinarse mediante la codificación de un fotograma corriente en varios tipos de bloques y la selección de un bloque que proporcione la eficiencia óptima, o mediante el análisis de la característica de un fotograma y la selección de un tipo de bloque de acuerdo con la característica analizada. Por ejemplo, si un vídeo de un fotograma tiene una alta correlación horizontal, puede seleccionarse un bloque horizontalmente largo; y si un vídeo de un fotograma tiene una alta correlación vertical, puede seleccionarse un bloque verticalmente largo.

40

45

50

**[0043]** Para este fin, el aparato de codificación de vídeo 100 puede comprender además un determinador de tipo de bloque (no ilustrado) para determinar el tipo de bloque, codificar la información sobre el tipo de bloque e incluir el resultado en datos codificados.

55

**[0044]** El predictor 110 genera un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque que es codificado en el momento en un vídeo de entrada (denominado en lo sucesivo bloque corriente). Específicamente, el predictor 110 genera un bloque predictivo teniendo un valor de píxel predictivo como valor de píxel de cada píxel mediante la predicción de un bloque corriente en un vídeo de entrada mediante predicción intra o predicción inter.

- [0045]** Para optimizar el valor del píxel predictivo, el bloque puede ser dividido en bloques más pequeños antes de la predicción, si es necesario. Es decir, un bloque predictivo puede ser generado en unidades de sub-bloques en las que se divide un bloque. En esta invención, como se ha descrito anteriormente, el bloque puede ser un bloque cuadrado o rectangular de  $M \times N$ , y el sub-bloque puede ser un bloque de  $P \times Q$  ( $P$  y  $Q$  pueden ser iguales o diferentes entre sí) con un tamaño vertical / horizontal de  $2n$  dentro del rango de un tamaño de un bloque (o macrobloque).
- [0046]** El restador 120 genera un bloque residual mediante la sustracción de un bloque predictivo de un bloque corriente. Específicamente, el restador 120 genera un bloque residual con una señal residual mediante el cálculo de un valor de diferencia entre un valor de píxel original de cada píxel de un bloque corriente y un valor de píxel predictivo de cada píxel de un bloque predictivo.
- [0047]** El transformador / cuantificador 130 determina un tipo de transformada / cuantificación de acuerdo con un tipo de bloque de un bloque corriente y transforma / cuantifica un bloque residual de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación determinada.
- [0048]** En esta descripción, el tamaño de un bloque corriente, un bloque predictivo y un bloque residual puede ser diferente del tamaño de un bloque de transformada para ser transformado / cuantificado. Es decir, el tamaño de un bloque de transformada para ser transformado / cuantificado puede ser seleccionado dentro del rango del tamaño de un bloque residual. En esta descripción, el bloque de transformada se refiere a un bloque correspondiente a una unidad de transformada e incluye coeficientes de transformada o valores de píxeles. Por ejemplo, el bloque de transformada se refiere a un bloque de coeficiente de transformada  $P \times Q$  codificado por la transformada  $P \times Q$ , o un bloque de píxel  $P \times Q$  decodificado por la transformada inversa  $P \times Q$ .
- [0049]** El aparato de codificación de vídeo 100 según una realización de la presente invención puede transformar un bloque residual mediante una pluralidad de transformadas disponibles tales como  $4 \times 4$ ,  $8 \times 4$ ,  $4 \times 8$ ,  $8 \times 8$ ,  $16 \times 8$ ,  $8 \times 16$  y  $16 \times 16$ , y luego seleccionar entre ellas la transformada que tiene la mayor eficiencia de codificación.
- [0050]** Por ejemplo, si la predicción intra o la predicción inter se realiza en unidades de un bloque de  $16 \times 16$ , un bloque corriente, un bloque predictivo y un bloque residual tiene cada uno un tamaño de  $16 \times 16$ . Al recibir un bloque residual de  $16 \times 16$ , el transformador / cuantificador 130 puede dividir el bloque residual de  $16 \times 16$  en dos sub-bloques de  $16 \times 8$  y realizar una transformada de  $16 \times 8$  para dar salida a dos bloques de coeficiente de transformada de  $16 \times 8$ .
- [0051]** El transformador / cuantificador 130 transforma una señal residual de un bloque residual en un dominio de frecuencia para generar un bloque residual con un coeficiente de transformada y cuantificar el bloque residual para generar un bloque residual transformado / cuantificado con un coeficiente de transformada cuantificado.
- [0052]** Cuando el transformador / cuantificador 130 transforma / cuantifica un bloque residual, como un proceso de transformada está comprendido en un proceso de cuantificación, la transformada no se completa hasta que se complete la cuantificación. En esta descripción, puede utilizarse como procedimiento de transformada, una técnica para transformar una señal de vídeo de dominio espacial en una señal de dominio de frecuencia, tal como la transformada de Hadamard o la transformada de enteros basada en la transformada discreta del coseno (simplemente denominada, en lo sucesivo, transformada de enteros), y pueden utilizarse como procedimiento de cuantificación, varias técnicas de cuantificación tales como la Cuantificación de umbral uniforme de zona muerta (DZUTQ, por sus siglas en inglés) y la matriz de Cuantificación ponderada.
- [0053]** El escáner 140 genera una cadena de coeficiente de transformada cuantificada mediante el escaneo de los coeficientes de transformada cuantificada del bloque residual transformado / cuantificado por el transformador / cuantificador 130. En esta descripción, el procedimiento de escaneo considera las características de una técnica de transformada, una técnica de cuantificación y un bloque (macrobloque o sub-bloque), y la secuencia de escaneo se puede determinar de modo que la cadena de coeficiente de transformada cuantificada escaneada tenga el mínimo de fuerza. Aunque la Figura 1 ilustra que el escáner 140 se implementa por separado desde el codificador 150, el escáner 140 puede omitirse y su función puede integrarse en el codificador 150.
- [0054]** El codificador 150 genera datos codificados mediante la codificación de un bloque residual transformado / cuantificado. Específicamente, el codificador 150 genera datos codificados mediante la codificación

de una cadena de coeficiente de transformada cuantificada generada mediante el escaneo de los coeficientes de transformada cuantificada de un bloque residual transformado / cuantificado por el transformador / cuantificador 130, o mediante la codificación de una cadena de coeficiente de transformada cuantificada generada al ser escaneada por el escáner 140.

5

**[0055]** Se puede utilizar una tecnología de codificación de entropía como tecnología de codificación, aunque otras tecnologías de codificación ilimitada pueden ser utilizadas como la tecnología de codificación. Además, el codificador 150 puede comprender no solo un flujo de bits obtenido mediante la codificación de una cadena de coeficiente de transformada cuantificada, sino también información diversa necesaria para decodificar un flujo de bits codificado, en los datos codificados. En esta descripción, la información diversa necesaria para decodificar un flujo de bits codificado puede comprender información sobre un tipo de bloque, información sobre un modo de predicción intra (si el modo de predicción es un modo de predicción intra), información sobre un vector de movimiento (si el modo de predicción es un modo de predicción inter), información sobre un tipo de transformada / cuantificación y varias informaciones diversas.

15

**[0056]** El cuantificador transformador inverso 160 reconstruye un bloque residual mediante cuantificación / transformación inversa de un bloque residual transformado / cuantificado por el transformador / cuantificador 130. La cuantificación / transformada inversa puede llevarse a cabo mediante la realización inversa del proceso de transformada / cuantificación del transformador / cuantificador 130. Es decir, el cuantificador / transformador 150 puede realizar cuantificación / transformada inversa mediante la realización inversa del proceso de transformada / cuantificación del transformador / cuantificador 130 mediante el uso de información relacionada con la transformada / cuantificación (por ejemplo, información sobre el tipo de transformada / cuantificación) generada y transmitida por el transformador / cuantificador 130.

20

**[0057]** El sumador 170 reconstruye un bloque corriente mediante la adición del bloque predictivo predicho por el predictor 110 y el bloque residual inversamente cuantificado / transformado por el cuantificador / transformador inverso 160.

25

**[0058]** El filtro 180 filtra el bloque corriente reconstruido por el sumador 170. El filtro 180 reduce un efecto bloque que se genera en un límite de bloque o en un límite de transformada mediante transformada / cuantificación de un vídeo en unidades de un bloque. El filtro 180 puede realizar el filtrado mediante el uso de la información del tipo de transformada / cuantificación transmitida junto con un bloque corriente reconstruido. La información del tipo de transformada / cuantificación puede ser transmitida por el cuantificador / transformador inverso 160 al sumador 170 y luego ser transmitida al filtro 180.

30

**[0059]** Se usa un filtro de desbloqueo para eliminar el efecto bloque, que puede ser equivalente a un filtro de bucle. El filtro de desbloqueo puede realizar también un filtrado en un límite entre bloques (los cuales pueden ser macrobloques  $M \times N$ ), un límite entre transformadas de acuerdo con un tamaño de transformada  $P \times Q$  en un macrobloque determinado por el transformador / cuantificador 130 y un límite entre un bloque y una transformada. Un tipo de transformada  $P \times Q$  se refiere tanto a un tipo de transformada cuadrada como a un tipo de transformada rectangular, y se genera un efecto bloque mediante la realización de transformada / cuantificación de acuerdo con una unidad de transformada. Para eliminar el efecto bloque, un filtro de desbloqueo puede ser aplicado a un límite de macrobloque y a un límite de transformada. En consecuencia, el filtrado puede ser aplicado a todos los límites de acuerdo con un tipo de macrobloque y un tipo de transformada, de modo que se puede aplicar un proceso de filtrado para eliminar un efecto bloque. En lo que respecta a un procedimiento de filtrado para eliminar el efecto bloque, una realización de la presente descripción es diferente del H.264 / AVC convencional porque aplica un procedimiento de filtrado de acuerdo con un tamaño de bloque de transformada considerando todos los límites de transformada  $P \times Q$ .

35

**[0060]** En el H.264 convencional, un tipo de macrobloque utilizado para la codificación de vídeo está en  $16 \times 16$  píxeles, y un bloque predictivo es generado mediante la realización de predicción intra / inter en cada macrobloque. Un procedimiento de codificación para codificar un vídeo en unidades de un macrobloque es ampliamente utilizado porque puede codificar un vídeo teniendo en cuenta las características regionales del vídeo. Además, dado que varias predicciones intra / inter se usan para la generación de un bloque predictivo, se puede proporcionar una alta eficiencia de codificación.

50

**[0061]** Las Figuras 2 a 4 son diagramas que ilustran los modos de predicción intra de acuerdo con tipos de macrobloque utilizados en la codificación típica de vídeo.

55

**[0062]** La Figura 2 es un diagrama que ilustra nueve modos de predicción intra en el caso en que un tipo de

macrobloque es un macrobloque intra de 4 x 4. La Figura 3 es un diagrama que ilustra nueve modos de predicción intra en el caso en que un tipo de macrobloque es un macrobloque intra de 8 x 8. La Figura 4 es un diagrama que ilustra cuatro modos de predicción intra en el caso en que un tipo de macrobloque es un macrobloque intra de 16 x 16.

5

**[0063]** En el caso de la predicción intra, se usa un bloque adyacente codificado para generar un bloque predictivo en unidades de un bloque de 4 x 4, 8 x 8 o 16 x 16 como se ilustra en la Figura 2. En el caso de la predicción inter, se usa un fotograma previamente codificado para generar un bloque predictivo en unidades de un bloque de 16 x 16, 16 x 8, 8 x 16 o 8 x 8 como se ilustra en la Figura 3. Si un bloque predictivo es generado en unidades de un bloque de 8 x 8, cada bloque 8 x 8 es usado para generar un bloque predictivo en unidades de un bloque de 8 x 8, 8 x 4, 4 x 8 o 4 x 4.

10

**[0064]** Si un tipo de macrobloque es un tipo de bloque intra, un macrobloque a codificar se predice mediante predicción intra. El tipo de bloque intra se subdivide en un macrobloque intra de 4 x 4, un macrobloque intra de 8 x 8 y un macrobloque intra de 16 x 16. En cada caso, se predice un macrobloque utilizando píxeles adyacentes de un bloque adyacente que ya está codificado, decodificado y reconstruido, de acuerdo con un modo de predicción ilustrado en las Figuras 2 a 4.

15

**[0065]** La Figura 5 es un diagrama que ilustra un modo de predicción inter de acuerdo con un tipo de macrobloque usado en la codificación típica de vídeo.

20

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

25

**[0067]** Además, el H.264 usa una transformada de enteros de 4 x 4 o 8 x 8 basada en la transformada discreta del coseno. Una transformada de enteros no realiza una operación basada en números reales, lo cual es un inconveniente de la transformada discreta del coseno y realiza solamente una operación basada en números enteros mientras se mantienen, al máximo, las características de la transformada discreta del coseno. Por lo tanto, la transformada de enteros es ventajosa en términos de eficiencia y complejidad de codificación. Se usa un filtro de desbloqueo para eliminar un efecto bloque causado por una transformada basada en bloques.

30

**[0068]** Sin embargo, en el caso de codificar un vídeo de alta resolución, usar varias transformadas P x Q puede ser más eficiente que usar solo una transformada 4 x 4 o 8 x 8 usada en H.264. En este caso, si se utiliza una transformada P x Q, es necesario aplicar un filtro de desbloqueo en unidades de un bloque como en el H.264 / AVC convencional y también aplicar un filtro de desbloqueo a una porción que será filtrada de acuerdo con varios tipos de límites de transformada. Además, en el caso del filtrado, en cuanto a un procedimiento de filtrado aplicado de acuerdo con varios tipos de macrobloque o transformada, se puede lograr un mejor rendimiento y calidad de vídeo solo cuando se realiza un filtrado más profundo y más fuerte en un límite de macrobloque o transformada más amplio que en el procedimiento convencional.

35

40

**[0069]** En una realización ejemplar de la presente descripción, el filtro 180 realiza el filtrado en un tamaño de límite de transformada que no debe realizarse en el H.264 / AVC con respecto a una transformada P x Q aplicada a todos o algunos tamaños de un macrobloque M x N. En primer lugar, un tipo de transformada se identifica a través de varias informaciones tales como un flujo de bits o un tipo de bloque con respecto a un tipo de transformada determinada por el transformador / cuantificador 130 y una porción de efecto bloque y una porción de efecto no bloqueante en un límite entre transformadas son discriminadas entre sí. Esto es para evitar que se aplique un filtrado innecesario a la porción de efecto no bloqueante y para detectar con precisión información sobre la porción de efecto no bloqueante y la porción de efecto bloque para que se aplique un filtrado en una posición de límite de transformada en la que se genera un efecto bloque.

45

50

**[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 dividir antes del filtrado. Aunque solo se describe la eliminación de un efecto bloque generado en un límite entre transformadas en la siguiente descripción, esto es simplemente para la conveniencia de la descripción, y un procedimiento de filtrado para un límite entre bloques y un procedimiento de filtrado para un límite entre una transformada y un bloque puede ser fundamentalmente similar a un procedimiento de filtrado para un límite entre transformadas.

55

- [0071]** En un proceso de filtrado, el filtro 180 determina un límite de transformada, píxeles adyacentes al límite a ser filtrados y una fuerza de filtrado. En esta descripción, el filtrado se realiza después de determinar si los píxeles adyacentes al límite corresponden a un borde actual de un vídeo o una región de bloqueo generada por la transformada / cuantificación de bloques.
- [0072]** En realizaciones de la presente descripción, una fuerza de filtrado tiene el mismo significado que una fuerza límite (BS).
- 10 **[0073]** La Figura 6 es un diagrama que ilustra un procedimiento para determinar un tipo de macrobloque M x N y un tipo de transformada según una realización de la presente descripción, y la Figura 7 es un diagrama que ilustra un proceso de identificación de un límite de filtrado y fuerza según una realización de la presente descripción.
- [0074]** Como se ilustra en la Figura 6, un macrobloque de 16 x 16 puede ser dividido en dos sub-bloques de 15 16 x 8. En esta descripción, un tamaño del macrobloque no está limitado a 16 x 16, y puede ser extendido a M x N. Además, se puede realizar una transformada P x Q de acuerdo con un tipo de bloque. La Figura 6 ilustra dos ejemplos de un tipo de transformada / cuantificación (que puede ser un tamaño de transformada) para un bloque de 16 x 8. Específicamente, una transformada para un bloque de 16 x 8 puede comprender una transformada de 16 x 8 o dos transformadas de 8 x 8. En este caso, cuando se utiliza la transformada que tiene la menor cantidad de 20 información entre las transformadas de dos tamaños, se puede lograr la mayor eficiencia de codificación.
- [0075]** La selección de un tipo de transformada se describe en detalle. Por ejemplo, si un bloque tiene un tamaño de 16 x 8, se puede utilizar una transformada de 16 x 8. Si la transformada de 16 x 8 es dividida en dos transformadas de 8 x 8, se puede utilizar la transformada de mejor rendimiento. Cuando se divide un tamaño de 25 transformada se puede utilizar un procedimiento de uso de un valor de patrón de bloque codificado (CBP) o de inserción de otra información en un flujo de bits y también se puede utilizar un procedimiento para determinarlo mediante un tipo de bloque. Para seleccionar una transformada óptima para un bloque que va a ser codificado, los costes de distorsión de velocidad (RD) para una pluralidad de tipos de transformadas pueden ser calculados secuencialmente y un tamaño de transformada con el menor coste de RD puede ser seleccionada como un tamaño 30 de transformada final. Por ejemplo, los costes de RD para una transformada de 16 x 8, una transformada de 8 x 8, una transformada de 8 x 4, una transformada de 4 x 8 y una transformada de 4 x 4 de un bloque de 16 x 8 pueden ser calculados secuencialmente, y un tamaño de transformada con el menor coste de RD puede ser seleccionada como un tamaño de transformada final.
- 35 **[0076]** La información sobre el tamaño de transformada determinada como anteriormente es utilizada para realizar el filtrado de desbloqueo de acuerdo con un límite de transformada. Dado que un efecto bloque se genera de manera diferente según los tamaños de transformada, un límite de bloqueo es identificado antes del filtrado. Si el límite de bloqueo es un límite de transformada real puede ser identificado mediante el uso de un flujo de bits de un bloque reconstruido u otros tipos de información sobre una transformada comprendida en un bloque reconstruido, 40 antes del filtrado de desbloqueo. En esta descripción, la identificación se refiere a establecer diferentes fuerzas límites.
- [0077]** Según una realización de la presente descripción, los límites entre bloques de transformada en una imagen para ser filtrada (es decir, límites de transformada) son identificados primeramente. Cuando los límites de 45 transformada son identificados, se determina una fuerza de filtrado y los píxeles de una región límite de filtrado teniendo en cuenta al menos un tamaño de dos bloques de transformada adyacentes formando cada límite.
- [0078]** Con referencia a la Figura 7, se determina si un límite entre una región A y una región B es un límite de transformada o un borde de una imagen real S710. Si el límite corresponde a un borde de una imagen real, un 50 valor BS se establece en 0 y el límite no se filtra. Si no, el límite se identifica como una porción de la cual se elimina un efecto bloque. A partir de entonces, si es necesario el filtrado, se determina si el límite es un límite de transformada grande S720. En una región en la que se realiza el filtrado en todos los límites de acuerdo con un tamaño de bloque y transformada, es difícil eliminar un efecto bloque en una transformada grande o en un límite de bloque mediante una fuerza de filtrado convencional (o fuerza límite). Esto se debe a que H.264 / AVC realiza la 55 codificación en unidades de un macrobloque de 16 x 16 como máximo, y un tamaño de transformada no es adecuado para un bloque de M x N porque tiene una transformada cuadrada. En esta descripción, se identifica si se trata de un límite de transformada para determinar una fuerza de filtrado S710. Se determina si una transformada cuadrada o rectangular de bloque grande, la cual no fue utilizada en el convencional H.264 / AVC, se aplica S720. Si una transformada cuadrada o rectangular de bloque grande es aplicada, se realiza un filtrado más fuerte que un

filtrado convencional (BS = 5).

**[0079]** En esta descripción, la transformada cuadrada o rectangular de bloque grande es más de 16 x 16, y en el caso de un cuadrado o un rectángulo, puede ser aplicada para tener la mayor fuerza límite. En algunos casos, un tamaño de 16 x 8 o más grande o un tamaño de 8 x 16 o más grande puede ser un tamaño de referencia, y si se trata de una transformada de gran tamaño puede ser determinado por varios tamaños de transformada; sin embargo, la realización de la presente descripción no se limita a esto. Si no es una transformada grande, un proceso de determinación de fuerza de filtrado (S730 a S780) es similar al del H.264 / AVC convencional, y por lo tanto se omitirá una descripción detallada para no complicar el objeto de la presente descripción. Además, la realización de la presente descripción no está limitada al procedimiento ilustrado en la Figura 7 y el límite de transformada puede ser identificado a través de otros procedimientos. Incluso cuando se utilizan otros procedimientos, el límite de transformada para tener el mismo efecto puede ser identificado.

**[0080]** La Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un procedimiento de filtrado para transformada de bloque grande según una realización de la presente descripción.

**[0081]** Como se ilustra en la Figura 8, si se realiza una transformada rectangular, el límite superior / inferior / izquierdo / derecho puede tener diferentes tipos. Por ejemplo, límites de transformada tales como 16 x 16, 16 x 8 y 8 x 4 se ilustran en la Figura 8. Además, un procedimiento de realización de filtrado mediante el filtro 180 según una realización de la presente descripción también se puede aplicar de manera similar a transformadas de 16 x 16, 16 x 8 y 8 x 4 o a transformadas P x Q extendidas como se ilustra en la Figura 8, así como a transformadas de 8 x 8 y 4 x 4. En cuanto a un límite de un bloque grande, si se determina que el límite no es un borde de una imagen real, un efecto bloque puede ser efectivamente eliminado aplicando un filtro de desbloqueo a más píxeles. Una tecnología para determinar si un límite de transformada es un borde de una imagen real de un píxel de límite (bloque) de transformada es muy conocida en la técnica, y por lo tanto se omitirá una descripción detallada de la misma.

**[0082]** En lo sucesivo, se describirá detalladamente con referencia a la Figura 8 una realización de la presente descripción en la que una fuerza de filtrado o píxeles a filtrar son seleccionados de acuerdo con un tipo o tamaño de una transformada utilizada.

**[0083]** Como se ha descrito anteriormente, en el H.264 / AVC estándar convencional, solo se utiliza una transformada de 4 x 4 y una transformada de 8 x 8, y no se utiliza una transformada rectangular o una transformada más grande. Una realización de la presente descripción proporciona el filtrado de límite de bloque o el filtrado de límite de transformada que es adecuado en caso de utilizar una transformada rectangular o una transformada más grande que una transformada convencional.

**[0084]** La Figura 8 ilustra dos macrobloques MB1 y MB2 de 16 x 16 reproducidos antes del filtrado. El macrobloque izquierdo MB1 comprende un bloque SMB0 de 16 x 8 codificado y / o decodificado usando una transformada de 16 x 8 y cuatro bloques SMB1, SMB2, SMB3 y SMB4 de 8 x 4 codificados y / o decodificados usando una transformada de 8 x 4. El macrobloque derecho MB2 usa una transformada de 16 x 16.

**[0085]** Como SMB0 es adyacente a MB2 en la dirección horizontal, se forma un límite de la misma en la dirección vertical. Además, como SMB0 es adyacente a SMB1 y SMB2 en la dirección vertical, se forma un límite de la misma en 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 según una realización de la presente descripción determina la posición y / o el número de píxeles en un bloque de transformada a ser filtrado, de acuerdo con el tamaño de al menos un bloque de transformada o los tamaños de dos bloques de transformada formando un límite de transformada o un límite entre bloques de transformada.

**[0087]** El filtro 180 / 190 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, según una realización de la presente invención, el tamaño horizontal (longitud) de SMB0 y MB2 se considera para filtrar el límite vertical, y el tamaño vertical (longitud) de SMB0, SMB1 y SMB2 se considera para filtrar el límite horizontal.

**[0088]** Con referencia a la Figura 8, la longitud horizontal de SMB0 y MB2, es decir, el número de píxeles de los dos bloques en la dirección horizontal es 16. La longitud vertical de SMB0, es decir, el número de píxeles de SMB0 en la dirección vertical es 8 y el número de píxeles de SMB1 y SMB2 en la dirección vertical es 4.

**[0089]** Si se filtra una región límite vertical entre SMB0 y MB2, el filtro 180 / 960 filtra seis píxeles q0, q1, q2, q3, q4 y q5 en SMB0 que son continuos en la dirección horizontal desde el límite vertical, y filtra seis píxeles p0, p1, p2, p3, p4 y p5 en MB2. Por otro lado, para eliminar una distorsión de bloque presente en el límite horizontal entre SMB0 y SMB1, el filtro 180 / 960 filtra tres píxeles p0, p1 y p3 en SMB1 que son continuos en la dirección vertical desde el límite horizontal, y filtra tres píxeles q0, q1 y q2 en SMB0. Es decir, como el tamaño de un bloque de transformada aumenta, se filtran más píxeles.

**[0090]** El filtro 180 / 960 determina la posición y / o el número de píxeles en un bloque de transformada a filtrar, de acuerdo con el tamaño de al menos un bloque de transformada o los tamaños de dos bloques de transformada formando un límite entre bloques de transformada. El filtrado hasta qué píxel lejos del límite puede determinarse por el bloque más pequeño entre los dos bloques de transformada.

**[0091]** El aparato de codificación de vídeo 100 o el aparato de decodificación de vídeo 900 puede reconocer un tamaño de bloque de transformada de varias maneras. Por ejemplo, un tamaño de bloque de transformada puede estar indicado por un elemento de sintaxis de un flujo de bits que representa un tipo de bloque comprendiendo un tamaño de bloque de transformada o un tamaño de una transformada utilizada en la codificación o decodificación de un bloque de transformada relevante.

**[0092]** Según 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 fuerza de filtrado de acuerdo con el tamaño de al menos un bloque de transformada o los tamaños de dos bloques de transformada formando un límite entre bloques de transformada.

**[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, según una realización de la presente descripción, se considera el tamaño horizontal (longitud) de SMB0 y MB2 para una fuerza de filtrado del límite vertical, y se considera el tamaño vertical (longitud) de SMB0, SMB1 y SMB2 para una fuerza de filtrado del límite horizontal.

**[0094]** En la presente realización, una fuerza de filtrado para un píxel en un bloque con un tamaño de bloque de transformada más grande es mayor que una fuerza de filtrado para un píxel en un bloque con un tamaño de bloque de transformada más pequeño. Por lo tanto, una fuerza de filtrado del límite vertical entre SMB0 y Mb2 es mayor que una fuerza de filtrado del límite horizontal entre SMB0 y SMB1 y entre SMB0 y SMB2.

**[0095]** Cuando la fuerza de filtrado y los píxeles a filtrar se determinan como se ha descrito anteriormente, los píxeles de una región límite de bloque se filtran de acuerdo con la fuerza de filtrado determinada. Un procedimiento de filtrado de acuerdo con la fuerza de filtrado (BS) según una realización de la presente descripción será descrito detalladamente a continuación. Si el tamaño de BS es menor que 4, se realiza un proceso de filtrado como en la Ecuación 1; y si el tamaño de BS es 4, se realiza un proceso de filtrado como en la Ecuación 2.

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

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

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

Ecuación 1

**[0096]** La Ecuación 1 es un ejemplo de cuando una BS es menor que 4, y tc es determinado por  $|p_2 - p_0|$ ,  $|q_2 - q_0|$  y  $\beta$  determinado por un índice de cuantificación. En el caso de Clip [a, b, c], una función Clip es procesada de modo que c está entre a y b. Es decir, el Clip de la Ecuación 1 es procesado de modo que  $\{(q_0 - p_0) \ll 2 + (p_1 - q_1) + 4\} / 8$  está entre -tc y tc. Como se expresa en la Ecuación 1, p'0 y q'0 pueden obtenerse a través de un filtrado de 4 tomas utilizando q1, q0, p0 y p1. El filtrado de valores de píxel p'1 y q'1 puede ser realizado a través de un procedimiento similar al procedimiento de obtención de p'0 y q'0.

$$q'0 = \frac{1 \times q2 + 2 \times q1 + 2 \times q0 + 2 \times p0 + 1 \times p1 + 4}{8}$$

Ecuación 2

5 **[0097]** La Ecuación 2 es un ejemplo de una ecuación para obtener  $q'0$  en el caso de  $BS = 4$ . En esta ecuación, se aplica un filtrado de 5 tomas para un valor de coeficiente de filtrado en el orden de 1, 2, 2, 2, 1, y si se trata de un borde real se identifica por  $\alpha$  y  $\beta$  determinado por un índice de cuantificación. El filtrado aplicado a otros píxeles genera  $p'2 \sim q'2$  mediante el uso de un procedimiento similar al H-264 / AVC convencional. Dado 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 procedimiento convencional.

10 **[0098]** Una realización de la presente descripción proporciona un modo de filtrado que comprende además una fuerza límite (por ejemplo,  $BS$  es llamada 5) en el caso en que la fuerza límite varía según aumenta el tamaño de un bloque o varía un tamaño de transformada. Es decir, como en el caso de que  $BS$  sea 5, en el caso de una transformada de bloque grande, el filtrado ilustrado en la Figura 8 se realiza de modo que se afecta un píxel más profundo. Dado que el número de píxeles de filtrado convencional no es adecuado para una transformada de bloque más grande que una transformada aplicada en el procedimiento de filtrado convencional, no puede reducirse de manera efectiva un efecto bloque. Por lo tanto, en una realización de la presente descripción, el número de píxeles de filtrado convencional y el procedimiento de filtrado convencional son mejorados para resolver el problema anterior.

20 **[0099]** La Ecuación 3 es un ejemplo de un procedimiento de filtrado que tiene más píxeles.

$$q'0 = \frac{1 \times q3 + 2 \times q2 + 3 \times q1 + 4 \times q0 + 3 \times p0 + 2 \times p1 + 1 \times p2 + 8}{16}$$

Ecuación 3

25 **[0100]** La Ecuación 3 es una ecuación para obtener  $q'0$  en una transformada de bloque largo. Dado que el número de píxeles implicados en el filtrado se incrementa en comparación con el procedimiento convencional y se realiza el filtrado de 7 tomas de 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, son más afectados por píxeles adyacentes. Dado que un bloque grande es filtrado de modo que se ve afectado por más píxeles adyacentes, un efecto bloque puede ser reducido de manera más efectiva.

30

$$q'4 = \frac{4 \times q5 + 3 \times q4 + 3 \times q3 + 2 \times q2 + 2 \times q1 + 1 \times q0 + 1 \times p0 + 8}{16}$$

Ecuación 4

35 **[0101]** La Ecuación 4 es un ejemplo de filtrado de un píxel  $q'4$ . En el caso de un tamaño de transformada grande, como el píxel  $q'4$  que no es filtrado según la tecnología convencional se filtra, se puede mejorar una calidad de vídeo. Esto es para variar el número de píxeles implicados en el filtrado ya que el tamaño de un bloque varía. En la realización de la presente descripción, un procedimiento de filtrado para un número de píxeles a filtrar no se limita a los procedimientos ilustrados en las ecuaciones anteriores, y muchos otros procedimientos de filtrado pueden ser aplicados de acuerdo con los tipos de bloques y los tipos de transformada.

40 **[0102]** La realización de la presente descripción mejora un procedimiento de filtrado para un límite de transformada o para un límite de bloque que también se puede aplicar de manera efectiva a la codificación de vídeo de alta calidad que se desarrollará en el futuro, resolviendo el problema de un procedimiento de filtrado convencional para una transformada  $P \times Q$  de un bloque  $M \times N$  con respecto a un filtro de desbloqueo que es un procedimiento para eliminar un efecto de bloqueo convencional. Según la realización de la presente descripción, el filtrado se puede realizar de manera muy efectiva eliminado un efecto de bloqueo en un límite de transformada y un macrobloque de cada tamaño.

**[0103]** Como se ha descrito anteriormente, cuando el aparato de codificación de vídeo 100 según una realización de la presente descripción y el procedimiento de codificación de vídeo usando el mismo son utilizados,

un efecto bloque puede ser eliminado de manera más efectiva mediante el uso de 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 puede ser transmitido en tiempo real o en tiempo no real al aparato de decodificación de vídeo que se describirá más adelante, en el que es reconstruido y reproducido en el vídeo después de ser transmitido a través de una red de comunicación por cable / inalámbrica comprendiendo Internet, una red de comunicación inalámbrica de corto alcance, una red LAN inalámbrica, una red WiBro (Banda ancha inalámbrica, también conocida como WiMax) y red de comunicación móvil o una interfaz de comunicación como cable o USB (Bus universal en serie).

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

**[0105]** Al igual que el aparato de codificación de vídeo 100 descrito con referencia a la Figura 1, un aparato de decodificación de vídeo 900 según una realización de la presente invención puede ser un ordenador personal (PC), un ordenador portátil, un televisor (TV), un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), una consola de juego portátil (PSP), un terminal de comunicación móvil o una televisión digital, y puede representar una variedad de aparatos equipados con, por ejemplo, un dispositivo de comunicación tal como un módem para establecer comunicación entre varios dispositivos o redes de comunicación por cable / inalámbricas, una memoria para almacenar datos y varios programas para codificar imágenes y vídeos, y un microprocesador para ejecutar los programas para efectuar operaciones y controles.

**[0106]** Un aparato de decodificación de vídeo 900 según una realización de la presente descripción puede comprender un decodificador 910, un escáner inverso 920, un cuantificador / transformador inverso 930, un predictor 940, un sumador 950 y un filtro 960. En esta descripción, el escáner inverso 920 y el filtro 960 no están necesariamente incluidos, y pueden omitirse de manera selectiva de acuerdo con los modos de implementación. Si se omite el escáner 920, se puede integrar una función del escáner inverso 920 en el decodificador 910.

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

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

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

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

**[0111]** El escáner inverso 920 genera un bloque residual con un coeficiente de cuantificación mediante el escaneo inverso de una cadena de coeficiente de cuantificación extraída mediante varios procedimientos de escaneo inverso tales como escaneo en zigzag inverso. En esta descripción, la información sobre un tamaño de transformada es obtenida a partir del decodificador 910, y se utiliza un procedimiento de escaneo inverso correspondiente a la información para generar un bloque residual.

**[0112]** Además, como se ha descrito anteriormente, si una función del escáner 140 se integra al codificador

150 en el aparato de codificación de vídeo 100, el escáner inverso 920 también puede ser omitido en el aparato de decodificación de vídeo 900 y una función del escáner inverso 140 puede integrarse en el decodificador 910. Además, el decodificador 910 o el escáner inverso 920 realiza un escaneo inverso de un bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación identificada mediante la información sobre un tipo de transformada / cuantificación reconstruida mediante la decodificación de datos codificados por el decodificador 910. En esta descripción, dado que un procedimiento de escaneo inverso realizado por el escáner inverso 920 de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación es idéntico a o similar a una inversión del procedimiento de escaneo de coeficientes de transformada de cuantificación de un bloque residual transformado / cuantificado por el escáner 140, se omitirá una descripción detallada del procedimiento de escaneo inverso.

**[0113]** El cuantificador / transformador inverso 930 reconstruye un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa de un bloque residual transformado / cuantificado reconstruido. En esta descripción, el cuantificador / transformador inverso 930 realiza la cuantificación / transformación inversa de un bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación identificada mediante la información sobre un tipo de transformada / cuantificación recibida desde el decodificador 910. En esta descripción, dado que un procedimiento de cuantificación / transformación inversa de un bloque residual transformado / cuantificado mediante el cuantificador / transformador inverso 930 de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación es idéntico a o similar a una inversión del proceso de transformada / cuantificación realizado por el transformador / cuantificador 130 de un aparato de codificación de vídeo 100 de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación, se omitirá una detallada descripción del procedimiento de cuantificación / transformada inversa.

**[0114]** El predictor 940 genera un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente. En esta descripción, el predictor 940 predice el bloque corriente mediante el uso de la información necesaria para la predicción e información sobre un tipo de bloque recibida desde el decodificador 910. Es decir, el predictor 940 genera un bloque predictivo determinando un tamaño y un tipo de bloque corriente de acuerdo con un tipo de bloque identificado mediante la información sobre un tipo de bloque y la predicción de un bloque corriente mediante el uso de un vector de movimiento o un modo de predicción intra identificado por la información necesaria para la predicción. En esta descripción, el predictor 940 genera el bloque predictivo mediante la combinación de sub-bloques predictivos generados mediante la división del bloque corriente en sub-bloques y la predicción de los respectivos sub-bloques.

**[0115]** El sumador 950 reconstruye el bloque corriente añadiendo el bloque residual reconstruido por el cuantificador / transformador inverso 930 y el bloque predictivo generado por el predictor 940.

**[0116]** El filtro 960 filtra el bloque corriente reconstruido por el sumador 950, y el bloque corriente reconstruido y filtrado es acumulado en unidades de una imagen y almacenado como imagen de referencia en una memoria (no ilustrada) y es utilizado por el predictor 940 para predecir un próximo bloque o una próxima imagen.

**[0117]** En esta descripción, en el filtrado, se pueden determinar fuerzas límites de filtrado diferentes con respecto a un límite entre transformadas, un límite entre un bloque y una transformada y un límite entre bloques.

**[0118]** Además, el filtrado se puede realizar en el caso de que no haya borde en el límite y la fuerza límite puede determinarse de acuerdo con un tipo de transformada y cuantificación. En esta descripción, si el tipo de transformada / cuantificación es mayor que  $16 \times 8$  o  $8 \times 16$ , se puede proporcionar la fuerza límite superior.

**[0119]** A medida que aumenta el tamaño de transformada / cuantificación, puede aumentar el número de píxeles implicados en el filtrado. El filtro 960 puede realizar el filtrado mediante el uso de información sobre un tipo de transformada / cuantificación transmitida junto con un bloque corriente reconstruido.

**[0120]** Cuando se filtra un bloque corriente reconstruido, el filtro 960 puede realizar el filtrado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación identificada mediante la información sobre un tipo de transformada / cuantificación recibida desde el decodificador 910. En esta descripción, el filtro 960 puede realizar un filtro de desbloqueo en un límite de transformada o en un límite de bloque de manera diferente de acuerdo con los tipos de transformada / cuantificación, para reducir un efecto bloque generado en un límite de bloque de una imagen. Dado que un procedimiento de filtrado del filtro 960 es idéntico a o similar al proceso de filtrado de desbloqueo realizado por el filtro 180 del aparato de codificación de vídeo 100, se omitirá una descripción detallada del procedimiento de filtrado.

**[0121]** Un aparato de codificación / decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción puede ser implementado mediante la combinación del aparato de codificación de vídeo 100 de la Figura 1 y el aparato de decodificación de vídeo 900 de la Figura 9.

5

**[0122]** Un aparato de codificación / decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción puede comprender un codificador de vídeo 100 (es decir, una unidad de codificación de vídeo en el aparato de codificación / decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción) y un decodificador 900 (es decir, una unidad de decodificación de vídeo en el aparato de codificación / decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción). El codificador de vídeo 100 puede comprender un predictor 110 para generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente, un restador 120 para generar un bloque residual mediante la sustracción del bloque predictivo del bloque corriente, un transformador / cuantificador 130 para determinar un tipo de transformada / cuantificación seleccionada de acuerdo con un tipo de bloque del bloque corriente y transformando / cuantificando el bloque residual de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación determinada; un codificador 150 para generar datos de vídeo codificados mediante la codificación de un bloque residual transformado / cuantificado; un cuantificador / transformador inverso 160 para reconstruir un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado; un sumador 170 para generar un bloque reconstruido mediante la adición del bloque predictivo al bloque residual reconstruido; y un filtro 180 para filtrar el bloque reconstruido de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación. El decodificador de vídeo 900 puede comprender un decodificador 910 para reconstruir un bloque residual transformado / cuantificado mediante la decodificación de datos codificados; un cuantificador / transformador inverso 930 para reconstruir el bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación; un predictor 940 para generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente; un sumador 950 para reconstruir el bloque corriente mediante la adición de un bloque residual reconstruido y el bloque predictivo; y un filtro 960 para filtrar una región límite entre un bloque corriente reconstruido y un bloque adyacente de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación.

**[0123]** En esta descripción, en el procedimiento de filtrado para reducir un efecto de cuantificación de datos de vídeo del aparato de codificación de vídeo 100 y el aparato de decodificación de vídeo 900, el procedimiento de filtrado del filtro 180 y del filtro 960 en el aparato de codificación de vídeo 100 y el aparato de decodificación de vídeo 900 realiza el filtrado en la dirección horizontal y luego en la dirección vertical o realiza el filtrado en la dirección vertical y luego en la dirección horizontal, para evitar un desajuste de valor después de la operación de filtrado del aparato de codificación de vídeo 100 y el aparato de decodificación de vídeo 900. Esta secuencia de filtrado de desbloqueo puede determinarse como la misma secuencia en el aparato de codificación de vídeo 100 y el aparato de decodificación de vídeo 900.

**[0124]** La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción.

40

**[0125]** Un procedimiento de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción puede comprender: generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente 1002; generar un bloque residual mediante la sustracción del bloque predictivo del bloque corriente 1004; determinar un tipo de transformada / cuantificación seleccionada de acuerdo con un tipo de bloque del bloque corriente 1006; transformar / cuantificar el bloque residual de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación determinada 1008; generar datos de vídeo codificados mediante la codificación de un bloque residual transformado / cuantificado 1010; reconstruir un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado 1012; generar un bloque reconstruido mediante la adición del bloque predictivo a un bloque residual reconstruido 1014; y filtrar una región límite entre el bloque reconstruido y un bloque adyacente de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación 1016.

**[0126]** En esta descripción, el filtrado puede determinar diferentes fuerzas límites de filtrado con respecto a un límite entre transformadas, un límite entre un bloque y una transformada, y un límite entre bloques.

**[0127]** En esta descripción, el filtrado puede ser realizado en el caso de que no haya borde en el límite, y la fuerza límite puede ser determinada de acuerdo con un tipo de transformada y de cuantificación.

**[0128]** Además, si el tipo de transformada / cuantificación es mayor que  $16 \times 8$  o  $8 \times 16$ , la mayor fuerza límite puede ser proporcionada.

- [0129]** En el filtrado, los píxeles de límite implicados en el filtrado pueden ser determinados de acuerdo con un tamaño de transformada, y el número de píxeles implicados en el filtrado puede aumentar con un aumento del tamaño de transformada / cuantificación.
- 5 **[0130]** En la información de transformada / cuantificación, puede generarse información sobre un tipo de transformada / cuantificación.
- [0131]** Los costes de distorsión de frecuencia (RD) para una pluralidad de tipos de transformada del bloque residual pueden ser calculados, y un tipo de transformada con el menor coste de RD calculado puede ser seleccionado como un tipo de transformada / cuantificación.
- 10 **[0132]** El tipo de transformada puede ser  $P \times Q$  ( $P$  y  $Q$  pueden ser diferentes entre sí), y  $P$  y  $Q$  pueden ser iguales a o mayor que 16. Es decir, un tamaño de un lado de un bloque puede ser igual a o mayor que 16.
- 15 **[0133]** El filtrado puede ser realizado mediante el uso de información sobre un tipo de transformada / cuantificación transmitida junto con un bloque reconstruido.
- [0134]** El filtrado puede ser realizado después de que se determine si un límite entre el bloque reconstruido y el bloque adyacente es un límite de transformada. Si el límite es un límite de transformada, la región límite puede ser filtrada; y si el límite no corresponde a un borde de una imagen, se puede realizar el filtrado.
- 20 **[0135]** En la transformada / cuantificación, se puede generar información sobre un tipo de transformada / cuantificación.
- 25 **[0136]** En esta descripción, el filtrado puede realizarse en el mismo orden que en un procedimiento de decodificación de vídeo.
- [0137]** La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción.
- 30 **[0138]** Un procedimiento de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción puede comprender: dar salida a un bloque residual transformado / cuantificado mediante la decodificación de datos codificados 1102; decodificar un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación 1104; generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente 1106; reconstruir el bloque corriente mediante la adición de un bloque residual decodificado y el bloque predictivo 1108; y filtrar un bloque corriente reconstruido de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación 1110.
- 35 **[0139]** El filtrado puede determinar diferentes fuerzas límites de filtrado con respecto a un límite entre transformadas, un límite entre un bloque y una transformada, y un límite entre bloques.
- 40 **[0140]** El filtrado puede ser realizado después de que se determine si un límite entre el bloque corriente reconstruido y el bloque adyacente es un límite de transformada. Si el límite es un límite de transformada, la región límite puede ser filtrada; y si el límite no corresponde a un borde de una imagen, se puede realizar el filtrado.
- 45 **[0141]** En esta descripción, el filtrado puede ser realizado en el caso de que no haya borde en el límite, y la fuerza límite puede determinarse de acuerdo con un tipo de transformada y de cuantificación.
- 50 **[0142]** Además, si el tipo de transformada / cuantificación es mayor que  $16 \times 8$  o  $8 \times 16$ , la mayor fuerza límite puede ser proporcionada.
- [0143]** En el filtrado, los píxeles límites implicados en el filtrado pueden determinarse de acuerdo con un tamaño de transformada, y el número de píxeles implicados en el filtrado puede aumentar con un aumento en el tamaño de transformada / cuantificación.
- 55 **[0144]** El filtrado puede ser seleccionado según la información de un tipo de transformada comprendida en los datos codificados entre una pluralidad de tipos de transformada. Es decir, la información sobre un tipo de transformada / cuantificación puede ser generada en la cuantificación / transformación inversa después de la

decodificación de los datos codificados, y el filtrado puede realizarse mediante el uso de información sobre un tipo de transformada / cuantificación transmitida junto con el bloque corriente reconstruido.

**[0145]** El filtrado puede realizarse en el mismo orden que en el procedimiento de codificación de vídeo.

5

**[0146]** Un procedimiento de codificación / decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción puede ser implementado mediante la combinación de un procedimiento de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción y un procedimiento de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción.

10

**[0147]** Un procedimiento de codificación / decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción puede comprender: un procedimiento de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción para generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente, generando un bloque residual mediante la sustracción del bloque predictivo del bloque corriente, determinando un tipo de transformada / cuantificación seleccionada de acuerdo con un tipo de bloque del bloque corriente, transformando / cuantificando el bloque residual de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación determinada, generando datos de vídeo codificados mediante la codificación de un bloque residual transformado / cuantificado, reconstruyendo un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado, generando un bloque reconstruido mediante la adición del bloque predictivo a un bloque residual reconstruido, y filtrando el bloque reconstruido de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación; y un procedimiento de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción para dar salida a un bloque residual transformado / cuantificado mediante la decodificación de datos codificados, decodificando un bloque residual mediante la cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado de acuerdo con un tipo de transformada / cuantificación, generando un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente, reconstruyendo el bloque corriente mediante la adición de un bloque residual decodificado y el bloque predictivo, y filtrando un límite de un bloque corriente reconstruido de acuerdo con el tipo de transformada / cuantificación.

15

20

25

**[0148]** La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de filtrado de imágenes según una realización de la presente descripción.

30

**[0149]** Un aparato de filtrado de imágenes según una realización de la presente descripción puede comprender un identificador de límite 1210, una unidad selectora de píxel / fuerza 1220, y una unidad de filtrado 1230.

35

**[0150]** El identificador de límite 1210 identifica un límite entre dos bloques de transformada comprendidos en una imagen.

**[0151]** La unidad selectora de píxel / fuerza 1220 selecciona uno o más píxeles para ser filtrados, de acuerdo con un tamaño de al menos un bloque de transformada entre los dos bloques de transformada.

40

**[0152]** La unidad de filtrado 1230 filtra al menos un píxel comprendido en una región adyacente al límite.

**[0153]** En otra realización, la unidad selectora de píxel / fuerza 1220 puede seleccionar una fuerza de filtrado de acuerdo con un tamaño de al menos un bloque de transformada entre dos bloques de transformada.

45

**[0154]** El aparato de filtrado de imágenes según una realización de la presente descripción puede ser utilizado como el filtro 180 en el aparato de codificación de vídeo según una realización de la presente descripción o el filtro 960 en el aparato de decodificación de vídeo según una realización de la presente descripción.

50

**[0155]** El identificador de límite 1210 puede ser utilizado para identificar un límite entre dos bloques de transformada comprendidos en una imagen en el filtro 180 / 960. Es decir, el identificador de límite 1210 puede ser utilizado para identificar una región límite entre un bloque corriente y un bloque adyacente. En este documento, aunque se ejemplifica la identificación de un límite entre un bloque reconstruido y un bloque adyacente, la presente descripción no se limita a esto y puede ser utilizada para cualquier fin de identificación de un límite entre dos bloques. Como se ha descrito anteriormente un procedimiento de identificación de un límite entre dos bloques con referencia a los dibujos incluyendo la Figura 8 y las ecuaciones anteriores, se omitirá en este documento una descripción detallada del mismo.

55

- [0156]** La unidad selectora de píxel / fuerza 1220 puede seleccionar un píxel para ser filtrado de acuerdo con un tamaño de al menos un bloque de transformada entre los dos bloques, o puede seleccionar una fuerza de filtrado de acuerdo con un tamaño de al menos un bloque de transformada entre los dos bloques. Como se ha descrito anteriormente un procedimiento de selección de un píxel para ser filtrado de acuerdo con un tamaño de un bloque de transformada o de selección de una fuerza de filtrado de acuerdo con un tamaño de un bloque de transformada con referencia a los dibujos incluyendo la Figura 8 y las ecuaciones anteriores, se omitirá en este documento una descripción detallada del mismo.
- [0157]** La unidad de filtrado 1230 filtra al menos un píxel comprendido en una región adyacente al límite. Como el procedimiento de filtrado ha sido descrito anteriormente con referencia a los dibujos incluyendo la Figura 8 y las ecuaciones anteriores, se omitirá una descripción detallada del mismo en este documento.
- [0158]** El tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser una longitud de al menos un bloque de transformada en una dirección perpendicular con respecto al límite.
- [0159]** Además, el tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional al número de píxeles para filtrar. El tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional a la fuerza de filtrado.
- [0160]** La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de filtrado de imágenes según una realización de la presente descripción.
- [0161]** En primer lugar, se identifica un límite entre dos bloques de transformada comprendido en una imagen S1302.
- [0162]** A continuación, se selecciona un píxel a filtrar (y / o una fuerza de filtrado) de acuerdo con un tamaño de al menos un bloque de transformada entre dos bloques de transformada S1304, y se filtra un píxel comprendido en una región adyacente al límite S1306.
- [0163]** El procedimiento de la etapa S1302 puede ser utilizado como un procedimiento para identificar un límite entre dos bloques de transformada comprendidos en una imagen en el filtro 180 / 960. Es decir, el identificador de límite 1210 puede ser utilizado para identificar una región límite entre un bloque corriente y un bloque adyacente. En este documento, aunque se ejemplifica la identificación de un límite entre un bloque reconstruido y un bloque adyacente, la presente descripción no se limita a esto y puede ser utilizada para cualquier fin de identificar un límite entre dos bloques. Como un procedimiento de identificación de un límite entre dos bloques ha sido descrito anteriormente con referencia a los dibujos incluyendo la Figura 8 y las ecuaciones anteriores, se omitirá una descripción detallada del mismo en este documento.
- [0164]** En la etapa S1304, se puede seleccionar un píxel a filtrar (y / o una fuerza de filtrado) de acuerdo con un tamaño de al menos un bloque de transformada entre dos bloques de transformada. Como un procedimiento de selección de un píxel a ser filtrado de acuerdo con un tamaño de un bloque de transformada o de selección de una fuerza de filtrado de acuerdo con un tamaño de un bloque de transformada ha sido descrito anteriormente con referencia a los dibujos incluyendo la Figura 8 y las ecuaciones anteriores, se omitirá una descripción detallada del mismo en este documento.
- [0165]** En la etapa S1306, se filtra al menos un píxel comprendido en una región adyacente al límite. Como el procedimiento de filtrado ha sido descrito anteriormente con referencia a los dibujos incluyendo la Figura 8 y las ecuaciones anteriores, se omitirá una descripción detallada del mismo en este documento.
- [0166]** En esta descripción, el tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser una longitud de al menos un bloque de transformada en una dirección perpendicular con respecto al límite.
- [0167]** Además, el tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional al número de píxeles a ser filtrados. El tamaño de al menos un bloque de transformada puede ser proporcional a la fuerza de filtrado.
- [0168]** En la descripción anterior, aunque todos los componentes de las realizaciones de la presente descripción pueden haber sido descritos como ensamblados o conectados operativamente como una unidad, la presente descripción no pretende limitarse a sí misma a dichas realizaciones. Por el contrario, dentro del ámbito objetivo de la presente descripción, los respectivos componentes pueden combinarse de manera selectiva y

operativa en cualquier número. Cada uno de los componentes también puede ser implementado por sí mismo en el *hardware*, mientras que los respectivos se pueden combinar en parte o en conjunto de forma selectiva e implementarse en un programa informático que tenga módulos de programa para ejecutar funciones de los equivalentes de *hardware*. Códigos o segmentos de códigos para constituir dicho programa pueden ser deducidos fácilmente por un experto en la técnica. El programa informático puede ser almacenado en un soporte legible por ordenador, el que en funcionamiento puede realizar las realizaciones de la presente descripción. El soporte legible por ordenador puede comprender medios de grabación magnética, medios de grabación óptica y medios de ondas portadoras.

- 10 **[0169]** Además, los términos como “incluir”, “comprender” y “tener” deben interpretarse en forma predeterminada como inclusivos o abiertos en lugar de exclusivos o cerrados a menos que se defina expresamente lo contrario. Todos los términos son técnicos, científicos o de lo contrario, coinciden con los significados tal como los entiende un experto en la materia a menos que se defina lo contrario. Los términos comunes tal como aparecen en los diccionarios deben ser interpretados en el contexto de los documentos técnicos relacionados no demasiado  
15 ideales o poco factibles a menos que la presente descripción los defina expresamente de este modo.

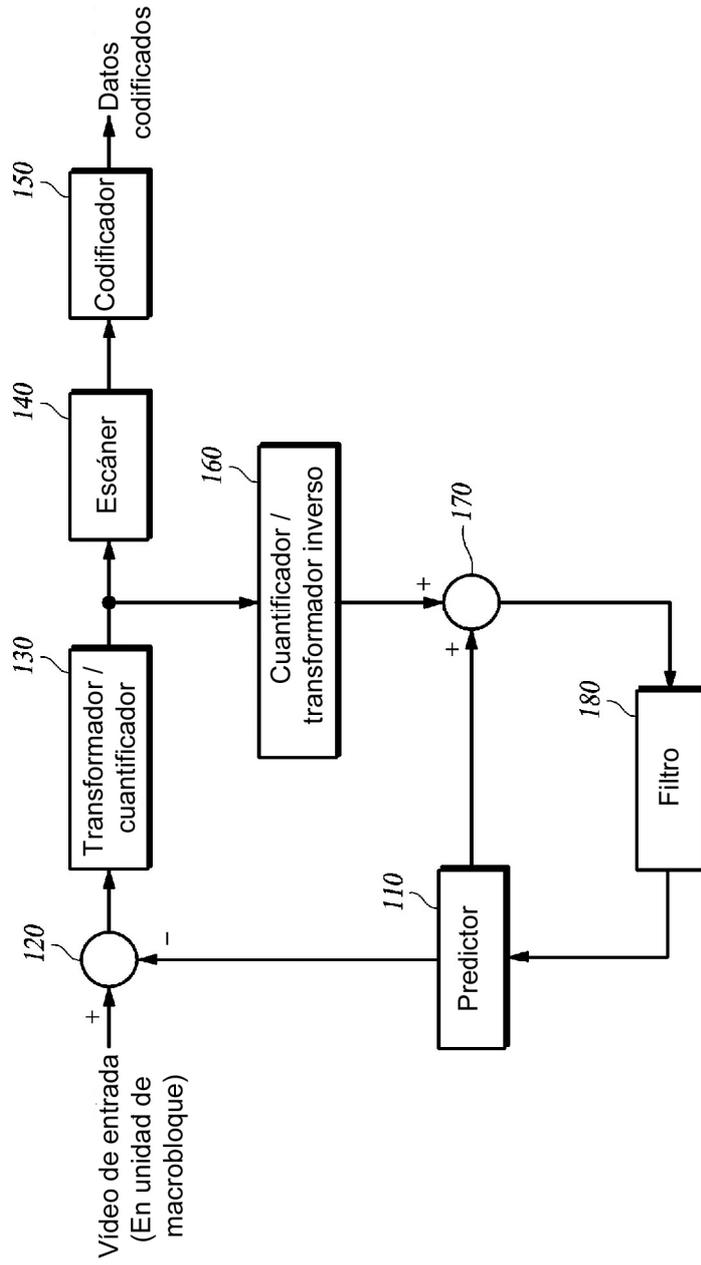
- [0170]** Aunque las realizaciones ejemplares de la presente descripción han sido descritas con fines ilustrativos, los expertos en la materia apreciarán que varias modificaciones, adiciones y sustituciones son posibles, sin apartarse de las características esenciales de la descripción. Por lo tanto, las realizaciones ejemplares de la  
20 presente descripción no han sido descritas con fines limitativos. Por consiguiente, el ámbito de la descripción no debe estar limitado por las realizaciones anteriores, sino por las reivindicaciones y sus equivalentes.

#### **APLICACIÓN INDUSTRIAL**

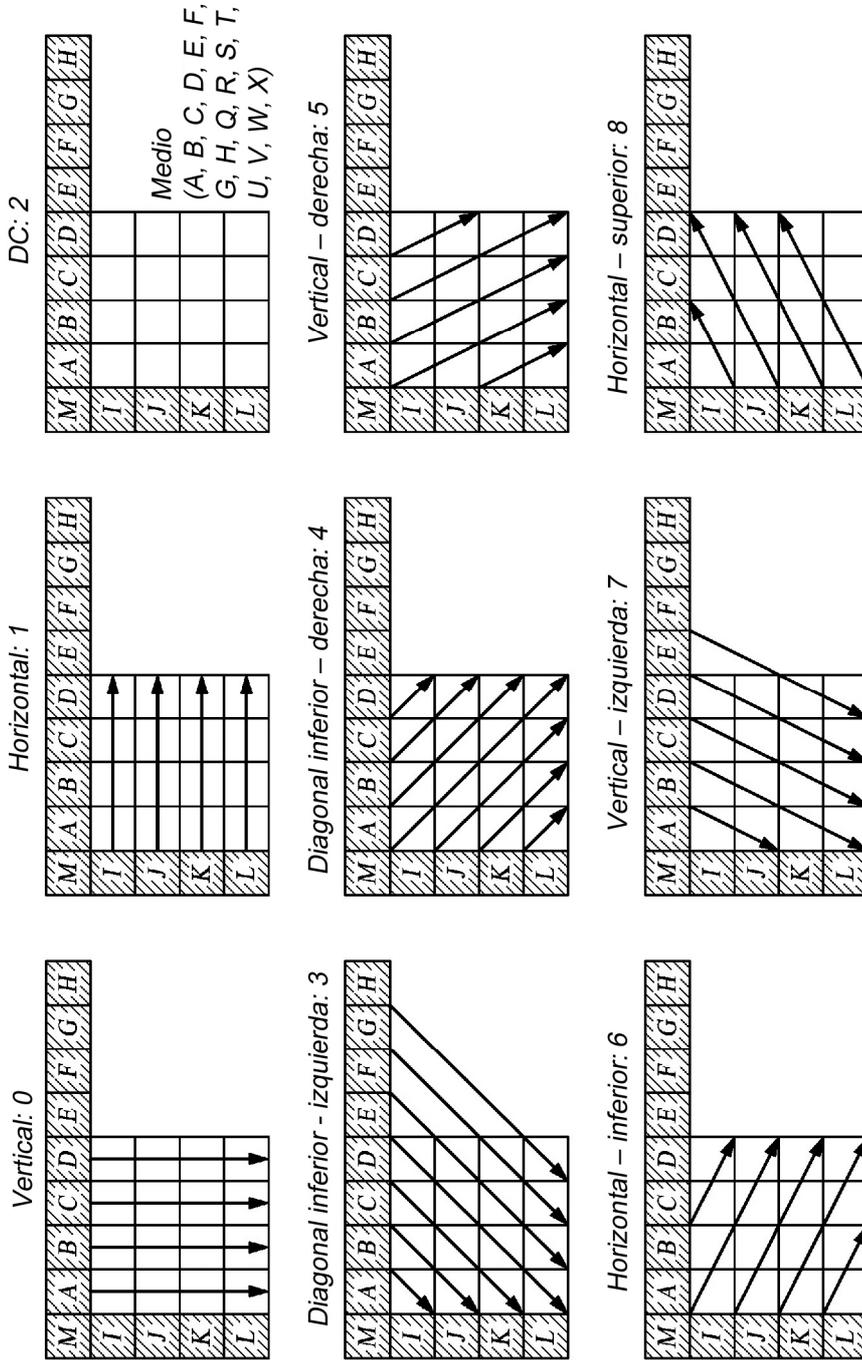
- 25 **[0171]** Como se ha descrito anteriormente, la presente descripción puede ser aplicada a la tecnología de codificación / decodificación de un vídeo en varios tamaños de bloque y tamaños de transformada, para reducir un efecto bloque causado por la compresión con pérdida a través de la transformada / cuantificación y es muy útil en un aparato de codificación / decodificación de vídeo que requiere una calidad de vídeo mejorada.

**REIVINDICACIONES**

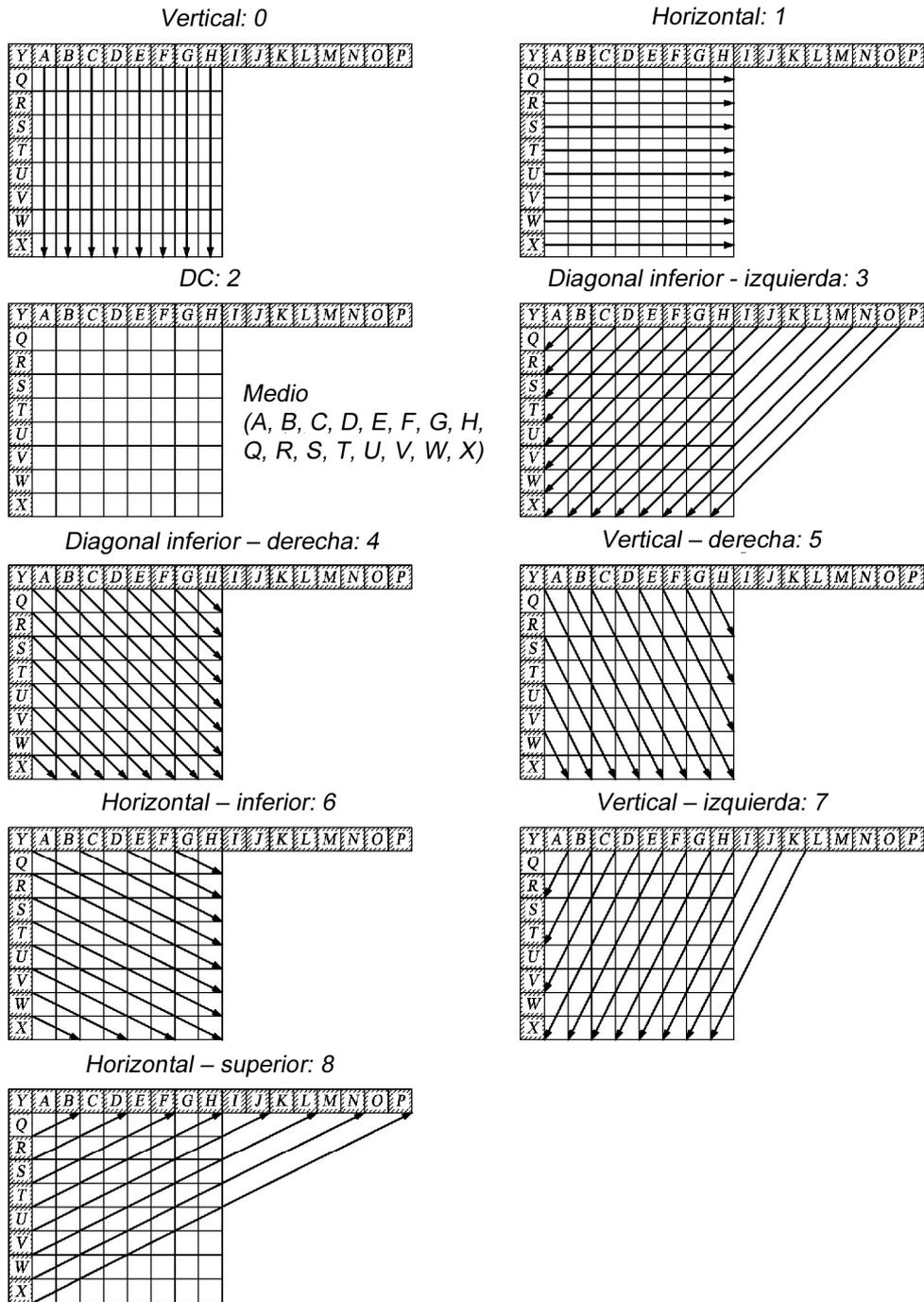
1. Un aparato de codificación de vídeo comprendiendo:
- 5 una unidad de predicción (110) para generar un bloque predictivo mediante la predicción de un bloque corriente;  
una unidad de sustracción (120) para generar un bloque residual mediante la sustracción del bloque predictivo del  
bloque corriente;  
una unidad de transformación / cuantificación (130) para transformar / cuantificar el bloque residual de acuerdo con  
tamaños de transformada, en la que los tamaños de transformada de los bloques de transformada son  
10 seleccionados dentro de un rango igual o menor que un tamaño del bloque residual;  
una unidad de codificación (150) para generar datos de vídeo codificados mediante la codificación de la información  
sobre un tipo de bloque para determinar un tamaño del bloque corriente, la información sobre los tamaños de  
transformada y el bloque residual transformado / cuantificado;  
una unidad de cuantificación / transformación inversa (160) para reconstruir un bloque residual mediante la  
15 cuantificación / transformación inversa del bloque residual transformado / cuantificado;  
una unidad de adición (170) para generar un bloque reconstruido mediante la adición del bloque predictivo al bloque  
residual reconstruido;  
y una unidad de filtrado (180) para filtrar un límite de transformada entre un bloque de transformada en el bloque  
reconstruido y un bloque de transformada adyacente mediante el uso de tamaños de transformada de los bloques de  
20 transformada.
2. El aparato de codificación de vídeo de la reivindicación 1, en el que el bloque corriente tiene un  
tamaño de  $M \times N$  donde  $M$  y  $N$  son mayores que 16.
- 25 3. El aparato de codificación de vídeo de la reivindicación 1, en el que, si el límite no corresponde a un  
borde de vídeo, se realiza el filtrado.
4. El aparato de codificación de vídeo de la reivindicación 1, en el que el filtrado determina una fuerza  
límite de acuerdo con los tamaños de transformada.
- 30 5. El aparato de codificación de vídeo de la reivindicación 1, en el que la unidad de filtrado (180)  
determina un píxel límite implicado en el filtrado de acuerdo con los tamaños de transformada.
6. El aparato de codificación de vídeo de la reivindicación 1, en el que los tamaños de transformada de  
35 los bloques de transformada en el bloque residual se seleccionan diversamente entre una pluralidad de tamaños.
7. El aparato de codificación de vídeo de la reivindicación 1, en el que los tamaños de transformada de  
los bloques de transformada se seleccionan de entre una pluralidad de tamaños comprendiendo un tamaño de  
transformada  $P \times Q$  en el que al menos uno de  $P$  y  $Q$  es igual a o mayor que 16.
- 40



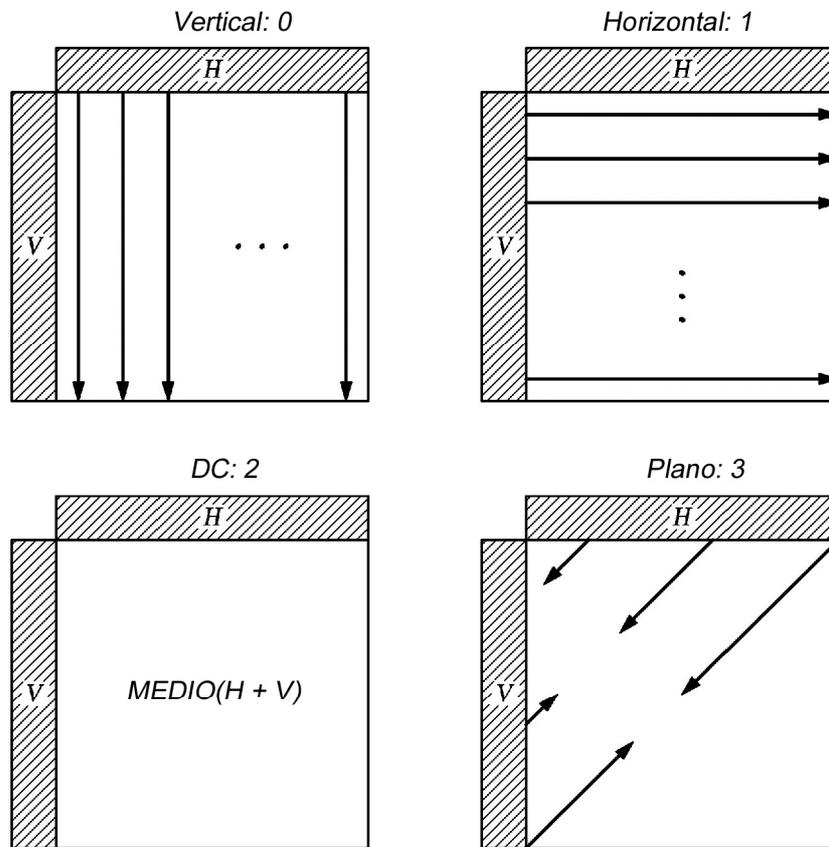
**FIG. 1**



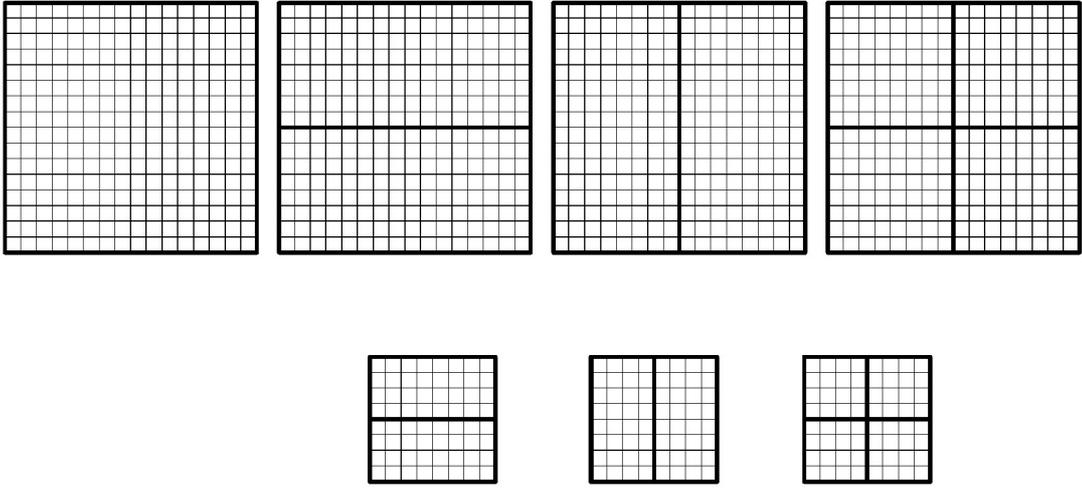
**FIG. 2**



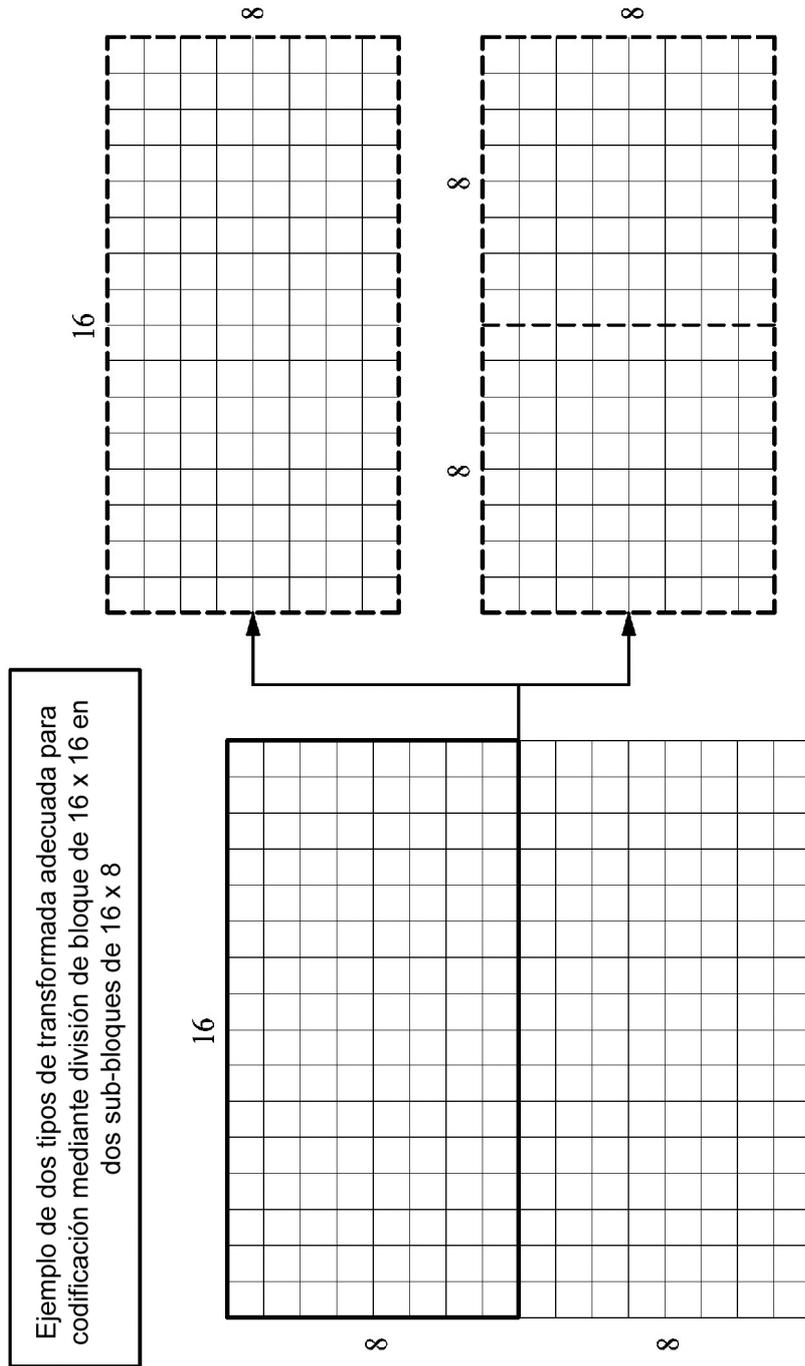
**FIG. 3**



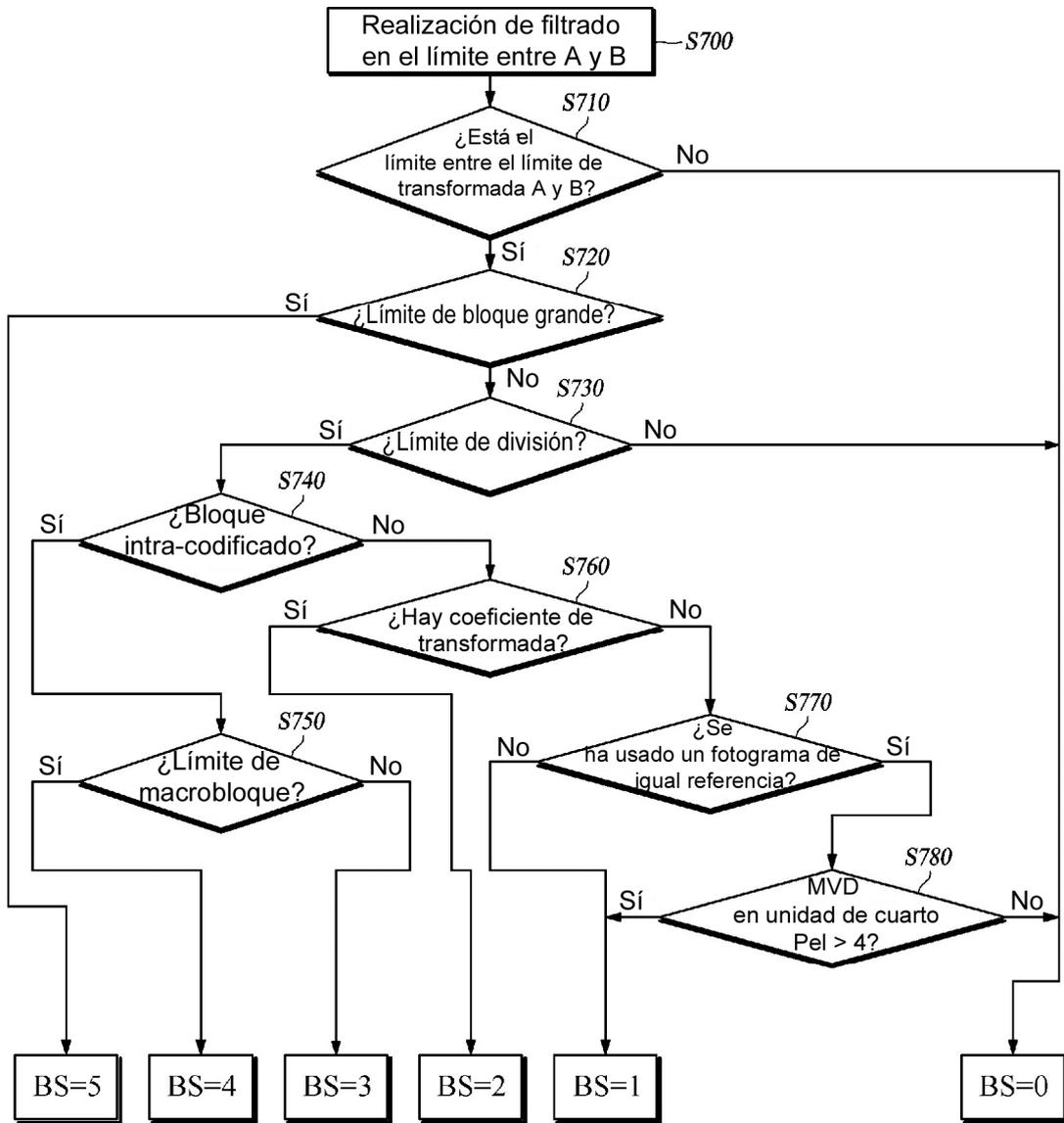
**FIG. 4**



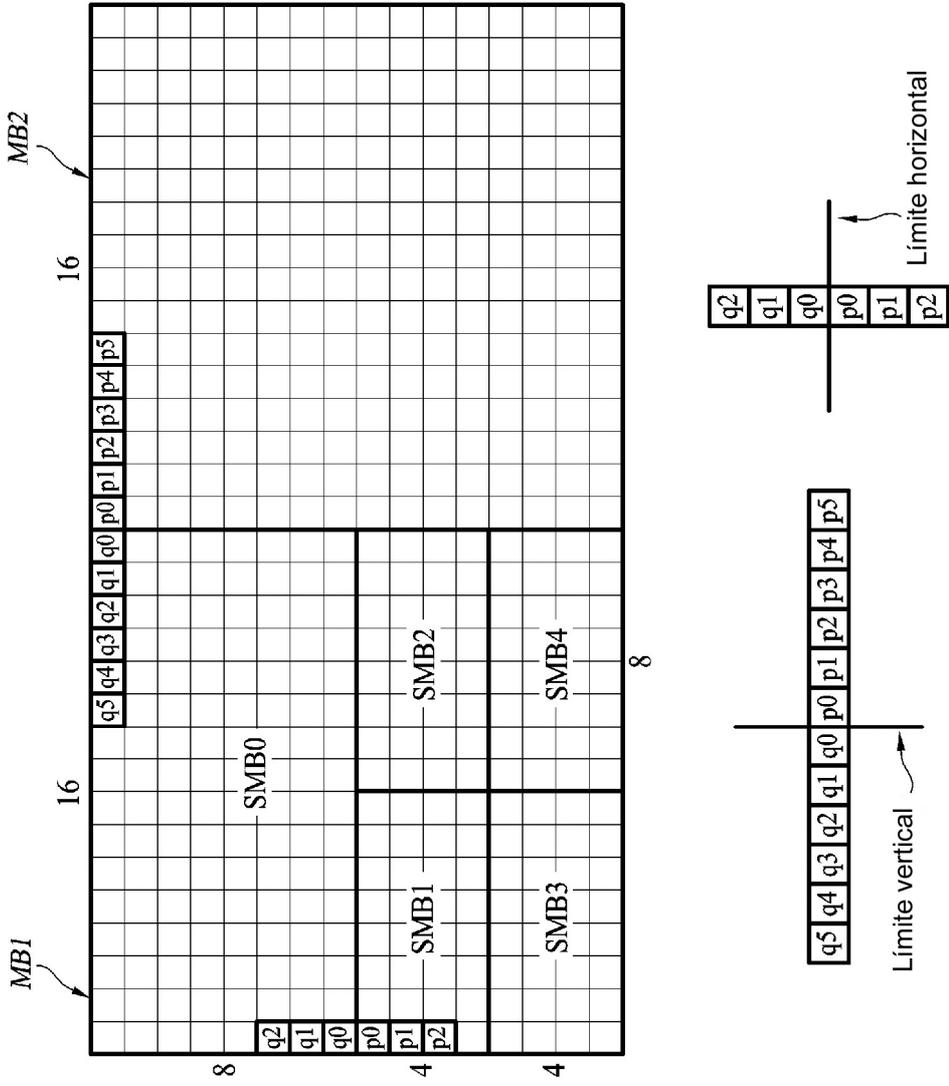
***FIG. 5***



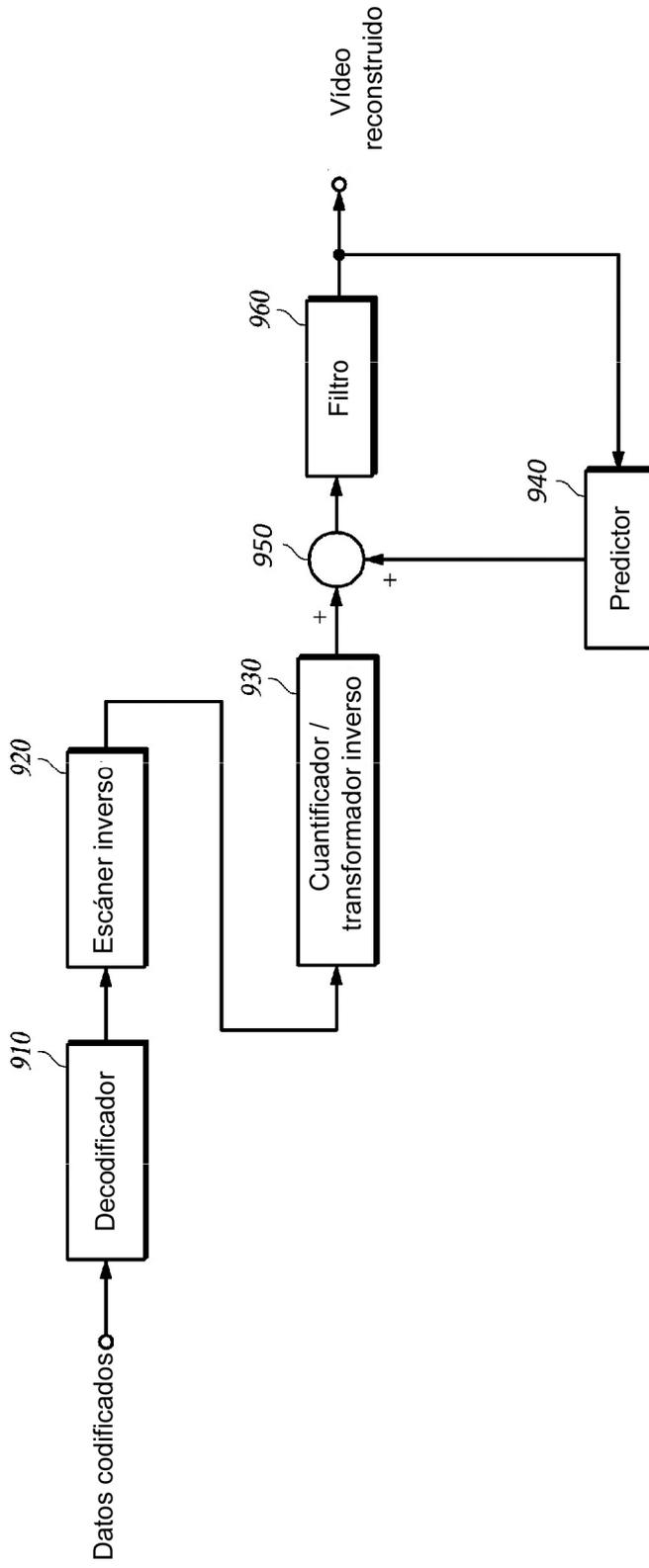
**FIG. 6**



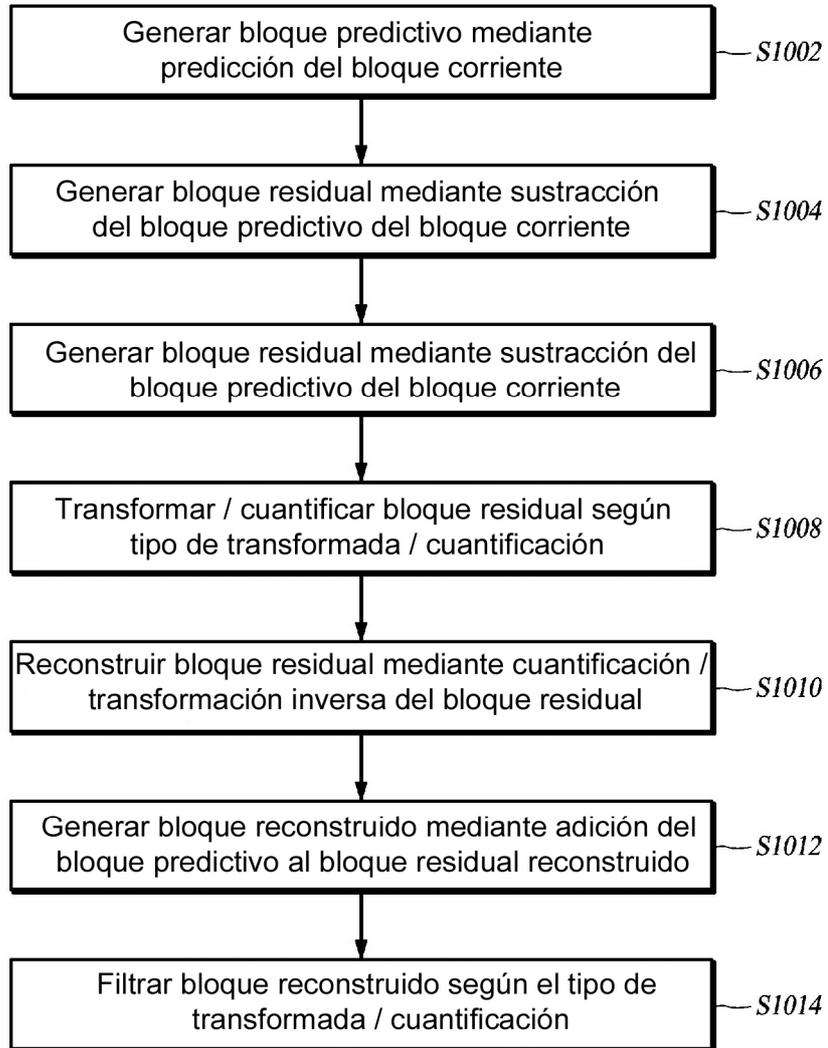
**FIG. 7**



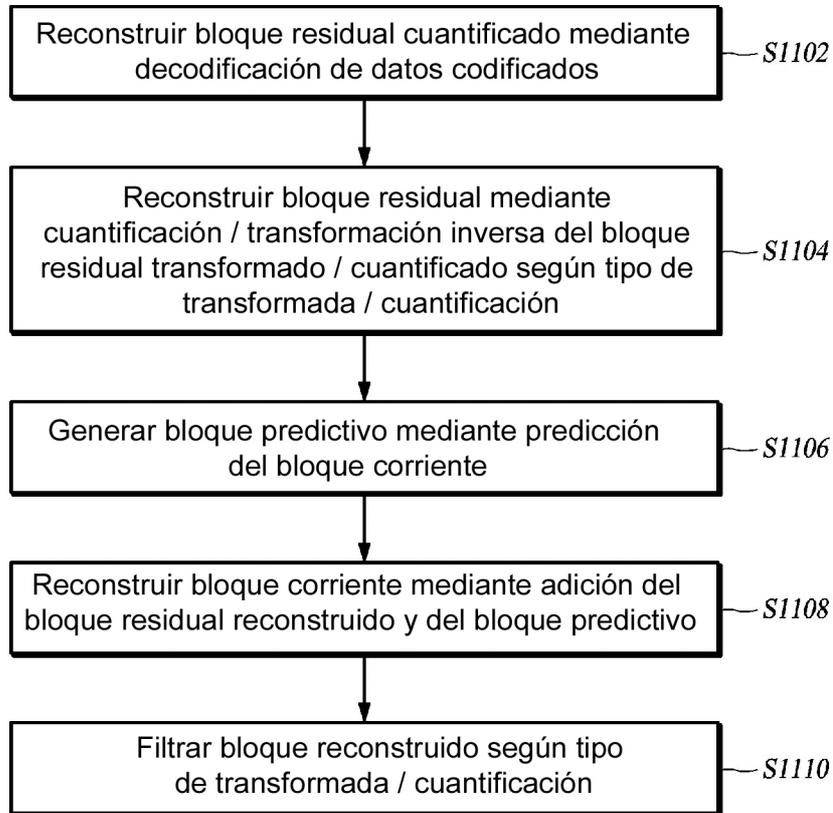
**FIG. 8**



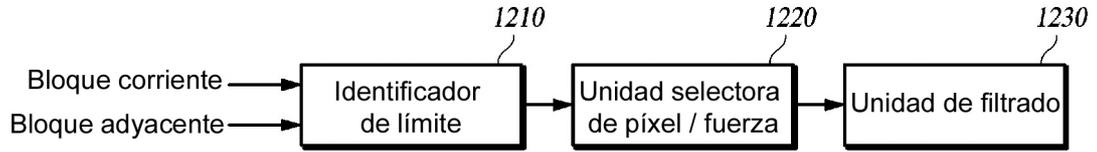
**FIG. 9**



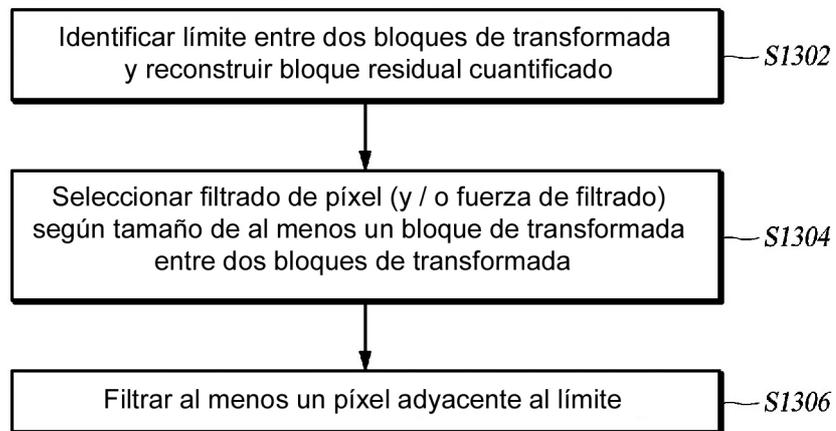
**FIG. 10**



**FIG. 11**



**FIG. 12**



**FIG. 13**