

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 860**

51 Int. Cl.:

H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01)
H04N 19/117 (2014.01)
H04N 19/157 (2014.01)
H04N 19/182 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2012** **E 14160469 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016** **EP 2757791**

54 Título: **Aparato para codificación de imagen**

30 Prioridad:

20.06.2011 KR 20110059850
01.07.2011 KR 20110065708
15.11.2011 KR 20110119214
28.11.2011 KR 20110125353

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2017

73 Titular/es:

**ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE (100.0%)
161 Gajeong-dong, Yuseong-gu
Daejeon 305-700 , KR**

72 Inventor/es:

**LEE, JIN HO;
KIM, HUI YONG;
LIM, SUNG CHANG;
CHOI, JIN SOO y
KIM, JIN WOONG**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 618 860 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 para codificación de imagen

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a procesamiento de imágenes, y más particularmente, a un método y aparato de intra predicción.

10 Antecedentes de la técnica

Recientemente, de acuerdo con la expansión de los servicios de difusión que tienen resolución de alta definición (HD) en el país y alrededor del mundo, muchos usuarios se han acostumbrado a una imagen de alta resolución y definición, de manera que muchas organizaciones han intentado desarrollar los dispositivos de vídeo de la siguiente generación. Además, como ha aumentado el interés en HDTV y definición ultra alta (UHD) que tienen una resolución de cuatro veces más alta que la de HDTV, se ha demandado una tecnología de compresión para una imagen de resolución más alta y definición más alta.

Para compresión de imagen, una tecnología de inter predicción de valores de píxeles de predicción incluidos en una instantánea actual desde una instantánea anterior y/o después de la instantánea actual, una tecnología de intra predicción de valores de píxeles de predicción incluidos en una instantánea actual usando información de píxel en la instantánea actual, una tecnología de codificación por entropía de asignación de un código corto a símbolos que tienen una alta frecuencia de aparición y un código largo a símbolos que tienen una baja frecuencia de aparición, o similar, puede usarse.

KAZUO SUGIMOTO ET AL: "LUT-based adaptive filtering on intra prediction samples", 95. MPEG MEETING; 24-1-2011 - 28-1-2011; DAEGU; (GRUPO DE EXPERTOS DE IMÁGENES EN MOVIMIENTO o ISO/IEC JTC1/SC29/WG11), n.º m18860, 23 de enero 2011 (23-01-2011), desvela una adaptación de filtración en muestras de intra predicción para mejorar el rendimiento de codificación.

WINKEN (FRAUNHOFER HHI) M ET AL: "Video coding technology proposal by Fraunhofer HHI", 1. JCT-VC MEETING; 15-4-2010 - 23-4-2010; DRESDEN; (EQUIPO COLABORATIVO MIXTO EN CODIFICACIÓN DE VÍDEO DEL ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 e ITU-TSG.16); URL: [HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/](http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/), n.º JCTVC-A116, 24 de abril de 2010 (24-04-2010), desvela un algoritmo basándose en el enfoque de codificación de vídeo híbrido que usa predicción temporal y espacial seguido por codificación de transformación de residuo y codificación por entropía.

YUNFEI ZHENG ET AL: "CE13: Mode Dependent Hybrid Intra Smoothing", 4. JCT-VC MEETING; 95. MPEG MEETING; 20-1-2011 - 28-1-2011; DAEGU; (EQUIPO COLABORATIVO MIXTO EN CODIFICACIÓN DE VÍDEO DEL ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 e ITU-T SG.16); URL: [HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/](http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/), n.º JCTVC-D282, 16 de enero de 2011 (16-01-2011), desvela un modo dependiente híbrido dentro del esquema de suavización para mejorar el rendimiento de codificación.

TUNG NGUYEN: "Improved intra smoothing for UDI and new AIS fast mode", 3. JCT-VC MEETING; 94. MPEG MEETING; 7-10-2010 - 15-10-2010; GUANGZHOU; (EQUIPO COLABORATIVO MIXTO EN CODIFICACIÓN DE VÍDEO DEL ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 e ITU-T SG.16); URL: [HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/](http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/), n.º JCTVCC302, 5 de octubre 2010 (05-10-2010), desvela una adaptación de esquema de suavización para UDI para mejorar el rendimiento de codificación global.

50 Divulgación**Problema técnico**

La presente invención proporciona un método y aparato de codificación de imagen que puede mejorar la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

La presente invención proporciona también un método y aparato de decodificación de imagen que puede mejorar la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

La presente invención proporciona también un método y aparato de generación de bloque de predicción que puede mejorar la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

La presente invención proporciona también un método y aparato de intra predicción que puede mejorar la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

La presente invención proporciona también un método y aparato de realización de filtración que puede mejorar la

eficacia de codificación/decodificación de imagen.

Solución técnica

5 La presente invención se define en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones de la presente invención.

10 En un aspecto, se proporciona un método de decodificación de imagen. El método de decodificación de instantánea incluye: generar un bloque de predicción realizando intra predicción en un bloque actual; generar un bloque de predicción final realizando filtración en un píxel objetivo de filtración en el bloque de predicción basándose en un modo de intra predicción del bloque actual; y generar un bloque reconstruido basándose en el bloque de predicción final y un bloque residual reconstruido que corresponde al bloque actual, en el que el píxel objetivo de filtración es un píxel de predicción incluido en una región objetivo de filtración en el bloque de predicción, y se determina un tipo de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración y la región objetivo de filtración basándose en el modo de intra predicción del bloque actual.

15 En el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo DC, la región objetivo de filtración puede incluir una línea de píxeles de predicción vertical izquierda que es una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción y una línea de píxeles de predicción superior horizontal que es una línea de píxeles horizontal situada en la porción más superior en el bloque de predicción.

20 En la generación del bloque de predicción final, la filtración puede realizarse en el caso en el que el bloque actual sea un bloque de componente de luminancia y puede no realizarse en el caso en el que el bloque actual sea un bloque de componente de crominancia.

25 El tipo de filtro puede incluir información sobre una forma de filtro, una derivación de filtro, y una pluralidad de coeficientes de filtro, y en la generación del bloque de predicción final, la filtración puede realizarse basándose en un tipo de filtro fijado predeterminado independientemente de un tamaño del bloque actual.

30 En el caso en el que el píxel objetivo de filtración sea un píxel de predicción superior izquierda situado en la porción superior más a la izquierda en el bloque de predicción, en la generación del bloque de predicción final, la filtración en el píxel objetivo de filtración puede realizarse aplicando un filtro de 3 derivaciones basándose en el píxel objetivo de filtración, un píxel de referencia superior adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración, y un píxel de referencia izquierdo adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración, el píxel de referencia superior y el píxel de referencia izquierdo pueden ser píxeles de referencia reconstruidos adyacentes al bloque actual, respectivamente, y en el filtro de 3 derivaciones, un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel objetivo de filtración puede ser 2/4, un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia superior puede ser 1/4, y un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia izquierdo puede ser 1/4.

35 40 En el caso en el que el píxel objetivo de filtración sea un píxel de predicción incluido en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda y el píxel objetivo de filtración no sea un píxel de predicción superior izquierda situado en la porción superior más a la izquierda en el bloque de predicción, en la generación del bloque de predicción final, la filtración en el píxel objetivo de filtración puede realizarse aplicando un filtro de 2 derivaciones horizontal basándose en el píxel objetivo de filtración y un píxel de referencia izquierdo adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración, el píxel de referencia izquierdo puede ser un píxel de referencia reconstruido adyacente al bloque actual, y en el filtro de 2 derivaciones horizontal, un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel objetivo de filtración puede ser 3/4 y un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia izquierdo puede ser 1/4.

45 50 En el caso en el que el píxel objetivo de filtración sea un píxel de predicción incluido en la línea de píxeles de predicción superior horizontal y el píxel objetivo de filtración no sea un píxel de predicción superior izquierda situado en la porción superior más a la izquierda en el bloque de predicción, en la generación del bloque de predicción final, la filtración en el píxel objetivo de filtración puede realizarse aplicando un filtro de 2 derivaciones vertical basándose en el píxel objetivo de filtración y un píxel de referencia superior adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración, el píxel de referencia superior puede ser un píxel de referencia reconstruido adyacente al bloque actual, y en el filtro de 2 derivaciones vertical, un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel objetivo de filtración puede ser 3/4 y un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia superior puede ser 1/4.

55 60 En otro aspecto, se proporciona un método de decodificación de instantánea. El método de decodificación de instantánea incluye: generar un bloque de predicción realizando predicción en un píxel objetivo de predicción en un bloque actual basándose en un modo de intra predicción del bloque actual; y generar un bloque reconstruido basándose en el bloque de predicción y un bloque residual reconstruido que corresponde al bloque actual, en el que en la generación del bloque de predicción, la predicción en el píxel objetivo de predicción se realiza basándose en un primer desplazamiento en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo vertical y

el píxel objetivo de predicción sea un píxel en una línea de píxeles vertical izquierda, y la predicción en el píxel objetivo de predicción se realiza basándose en un segundo desplazamiento en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo horizontal y el píxel objetivo de predicción sea un píxel en una línea de píxeles superior horizontal, siendo la línea de píxeles vertical izquierda una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque actual y siendo la línea de píxeles superior horizontal una línea de píxeles horizontal situada en la porción más superior en el bloque actual.

En la generación del bloque de predicción, un valor de predicción del píxel objetivo de predicción puede derivarse añadiendo un valor del primer desplazamiento a un valor de píxel de un primer píxel de referencia presente en la misma línea vertical que una línea vertical en la que el píxel objetivo de predicción está presente entre píxeles de referencia reconstruidos adyacentes a una porción superior del bloque actual en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo vertical y el píxel objetivo de predicción sea el píxel en la línea de píxeles vertical izquierda, en el que el valor del primer desplazamiento se determina basándose en un valor de diferencia entre un valor de píxel de un segundo píxel de referencia adyacente a la izquierda del píxel objetivo de predicción y un valor de píxel de un tercer píxel de referencia adyacente a la izquierda del primer píxel de referencia.

En la generación del bloque de predicción, puede determinarse que el valor de píxel del primer píxel de referencia es el valor de predicción del píxel objetivo de predicción en el caso en el que el bloque actual sea un bloque de componente de crominancia.

En la generación del bloque de predicción, un valor de predicción del píxel objetivo de predicción puede derivarse añadiendo un valor del segundo desplazamiento a un valor de píxel de un primer píxel de referencia presente en la misma línea horizontal como una línea horizontal en la que el píxel objetivo de predicción está presente entre píxeles de referencia reconstruidos adyacentes a la izquierda del bloque actual en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo horizontal y el píxel objetivo de predicción sea el píxel en la línea de píxeles superior horizontal, en el que el valor del segundo desplazamiento se determina basándose en un valor de diferencia entre un valor de píxel de un segundo píxel de referencia adyacente a una porción superior del píxel objetivo de predicción y un valor de píxel de un tercer píxel de referencia adyacente a una porción superior del primer píxel de referencia.

En la generación del bloque de predicción, puede determinarse que el valor de píxel del primer píxel de referencia es el valor de predicción del píxel objetivo de predicción en el caso en el que el bloque actual sea un bloque de componente de crominancia.

En otro aspecto más, se proporciona un aparato de decodificación de imagen. El aparato de decodificación de instantánea incluye: una unidad de generación de bloque de predicción que genera un bloque de predicción realizando intra predicción en un bloque actual; una unidad de filtro que genera un bloque de predicción final realizando filtración en un píxel objetivo de filtración en el bloque de predicción basándose en un modo de intra predicción del bloque actual; y una unidad de generación de bloque reconstruido que genera un bloque reconstruido basándose en el bloque de predicción final y un bloque residual reconstruido que corresponde al bloque actual, en el que el píxel objetivo de filtración es un píxel de predicción incluido en una región objetivo de filtración en el bloque de predicción, y se determina un tipo de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración y la región objetivo de filtración basándose en el modo de intra predicción del bloque actual.

En el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo DC, la región objetivo de filtración puede incluir una línea de píxeles de predicción vertical izquierda que es una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción y una línea de píxeles de predicción superior horizontal que es una línea de píxeles horizontal situada en la porción más superior en el bloque de predicción.

En el caso en el que el píxel objetivo de filtración sea un píxel de predicción superior izquierda situado en la porción superior más a la izquierda en el bloque de predicción, la unidad de filtro puede realizar la filtración en el píxel objetivo de filtración aplicando un filtro de 3 derivaciones basándose en el píxel objetivo de filtración, un píxel de referencia superior adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración, y un píxel de referencia izquierdo adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración, el píxel de referencia superior y el píxel de referencia izquierdo pueden ser píxeles de referencia reconstruidos adyacentes al bloque actual, respectivamente, y en el filtro de 3 derivaciones, un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel objetivo de filtración puede ser $2/4$, un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia superior puede ser $1/4$, y un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia izquierdo puede ser $1/4$.

En el caso en el que el píxel objetivo de filtración sea un píxel de predicción incluido en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda y el píxel objetivo de filtración no sea un píxel de predicción superior izquierda situado en la porción superior más a la izquierda en el bloque de predicción, la unidad de filtro puede realizar la filtración en el píxel objetivo de filtración aplicando un filtro de 2 derivaciones horizontal basándose en el píxel objetivo de filtración y un píxel de referencia izquierdo adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración, el píxel de referencia izquierdo puede ser un píxel de referencia reconstruido adyacente al bloque actual, y en el filtro de 2

derivaciones horizontal, un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel objetivo de filtración puede ser $3/4$ y un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia izquierdo puede ser $1/4$.

5 En el caso en el que el píxel objetivo de filtración sea un píxel de predicción incluido en la línea de píxeles de predicción superior horizontal y el píxel objetivo de filtración no sea un píxel de predicción superior izquierda situado en la porción superior más a la izquierda en el bloque de predicción, la unidad de filtro puede realizar la filtración en el píxel objetivo de filtración aplicando un filtro de 2 derivaciones vertical basándose en el píxel objetivo de filtración y un píxel de referencia superior adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración, el píxel de referencia superior puede ser un píxel de referencia reconstruido adyacente al bloque actual, y en el filtro de 2 derivaciones vertical, un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel objetivo de filtración puede ser $3/4$ y un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia superior puede ser $1/4$.

15 En otro aspecto más, se proporciona un aparato de decodificación de instantánea. El aparato de decodificación de instantánea incluye: una unidad de generación de bloque de predicción que genera un bloque de predicción realizando predicción en un píxel objetivo de predicción en un bloque actual basándose en un modo de intra predicción del bloque actual; y una unidad de generación de bloque reconstruido que genera un bloque reconstruido basándose en el bloque de predicción y un bloque residual reconstruido que corresponde al bloque actual, en el que la unidad de generación de bloque de predicción realiza la predicción en el píxel objetivo de predicción basándose en un primer desplazamiento en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo vertical y el píxel objetivo de predicción sea un píxel en una línea de píxeles vertical izquierda y realiza la predicción en el píxel objetivo de predicción basándose en un segundo desplazamiento en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo horizontal y el píxel objetivo de predicción sea un píxel en una línea de píxeles superior horizontal, siendo la línea de píxeles vertical izquierda una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque actual y siendo la línea de píxeles superior horizontal una línea de píxeles horizontal situada en la porción más superior en el bloque actual.

30 La unidad de generación de bloque de predicción puede derivar un valor de predicción del píxel objetivo de predicción añadiendo un valor del primer desplazamiento a un valor de píxel de un primer píxel de referencia presente en la misma línea vertical como una línea vertical en la que el píxel objetivo de predicción está presente entre píxeles de referencia reconstruidos adyacentes a una porción superior del bloque actual en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo vertical y el píxel objetivo de predicción sea el píxel en la línea de píxeles vertical izquierda, en el que el valor del primer desplazamiento se determina basándose en un valor de diferencia entre un valor de píxel de un segundo píxel de referencia adyacente a la izquierda del píxel objetivo de predicción y un valor de píxel de un tercer píxel de referencia adyacente a la izquierda del primer píxel de referencia.

40 La unidad de generación de bloque de predicción puede derivar un valor de predicción del píxel objetivo de predicción añadiendo un valor del segundo desplazamiento a un valor de píxel de un primer píxel de referencia presente en la misma línea horizontal como una línea horizontal en la que el píxel objetivo de predicción está presente entre píxeles de referencia reconstruidos adyacentes a la izquierda del bloque actual en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo horizontal y el píxel objetivo de predicción sea el píxel en la línea de píxeles superior horizontal, en el que el valor del segundo desplazamiento se determina basándose en un valor de diferencia entre un valor de píxel de un segundo píxel de referencia adyacente a una porción superior del píxel objetivo de predicción y un valor de píxel de un tercer píxel de referencia adyacente a una porción superior del primer píxel de referencia.

Efectos ventajosos

50 Con el método de codificación de imagen de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención, puede mejorarse la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

Con el método de decodificación de imagen de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención, puede mejorarse la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

55 Con el método de generación de bloque de predicción de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención, puede mejorarse la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

60 Con el método de intra predicción de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención, puede mejorarse la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

Con el método de realización de filtración de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención, puede mejorarse la eficacia de codificación/decodificación de imagen.

65

Descripción de los dibujos

- La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un aparato de codificación de imagen de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.
- 5 La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un aparato de decodificación de imagen de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.
- La Figura 3 es un diagrama conceptual que muestra esquemáticamente un ejemplo en el que una única unidad se divide en una pluralidad de subunidades.
- Las Figuras 4A y 4B son diagramas que describen un ejemplo de un proceso de intra predicción.
- 10 La Figura 5 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de intra predicción en un modo planar.
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de codificación de imagen de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.
- 15 La Figura 7 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un proceso de generación de un bloque residual.
- La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de decodificación de imagen de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.
- La Figura 9 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo del proceso de generación del bloque residual.
- 20 La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de realización de filtración de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.
- La Figura 11 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no filtración basándose en parámetros de codificación de bloques vecinos adyacentes a un bloque actual.
- 25 La Figura 12 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no filtración basándose en información sobre si los bloques vecinos adyacentes al bloque actual están presentes o no (y/o si los bloques vecinos son o no un bloque disponible).
- La Figura 13 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de una región de realización de filtración basándose en un modo de intra predicción del bloque actual.
- 30 La Figura 14 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de una región de realización de filtración basándose en un tamaño y/o una profundidad del bloque actual.
- La Figura 15 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de una región de realización de filtración basándose en un modo de codificación de los bloques vecinos adyacentes al bloque actual.
- 35 Las Figuras 16A y 16B son diagramas que muestran un ejemplo de un método de determinación de tipo de filtro de acuerdo con el modo de intra predicción del bloque actual.
- La Figura 17 es un diagrama que muestra esquemáticamente el método de determinación de tipo de filtro de acuerdo con el ejemplo de las Figuras 16A y 16B.
- 40 La Figura 18 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un tipo de filtro aplicado en el caso en el que un modo de predicción del bloque actual sea un modo vertical y/o un modo horizontal.
- La Figura 19 es un diagrama que muestra esquemáticamente otro ejemplo de un tipo de filtro de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.
- La Figura 20 es un diagrama que describe un modo de intra predicción y un tipo de filtro aplicado a la Tabla 9.

45 Modo para la invención

En lo sucesivo, se describirán en detalle realizaciones ejemplares de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Al describir las realizaciones ejemplares de la presente invención, no se describirán en detalle funciones o construcciones bien conocidas puesto que pueden oscurecer innecesariamente el entendimiento de la presente invención.

50

Se entenderá que cuando se hace referencia de manera sencilla a un elemento como que está 'conectado a' o 'acoplado a' otro elemento sin estar 'directamente conectado a' o 'directamente acoplado a' otro elemento en la presente descripción, puede estar 'directamente conectado a' o 'directamente acoplado a' otro elemento o estar conectado a o acoplado a otro elemento, teniendo el otro elemento intermedio entre ellos. Además, en la presente invención, "que comprende" una configuración específica se entenderá que puede incluirse también configuración adicional en las realizaciones o el alcance de la idea técnica de la presente invención.

55

Los términos usados en la memoria descriptiva, 'primero', 'segundo', etc., pueden usarse para describir diversos componentes, pero los componentes no se han de interpretar como que están limitados a los términos. Los términos únicamente se usan para diferenciar un componente de otros componentes. Por ejemplo, el 'primer' componente puede nombrarse el 'segundo' componente y el 'segundo' componente puede nombrarse también de manera similar el 'primer' componente, sin alejarse del alcance de la presente invención.

60

Adicionalmente, las partes constituyentes mostradas en las realizaciones de la presente invención se muestran de manera independiente para representar diferentes funciones características. Por lo tanto, no significa que cada parte

65

constituyente esté constituida en una unidad constituyente de hardware separado o un software. En otras palabras, cada parte constituyente incluye cada una de las partes constituyentes enumeradas por conveniencia de explicación. Por lo tanto, al menos dos partes constituyentes de cada parte constituyente puede combinarse para formar una parte constituyente o una parte constituyente puede dividirse en una pluralidad de partes constituyentes para realizar cada función. La realización donde cada parte constituyente esté combinada y la realización donde una parte constituyente esté dividida también están incluidas en el alcance de la presente invención, si no se alejan de la esencia de la presente invención.

Además, algunas de las constituyentes pueden no ser constituyentes indispensables que realizan funciones esenciales de la presente invención pero ser constituyentes selectivas que mejoran únicamente el rendimiento de la misma. La presente invención puede implementarse incluyendo únicamente las partes constituyentes indispensables para implementar la esencia de la presente invención excepto las constituyentes usadas en mejorar el rendimiento. La estructura que incluye únicamente las constituyentes indispensables excepto las constituyentes seleccionadas usadas en mejorar únicamente el rendimiento se incluyen también en el alcance de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un aparato de codificación de imagen de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 1, el aparato de codificación de imagen 100 incluye un estimador de movimiento 111, un compensador de movimiento 112, un intra predictor 120, un conmutador 115, un restador 125, un transformador 130, un cuantificador 140, un codificador por entropía 150, un descuantificador 160, un transformador inverso 170, un sumador 175, una unidad de filtro 180 y una memoria intermedia de instantánea de referencia 190.

El aparato de codificación de imagen 100 puede realizar codificación en instantáneas de entrada en un intra-modo o un inter-modo y emitir flujos de bits. La intra predicción significa predicción dentro de las instantáneas y la inter predicción significa predicción entre las instantáneas. En el caso del modo intra, el conmutador 115 puede conmutarse a intra, y en el caso del modo inter, el conmutador 115 puede conmutarse a inter. El aparato de codificación de imagen 100 puede generar un bloque de predicción para un bloque de entrada de las instantáneas de entrada y a continuación codificar un residuo entre el bloque de entrada y el bloque de predicción.

En el caso del modo intra, el intra predictor 120 puede realizar predicción espacial usando valores de píxeles de bloques codificados con antelación alrededor de un bloque actual para generar el bloque de predicción.

En el caso del modo inter, el estimador de movimiento 111 puede buscar una región óptimamente coincidente con el bloque de entrada en una instantánea de referencia almacenada en la memoria intermedia de instantánea de referencia 190 durante un proceso de predicción de movimiento para obtener un vector de movimiento. El compensador de movimiento 112 puede realizar compensación de movimiento usando el vector de movimiento para generar el bloque de predicción. En este punto, el vector de movimiento puede ser un vector de dos dimensiones usado para inter predicción y representar un desplazamiento entre una instantánea objetivo de codificación/decodificación actual y la instantánea de referencia.

El restador 125 puede generar un bloque residual mediante el residuo entre el bloque de entrada y el bloque de predicción generado. El transformador 130 puede realizar transformación en el bloque residual para emitir coeficientes de transformación. Además, el cuantificador 140 puede cuantificar el coeficiente de transformación de entrada de acuerdo con parámetros de cuantificación para emitir un coeficiente cuantificado.

El codificador por entropía 150 puede realizar codificación por entropía basándose en valores calculados en el cuantificador 140 o valores de parámetros de codificación, o similares, calculados durante el proceso de codificación para emitir flujos de bits.

Cuando se aplica la codificación por entropía, se representan símbolos asignando un pequeño número de bits a símbolos que tienen alta probabilidad de generación y asignando un gran número de bits a símbolos que tienen una baja probabilidad de generación, haciendo posible de esta manera reducir un tamaño de flujos de bits para los símbolos objetivo de codificación. Por lo tanto, el rendimiento de compresión de la codificación de imagen puede mejorarse a través de la codificación por entropía. El codificador por entropía 150 puede usar un método de codificación tal como golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptativa según contexto (CAVLC), codificación binaria aritmética adaptativa según contexto (CABAC), o similar, para la codificación por entropía.

Puesto que el aparato de codificación de imagen de acuerdo con la realización ejemplar de la Figura 1 realiza codificación de inter predicción, es decir, codificación de predicción inter-instantánea, una instantánea codificada actual necesita decodificarse y almacenarse para usarse como una instantánea de referencia. Por lo tanto, el coeficiente cuantificado se descuantifica en el descuantificador 160 y se transforma de manera inversa en el transformador inverso 170. El coeficiente descuantificado y transformado de manera inversa se añade al bloque de predicción a través del sumador 175, de manera que se genera un bloque reconstruido.

El bloque reconstruido pasa a través de la unidad de filtro 180 y la unidad de filtro 180 puede aplicar al menos uno

de un filtro de desbloqueo, un desplazamiento adaptativo de muestra (SAO), y un filtro de bucle adaptativo (ALF) a un bloque reconstruido o una instantánea reconstruida. La unidad de filtro 180 puede también denominarse un filtro en bucle adaptativo. El filtro de desbloqueo puede eliminar distorsión de bloque generada en un límite dentro del bloque. El SAO puede añadir un valor de desplazamiento apropiado a un valor de píxel para compensar un error de codificación. El ALF puede realizar la filtración basándose en un valor de comparación entre la instantánea reconstruida y la instantánea original. El bloque reconstruido que pasa a través de la unidad de filtro 180 puede almacenarse en la memoria intermedia de instantánea de referencia 190.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un aparato de decodificación de imagen de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 2, un aparato de decodificación de imagen 200 incluye un decodificador por entropía 210, un descuantificador 220, un transformador inverso 230, un intra predictor 240, un compensador de movimiento 250, un sumador 255, una unidad de filtro 260 y una memoria intermedia de instantánea de referencia 270.

El aparato de decodificación de imagen 200 puede recibir los flujos de bits emitidos desde el codificador para realizar la decodificación en el modo intra o el modo inter y emitir la instantánea reconstruida, es decir, la instantánea reconstruida. En el caso del modo intra, el conmutador puede conmutarse al intra, y en el caso del modo inter, el conmutador puede conmutarse al inter. El aparato de decodificación de imagen 200 puede obtener un bloque residual de los flujos de bits recibidos, generar el bloque de predicción, y a continuación añadir el bloque residual al bloque de predicción para generar el bloque reconstruido, es decir, el bloque reconstruido.

El decodificador por entropía 210 puede decodificar por entropía los flujos de bits introducidos de acuerdo con la distribución de probabilidad para generar símbolos que incluyen un tipo de símbolos de coeficiente cuantificado. El método de decodificación por entropía es similar al método de codificación por entropía anteriormente mencionado.

Cuando se aplica el método de decodificación por entropía, se representan los símbolos asignando un pequeño número de bits a símbolos que tienen alta probabilidad de generación y asignando un gran número de bits a símbolos que tienen baja probabilidad de generación, haciendo posible de esta manera reducir un tamaño de flujos de bits para cada símbolo. Por lo tanto, el rendimiento de compresión de decodificación de imagen puede mejorarse a través del método de decodificación por entropía.

Los coeficientes cuantificados pueden descuantificarse en el descuantificador 220 y transformarse a la inversa en el transformador inverso 230. Los coeficientes cuantificados se descuantifican/transforman a la inversa, de manera que puede generarse el bloque residual.

En el caso del modo intra, el intra predictor 240 puede realizar predicción espacial usando valores de píxeles de bloques codificados con antelación alrededor de un bloque actual para generar el bloque de predicción. En el caso del modo inter, el compensador de movimiento 250 puede realizar la compensación de movimiento usando el vector de movimiento y la instantánea de referencia almacenada en la memoria intermedia de instantánea de referencia 270 para generar el bloque de predicción.

El bloque residual y el bloque de predicción pueden añadirse entre sí a través del sumador 255 y el bloque añadido puede pasar a través de la unidad de filtro 260. La unidad de filtro 260 puede aplicar al menos uno del filtro de desbloqueo, el SAO, y el ALF al bloque reconstruido o la instantánea reconstruida. La unidad de filtro 260 puede emitir las instantáneas reconstruidas, es decir, la instantánea reconstruida. La instantánea reconstruida puede almacenarse en la memoria intermedia de instantánea de referencia 270 para usarse de esta manera para la inter predicción.

En lo sucesivo, una unidad significa una unidad de codificación y decodificación de instantánea. En el momento de la codificación y decodificación de la instantánea, la unidad de codificación o decodificación significa la unidad dividida cuando la instantánea se divide y a continuación se codifica o decodifica. Por lo tanto, la unidad puede denominarse una unidad de codificación (CU), una unidad de predicción (PU), una unidad de transformación (TU) o similar. Además, en ejemplos que se van a describir a continuación, la unidad puede denominarse también un bloque. Una única unidad puede subdividirse en subunidades que tienen un tamaño más pequeño.

La Figura 3 es un diagrama conceptual que muestra esquemáticamente un ejemplo en el que una única unidad se divide en una pluralidad de subunidades.

Una única unidad puede dividirse jerárquicamente usando información de profundidad basándose en una estructura de árbol. Las respectivas sub-unidades divididas pueden tener información de profundidad. Puesto que la información de profundidad indica el número y/o el grado de las divisiones de unidad, pueden incluir información sobre un tamaño de la sub-unidad.

Haciendo referencia a 310 de la Figura 3, un nodo más superior puede denominarse un nodo raíz y tener un valor de profundidad más pequeño. En este punto, el nodo más superior puede tener una profundidad de nivel 0 e indicar una

unidad inicial que no se divide.

Un nodo inferior que tiene una profundidad de nivel 1 puede indicar una unidad dividida una vez a partir de la unidad inicial, y un nodo inferior que tiene una profundidad de nivel 2 puede indicar una unidad dividida dos veces a partir de la unidad inicial. Por ejemplo, en 320 de la Figura 3, una unidad a que corresponde a un nodo a puede ser una unidad dividida una vez a partir de la unidad inicial y tener una profundidad de nivel 1.

Un nodo hoja de nivel 3 puede indicar una unidad dividida tres veces a partir de la unidad inicial. Por ejemplo, en 320 de la Figura 3, una unidad d que corresponde a un nodo d puede ser una unidad dividida tres veces a partir de la unidad inicial y tener una profundidad de nivel 3. El nodo hoja de nivel 3, que es un nodo más inferior, puede tener una profundidad más profunda.

En lo sucesivo, en ejemplos que se van a describir a continuación, un bloque objetivo de codificación/decodificación puede denominarse también un bloque actual en algunos casos. Además, en el caso en el que se realice la intra predicción en el bloque objetivo de codificación/decodificación, el bloque objetivo de codificación/decodificación puede denominarse también un bloque objetivo de predicción.

Mientras tanto, una señal de vídeo puede incluir en general tres señales de color que representan tres componentes de color primarios de luz. Las tres señales de color que representan los tres componentes de color primario de la luz pueden ser una señal de rojo (R), una señal de verde (G), y una señal de azul (B). Las señales de R, G y B pueden convertirse en una señal de luminancia y dos señales de crominancia para reducir una banda de frecuencia usada para procesamiento de imagen. En este punto, una señal de vídeo puede incluir una señal de luminancia y dos señales de crominancia. En este punto, la señal de luminancia, que es un componente que indica el brillo de una pantalla, puede corresponder a Y, y la señal de crominancia, que es un componente que indica el color de la pantalla, puede corresponder a U y V o Cb y Cr. Puesto que el sistema visual humano (HVS) es sensible a la señal de luminancia e insensible a la señal de crominancia, en el caso en el que las señales de R, G y B se conviertan en la señal de luminancia y la señal de crominancia usando estas tres características, una banda de frecuencia usada para procesar una imagen puede reducirse. En ejemplos que se van a describir a continuación, un bloque que tiene el componente de luminancia se denominará un bloque de luminancia, y un bloque que tiene el componente de crominancia será un bloque de crominancia.

Las Figuras 4A y 4B son diagramas que describen un ejemplo de un proceso de intra predicción. 410 y 420 de la Figura 4A muestran ejemplos de direcciones de predicción de un modo de intra predicción y valores de modo asignados a cada una de las direcciones de predicción. Además, 430 de la Figura 4B muestra posiciones de los píxeles de referencia usados para intra predicción de un bloque objetivo de codificación/decodificación. Un píxel puede tener el mismo significado que el de una muestra. En ejemplos que se van a describir a continuación, el píxel puede denominarse también la muestra en algunos casos.

Como se describe en los ejemplos de las Figuras 1 y 2, el codificador y el decodificador pueden realizar la intra predicción basándose en la información de píxel en la instantánea actual para generar el bloque de predicción. Es decir, en el momento de realizar la intra predicción, el codificador y el decodificador pueden realizar predicción direccional y/o no direccional basándose en al menos un píxel de referencia reconstruido. En este punto, el bloque de predicción puede significar un bloque generado como resultado de realizar la intra predicción. El bloque de predicción puede corresponder a al menos una de una unidad de codificación (CU), una unidad de predicción (PU) y una unidad de transformación (TU). Además, el bloque de predicción puede ser un bloque cuadrado que tiene un tamaño de 2x2, 4x4, 8x8, 16x16, 32x32, 64x64, o similar, o ser un bloque rectangular que tiene un tamaño de 2x8, 4x8, 2x16, 4x16, 8x16, o similar.

Mientras tanto, la intra predicción puede realizarse de acuerdo con un modo de intra predicción del bloque actual. El número de modos de intra predicción que el bloque actual puede tener puede ser un valor fijado predeterminado o un valor cambiado de acuerdo con un tamaño del bloque de predicción. Por ejemplo, el número de modos de intra predicción que el bloque actual puede tener puede ser 3, 5, 9, 17, 34, 35, 36, o similar.

410 de la Figura 4A muestra un ejemplo de las direcciones de predicción del modo de intra predicción y los valores de modo asignados a cada una de las direcciones de predicción. En 410 de la Figura 4A, los números asignados a cada uno de los modos de intra predicción pueden indicar los valores de modo.

Haciendo referencia a 410 de la Figura 4A, por ejemplo, en el caso de un modo vertical que tiene el valor de modo de 0, puede realizarse la predicción en una dirección vertical basándose en valores de píxel de los píxeles de referencia, y en el caso de un modo horizontal que tiene el valor de modo de 1, puede realizarse la predicción en una dirección horizontal basándose en valores de píxel de los píxeles de referencia. También en el caso de un modo direccional distinto de los modos anteriormente mencionados, el codificador y el decodificador pueden realizar la intra predicción usando píxeles de referencia de acuerdo con ángulos correspondientes.

En 410 de la Figura 4A, un modo de intra predicción que tiene un valor de modo de 2 puede denominarse un modo DC, y un modo de intra predicción que tiene un valor de modo de 34 puede denominarse un modo planar. El modo

DC y el modo planar pueden corresponder a un modo no direccional. Por ejemplo, en el caso del modo DC, el bloque de predicción puede generarse por un promedio de valores de píxel de una pluralidad de los píxeles de referencia. Un ejemplo de un método de generación de cada píxel de predicción del bloque de predicción en el modo planar se describirá a continuación con referencia a la Figura 5.

5 El número de modos de intra predicción y/o los valores de modo asignados a cada uno de los modos de intra predicción no están limitados al ejemplo anteriormente mencionado, sino que pueden cambiarse de acuerdo con una implementación y/o según sea necesario. Por ejemplo, las direcciones de predicción de los modos de intra predicción y los valores de modo asignados a cada uno de los modos de predicción pueden definirse para que sean diferentes de 410 de la Figura 4A, como se muestra en 420 de la Figura 4A. En lo sucesivo, en los ejemplos que se van a describir a continuación, a menos que se describa particularmente, se supone que se realiza la intra predicción en el modo de intra predicción como se muestra en 410 de la Figura 4A por conveniencia de explicación.

15 Además, en lo sucesivo, un modo de intra predicción situado a la derecha del modo vertical se denomina un modo derecho vertical, y un modo de intra predicción situado a una porción inferior del modo horizontal se denomina un modo inferior horizontal. Por ejemplo, en 410 de la Figura 4A, un modo de intra predicción que tiene valores de modo de 5, 6, 12, 13, 22, 23, 24, y 25 puede corresponder al modo derecho vertical 413, y un modo de intra predicción que tiene valores de modo de 8, 9, 16, 17, 30, 31, 32 y 33 puede corresponder al modo inferior horizontal 416.

20 Mientras tanto, haciendo referencia a 430 de la Figura 4B, ya que los píxeles de referencia reconstruidos usados para intra predicción del bloque actual, por ejemplo, pueden ser píxeles de referencia inferior izquierda 431, píxeles de referencia izquierda 433, píxeles de referencia de esquina superior izquierda 435, píxeles de referencia superior 437, píxeles de referencia superior derecha 439, y similares. En este punto, los píxeles de referencia izquierda 433 pueden significar píxeles de referencia reconstruidos adyacentes a la izquierda de una porción exterior del bloque actual, los píxeles de referencia superiores 437 pueden significar píxeles de referencia reconstruidos adyacentes a una porción superior de la porción externa del bloque actual, y los píxeles de referencia de esquina superior izquierda 435 pueden significar píxeles de referencia reconstruidos adyacentes a una esquina superior izquierda de la porción externa del bloque actual. Además, los píxeles de referencia inferior izquierda 431 pueden significar píxeles de referencia situados en una porción inferior de una línea de píxeles izquierda configurada de los píxeles de referencia izquierda 433 entre los píxeles situados en la misma línea que la línea de píxeles izquierda, y los píxeles de referencia superior derecha 439 pueden significar píxeles de referencia situados a la derecha de una línea de píxeles superior configurada de los píxeles de referencia superiores 437 entre los píxeles situados en la misma línea que la línea de píxeles superior. En la presente memoria descriptiva, los nombres de los píxeles de referencia como se ha descrito anteriormente pueden aplicarse de manera similar a otros ejemplos que se van a describir a continuación.

40 Los píxeles de referencia usados para la intra predicción del bloque actual pueden cambiarse de acuerdo con el modo de intra predicción del bloque actual. Por ejemplo, en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo vertical (el modo de intra predicción que tiene el valor de modo de 0 en 410 de la Figura 4A), los píxeles de referencia superiores 437 pueden usarse para la intra predicción, y en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo horizontal (el modo de intra predicción que tiene el valor de modo de 1 en 410 de la Figura 4A), el píxel de referencia izquierdo 433 puede usarse para la intra predicción. Además, en el caso en el que se use un modo de intra predicción que tiene un valor de modo de 13, el píxel de referencia superior derecho 439 puede usarse para la intra predicción, y en el caso en el que se use un modo de intra predicción que tiene un valor de modo de 7, el píxel de referencia inferior izquierdo 431 puede usarse para la intra predicción.

50 En el caso en el que las posiciones de los píxeles de referencia determinadas basándose en direcciones de predicción y los píxeles objetivo de predicción del modo de intra predicción sean posiciones de números enteros, el codificador y el decodificador pueden determinar que los valores de píxeles de referencia de las correspondientes posiciones son valores de píxel de predicción de los píxeles objetivo de predicción. En el caso en el que las posiciones de los píxeles de referencia determinadas basándose en las direcciones de predicción y los píxeles objetivo de predicción del modo de intra predicción no sean las posiciones de números enteros, el codificador y el decodificador pueden generar píxeles de referencia interpolados basándose en los píxeles de referencia de las posiciones de números enteros y determinar que los valores de píxel de los píxeles de referencia interpolados son los valores de píxeles de predicción.

60 De acuerdo con el ejemplo anteriormente descrito, el codificador y el decodificador pueden realizar la intra predicción en el bloque objetivo de codificación/decodificación basándose en los píxeles de referencia reconstruidos o generados. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, los píxeles de referencia usados para la intra predicción pueden cambiarse de acuerdo con el modo de intra predicción del bloque actual y puede generarse la discontinuidad entre el bloque de predicción generado y los bloques vecinos. Por ejemplo, en el caso de la intra predicción direccional, cuanto más distancia desde el píxel de referencia, mayor serán los errores de predicción de los píxeles de predicción en el bloque de predicción. En este caso, la discontinuidad puede generarse debido al error de predicción y puede haber una limitación en mejorar la eficacia de codificación.

65

Por lo tanto, para resolver el problema anteriormente mencionado, puede proporcionarse un método de codificación/decodificación de realización de filtración en el bloque de predicción generado por la intra predicción. Por ejemplo, la filtración puede aplicarse de manera adaptativa a una región que tiene un error de predicción grande dentro del bloque de predicción generado basándose en los píxeles de referencia. En este caso, el error de predicción se reduce y la discontinuidad entre los bloques se minimiza, haciendo posible de esta manera mejorar la eficacia de codificación/decodificación.

La Figura 5 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de intra predicción en un modo planar.

510 de la Figura 5 muestra un ejemplo de un método de intra predicción en un modo planar, y 530 de la Figura 5 muestra otro ejemplo de un método de intra predicción en un modo planar. 515 y 535 de la Figura 5 muestran un bloque objetivo de codificación/decodificación (en lo sucesivo, el bloque objetivo de codificación/decodificación tiene el mismo significado que el bloque actual), y cada uno de los tamaños de los bloques 515 y 535 es $nS \times nS$.

En la Figura 5, las posiciones de los píxeles en el bloque actual pueden representarse mediante una coordenada predeterminada. Por conveniencia, una coordenada de la porción más superior izquierda en el bloque actual es (0,0). En este caso, en un eje de coordenada, un valor y puede aumentarse hacia una dirección hacia abajo, y un valor x puede aumentarse hacia una dirección derecha. En los ejemplos que se van a describir a continuación, las coordenadas de píxeles pueden representarse mediante el mismo eje de coordenadas que el eje de coordenadas usado en la Figura 5.

Como un ejemplo, haciendo referencia a 510 de la Figura 5, el codificador y el decodificador pueden derivar un valor de píxel de un píxel de predicción para un píxel ($nS-1, nS-1$) situado en la porción más inferior derecha en el bloque actual, es decir, un píxel de predicción inferior derecha 520. El codificador y el decodificador pueden derivar valores de píxel de píxeles de predicción para píxeles en una línea vertical situada en la porción más a la derecha en el bloque actual, es decir, píxeles de predicción de línea vertical derecha, basándose en un píxel de referencia 523 situado en la porción más a la derecha ($nS-1, -1$) entre los píxeles de referencia superiores y el píxel de predicción inferior derecha 520, y derivar valores de píxel de píxeles de predicción para píxeles en una línea horizontal situada en la porción más inferior en el bloque actual, es decir, píxeles de predicción de línea horizontal inferior, basándose en un píxel de referencia 526 situado en la porción más inferior ($-1, nS-1$) entre los píxeles de referencia izquierda y el píxel de predicción inferior derecha 520.

En este punto, los valores de predicción para los píxeles restantes excepto los píxeles en la línea vertical derecha y los píxeles en la línea horizontal inferior entre los píxeles en el bloque actual pueden obtenerse aplicando pesos basándose en el píxel de referencia superior, el píxel de referencia izquierdo, el píxel de predicción de línea vertical derecha, y el píxel de predicción de línea horizontal inferior.

Como otro ejemplo, el codificador y el decodificador pueden derivar también un valor de predicción para un píxel objetivo de predicción 540 en el bloque actual 535 mediante un método mostrado en 530 de la Figura 5. En 530 de la Figura 5, una coordenada del píxel objetivo de predicción 540 es (x,y) . Haciendo referencia a 530 de la Figura 5, el codificador y el decodificador pueden derivar el valor de predicción del píxel objetivo de predicción 540 realizando la media y/o la media ponderada basándose en un píxel de referencia ($-1, nS$) 541 situado en la porción más superior entre los píxeles de referencia inferior izquierda, un píxel de referencia ($-1, y$) 543 situado en la misma línea horizontal que el píxel objetivo de predicción 540 entre los píxeles de referencia izquierda, un píxel de referencia ($x, -1$) 545 situado en la misma línea vertical que el píxel objetivo de predicción 540 entre los píxeles de referencia superiores, y un píxel de referencia ($nS, -1$) situado en la porción más a la izquierda entre los píxeles de referencia superior derecha.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de codificación de imagen de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 6, el codificador puede realizar la intra predicción en el bloque objetivo de codificación para generar el bloque de predicción (S610). Puesto que el ejemplo específico del método de generación de bloque de predicción se ha descrito con referencia a las Figuras 4A y 4B, se omitirá una descripción del mismo.

De nuevo haciendo referencia a la Figura 6, el codificador puede realizar la filtración en el bloque de predicción basándose en el bloque objetivo de codificación y/o los parámetros de codificación de los bloques vecinos adyacentes al bloque objetivo de codificación (S620). En este punto, el parámetro de codificación puede incluir información que puede inferirse durante un proceso de codificación o decodificación así como información que está codificada en el codificador y transmitirse al decodificador, tal como un elemento de sintaxis, e información de medios requerida cuando la imagen se codifica o decodifica. El parámetro de codificación puede incluir, por ejemplo, información sobre un modo de intra/inter predicción, un vector de movimiento, un índice de instantánea de referencia, un patrón de bloque codificado (CBP), si hay o no una señal residual, un parámetro de cuantificación, un tamaño de bloque, partición de bloque, y similar.

Como un ejemplo, el codificador puede realizar la filtración en el bloque de predicción basándose en información sobre un modo de intra predicción del bloque objetivo de codificación, si el bloque objetivo de codificación es el bloque de luminancia o el bloque de crominancia, un tamaño (y/o una profundidad) del bloque objetivo de codificación, los parámetros de codificación (por ejemplo, modos de codificación de los bloques vecinos) de los bloques vecinos adyacentes al bloque objetivo de codificación, si hay o no bloques vecinos (y/o si los bloques vecinos son o no bloques disponibles), y similares.

Aunque se describe el caso en el que el codificador siempre realiza la filtración en el proceso de realización de filtración anteriormente descrito, el codificador puede también no realizar la filtración en el bloque de predicción. Por ejemplo, el codificador puede determinar si la filtración se realiza o no basándose en el bloque objetivo de codificación y/o los parámetros de codificación de los bloques vecinos adyacentes al bloque objetivo de codificación y puede no realizar la filtración en el bloque de predicción en el caso en el que se determine que no se realiza la filtración.

Mientras tanto, el proceso de filtración anteriormente descrito puede ser un proceso independiente separado del proceso de generación de bloque de predicción. Sin embargo, el proceso de filtración también puede combinarse con el proceso de generación de bloque de predicción para realizarse de esta manera como un único proceso. Es decir, el codificador puede generar también el bloque de predicción aplicando un proceso que corresponde al proceso de realización de filtración basándose en el bloque objetivo de codificación y/o los parámetros de codificación de los bloques vecinos en el proceso de generación de bloque de predicción. Un ejemplo específico del método de realización de filtración se describirá a continuación.

De nuevo haciendo referencia a la Figura 6, el codificador puede generar un bloque residual basándose en un bloque original que corresponde a la posición del bloque objetivo de codificación y el bloque de predicción (S630). En este punto, el bloque de predicción puede ser el bloque de predicción en el que se realiza la filtración o el bloque de predicción en el que no se realiza la filtración.

La Figura 7 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un proceso de generación de un bloque residual. 710 de la Figura 7 muestra un ejemplo de un proceso de generación de un bloque residual basándose en el bloque original y el bloque de predicción en el que se realiza la filtración. En 710 de la Figura 7, un bloque 713 indica el bloque original, un bloque 716 indica el bloque de predicción en el que se realiza la filtración, y un bloque 719 indica el bloque residual. Haciendo referencia a 710 de la Figura 7, el codificador y el decodificador pueden generar el bloque residual restando el bloque de predicción en el que se realiza la filtración del bloque original. 720 de la Figura 7 muestra un ejemplo de un proceso de generación de un bloque residual basándose en el bloque original y el bloque de predicción en el que no se realiza la filtración. En 720 de la Figura 7, un bloque 723 indica el bloque original, un bloque 726 indica el bloque de predicción en el que no se realiza la filtración, y un bloque 729 indica el bloque residual. Haciendo referencia a 720 de la Figura 7, el codificador y el decodificador pueden generar el bloque residual restando el bloque de predicción en el que no se realiza la filtración del bloque original.

El bloque residual generado puede someterse a procesos tales como un proceso de transformación, un proceso de cuantificación, un proceso de codificación por entropía y similares, y a continuación transmitirse al decodificador.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de decodificación de imagen de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 8, el decodificador puede realizar la intra predicción en el bloque objetivo de decodificación para generar el bloque de predicción (S810). Puesto que el ejemplo específico del método de generación de bloque de predicción se ha descrito con referencia a las Figuras 4A y 4B, se omitirá una descripción del mismo.

De nuevo haciendo referencia a la Figura 8, el decodificador puede realizar la filtración en el bloque de predicción basándose en el bloque objetivo de decodificación y/o parámetros de codificación de los bloques vecinos adyacentes al bloque objetivo de decodificación (S820). En este punto, el parámetro de codificación puede incluir información que puede inferirse durante un proceso de codificación o decodificación así como información que se codifica en el codificador y se transmite al decodificador, tal como un elemento de sintaxis, y significa información requerida cuando la imagen se decodifica o decodifica. El parámetro de codificación puede incluir, por ejemplo, información sobre un modo de predicción intra/inter, un vector de movimiento, un índice de instantánea de referencia, un patrón de bloque codificado (CBP), si hay o no una señal residual, un parámetro de cuantificación, un tamaño de bloque, partición de bloque, y similares.

Como un ejemplo, el decodificador puede realizar la filtración en el bloque de predicción basándose en información sobre un modo de intra predicción del bloque objetivo de decodificación, si el bloque objetivo de decodificación es el bloque de luminancia o el bloque de crominancia, un tamaño (y/o una profundidad) del bloque objetivo de decodificación, los parámetros de codificación (por ejemplo, modos de codificación de los bloques vecinos) de los bloques vecinos adyacentes al bloque objetivo de decodificación, si hay o no bloques vecinos (y/o si los bloques vecinos son o no bloques disponibles), y similares.

Aunque se describe el caso en el que el decodificador siempre realiza la filtración en el proceso de realización de filtración anteriormente descrito, el decodificador puede también no realizar la filtración en el bloque de predicción. Por ejemplo, el decodificador puede determinar si la filtración se realiza o no basándose en el bloque objetivo de decodificación y/o los parámetros de codificación de los bloques vecinos adyacentes al bloque objetivo de decodificación y puede no realizar la filtración en el bloque de predicción en el caso en el que se determine que no se realiza la filtración.

Mientras tanto, el proceso de filtración anteriormente descrito puede ser un proceso independiente separado del proceso de generación de bloque de predicción. Sin embargo, el proceso de filtración también puede combinarse con el proceso de generación de bloque de predicción para realizarse de esta manera como un único proceso. Es decir, el decodificador puede generar también el bloque de predicción aplicando un proceso que corresponde al proceso de realización de filtración basándose en el bloque objetivo de decodificación y/o los parámetros de codificación de los bloques vecinos en el proceso de generación de bloque de predicción. En este caso, el decodificador puede no realizar un proceso de filtración separado en el bloque de predicción.

El método de realización de filtración en el decodificador puede ser el mismo que el método de realización de filtración en el codificador. Un ejemplo específico del método de realización de filtración se describirá a continuación.

De nuevo haciendo referencia a la Figura 8, el decodificador puede generar un bloque reconstruido basándose en un bloque residual reconstruido que corresponde a la posición del bloque objetivo de decodificación y el bloque de predicción (S830). En este punto, el bloque de predicción puede ser el bloque de predicción en el que se realiza la filtración o el bloque de predicción en el que no se realiza la filtración.

La Figura 9 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo del proceso de generación del bloque residual. 910 de la Figura 9 muestra un ejemplo de un proceso de generación de un bloque reconstruido basándose en el bloque residual objetivo y el bloque de predicción en el que se realiza la filtración. En 910 de la Figura 9, un bloque 913 indica el bloque residual objetivo, un bloque 916 indica el bloque de predicción en el que se realiza la filtración, y un bloque 919 indica el bloque reconstruido. Haciendo referencia a 910 de la Figura 9, el codificador y el decodificador pueden generar el bloque reconstruido añadiendo el bloque residual objetivo y el bloque de predicción en el que se realiza la filtración entre sí. 920 de la Figura 9 muestra un ejemplo de un proceso de generación de un bloque reconstruido basándose en el bloque residual objetivo y el bloque de predicción en el que no se realiza la filtración. En 920 de la Figura 9, un bloque 923 indica el bloque residual objetivo, un bloque 926 indica el bloque de predicción en el que no se realiza la filtración, y un bloque 929 indica el bloque reconstruido. Haciendo referencia a 920 de la Figura 9, el codificador y el decodificador pueden generar el bloque residual añadiendo el bloque residual objetivo y el bloque de predicción en el que no se realiza la filtración entre sí.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de realización de filtración de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 10, el codificador y el decodificador pueden determinar si se realiza o no la filtración en el bloque de predicción (y/o el píxel de predicción) (S1010).

Como se ha descrito anteriormente, el codificador y el decodificador pueden realizar la intra predicción en el bloque objetivo de codificación/decodificación basándose en los píxeles de referencia previamente reconstruidos. En este punto, un píxel de referencia usado para la intra predicción y/o un valor de píxel de predicción en un bloque de predicción generado en la intra predicción pueden cambiarse de acuerdo con el modo de intra predicción del bloque actual. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador realizan la filtración en píxeles de predicción que tienen una pequeña correlación con el píxel de referencia usado para la intra predicción, haciendo posible de esta manera reducir un error de predicción. Por otra parte, puede ser más eficaz no realizar la filtración en píxeles que tienen una gran correlación con el píxel de referencia usado para la intra predicción.

Por lo tanto, el codificador y el decodificador pueden determinar si se realiza o no la filtración en el bloque de predicción (y/o el píxel de predicción) basándose en al menos uno de información sobre el modo de intra predicción del bloque objetivo de codificación/decodificación, si el bloque objetivo de codificación/decodificación es el bloque de luminancia o el bloque de crominancia, el tamaño (y/o la profundidad) del bloque objetivo de codificación/decodificación, los parámetros de codificación (por ejemplo, los tamaños de los bloques vecinos, los modos de codificación de los bloques vecinos, y similares) de los bloques vecinos adyacentes al bloque objetivo de codificación/decodificación, si hay o no bloques vecinos (y/o si los bloques vecinos son o no bloques disponibles). Si se realiza o no la filtración puede determinarse en el proceso de codificación/decodificación o determinarse con antelación de acuerdo con cada condición. En lo sucesivo, se describirán ejemplos específicos de un método de determinación de si se realiza o no la filtración.

Como un ejemplo, el codificador y el decodificador pueden determinar si se realiza o no la filtración en el bloque de predicción basándose en el modo de intra predicción del bloque objetivo de codificación/decodificación. Como se ha descrito anteriormente, los píxeles de referencia y las direcciones de predicción usadas para la intra predicción pueden cambiarse de acuerdo con el modo de intra predicción del bloque objetivo de codificación/decodificación. Por

lo tanto, puede ser eficaz determinar si se realiza o no la filtración basándose en el modo de intra predicción del bloque objetivo de codificación/decodificación.

5 La siguiente Tabla 1 muestra un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no la filtración de acuerdo con el modo de intra predicción. En la Tabla 1, se supone que las direcciones de predicción de los modos de intra predicción y los valores de modo asignados a cada uno de los modos de predicción se definieron como se muestra en 410 de la Figura 4A.

[Tabla 1]

10

Modo de intra predicción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Si se realiza o no filtración	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1

Modo de intra predicción	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Si se realiza o no filtración	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1

En este punto, 0 entre los valores asignados al modo de intra predicción puede indicar que la filtración no se realiza, y 1 entre ellos puede indicar que la filtración se realiza.

15

Como un ejemplo, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea un modo DC (por ejemplo, un modo de predicción que tiene un valor de modo de 2), puesto que el bloque de predicción se genera mediante la media de los valores de píxel de una pluralidad de píxeles de referencia, la correlación entre los píxeles de predicción y los píxeles de referencia se hace pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en los píxeles de predicción en el bloque de predicción. Como otro ejemplo, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea un modo planar (por ejemplo, un modo de predicción que tiene un valor de modo de 34), como se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 5, se derivan los píxeles de predicción de la línea vertical derecha y los píxeles de predicción de la línea horizontal inferior y se aplican los pesos basándose en los píxeles de predicción derivados y los píxeles de referencia, haciendo de esta manera posible derivar valores de predicción para cada píxel en el bloque actual. Por lo tanto, en este caso, puesto que la correlación entre los píxeles de predicción y los píxeles de referencia se hace pequeña, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en los píxeles de predicción en el bloque de predicción.

20

25

30

35

40

Como otro ejemplo más, en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo derecho vertical (por ejemplo, un modo de predicción que tiene un valor de modo de 5, 6, 12, 13, 22, 23, 24 y 25), puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha, la correlación entre los píxeles de predicción situados en una región izquierda en el bloque de predicción y los píxeles de referencia izquierda puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, la filtración puede realizarse en los píxeles situados en la región izquierda en el bloque de predicción. Como otro ejemplo más, en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo inferior horizontal (por ejemplo, un modo de predicción que tiene un valor de modo de 8, 9, 16, 17, 30, 31, 32 y 33), puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia izquierda y/o los píxeles de referencia inferior izquierda, la correlación entre los píxeles de predicción situados en una región superior en el bloque de predicción y los píxeles de referencia superiores puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, la filtración puede realizarse en los píxeles situados en la región superior en el bloque de predicción.

45

50

Además, el codificador y el decodificador pueden realizar también la filtración en un modo vertical (por ejemplo, un modo de predicción que tiene un valor de modo de 0) y un modo horizontal (por ejemplo, un modo de predicción que tiene un valor de modo de 1), a diferencia del ejemplo de la Tabla 1. En el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo vertical, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región izquierda en el bloque de predicción y los píxeles de referencia izquierda puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, la filtración puede realizarse en los píxeles situados en la región izquierda en el bloque de predicción. Como otro ejemplo más, en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea un modo horizontal (por ejemplo, un modo de predicción que tiene un valor de modo de 1), puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia izquierda, la

correlación entre los píxeles de predicción situados en la región superior en el bloque de predicción y los píxeles de referencia superiores puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, la filtración puede realizarse en los píxeles situados en la región superior en el bloque de predicción.

- 5 Mientras tanto, en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual corresponda a uno de los modos de predicción (por ejemplo, modos de predicción que tienen valores de modo de 3, 4, 7, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28 y 29) distintos de los modos de predicción anteriormente mencionados, el codificador y el decodificador pueden usar al menos uno de los píxeles de referencia superiores y los píxeles de referencia superior derecha para la intra predicción y usar al menos uno de los píxeles de referencia izquierda y los píxeles de referencia inferior izquierda para la intra predicción. Por lo tanto, en este caso, puesto que todos los píxeles de predicción situados en la región izquierda y la región superior en el bloque de predicción pueden mantener la correlación con los píxeles de referencia, el codificador y el decodificador pueden no realizar la filtración en el bloque de predicción.
- 10
- 15 En cada uno de los casos en los que se realiza la filtración, las regiones en las que se realiza la filtración en el bloque actual y/o el bloque de predicción y/o posiciones de píxeles en las que se realiza la filtración en el bloque actual se describirán a continuación.

20 Como otro ejemplo, el codificador y el decodificador pueden determinar si se realiza o no la filtración en el bloque de predicción basándose en el tamaño y/o la profundidad del bloque actual (y/o el bloque objetivo de predicción). En este punto, el bloque actual puede corresponder a al menos una de la CU, la PU y la TU.

25 La siguiente Tabla 2 muestra un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no filtración de acuerdo con un tamaño de bloque, y la siguiente Tabla 3 muestra un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no filtración de acuerdo con un valor de profundidad de un bloque actual. En los ejemplos de las Tablas 2 y 3, el bloque actual puede corresponder a la TU, un tamaño de la TU puede ser, por ejemplo, 2x2, 4x4, 8x8, 16x16, 32x32, 64x64 o similares. Sin embargo, la presente invención no está limitada a lo mismo. Es decir, el bloque actual puede corresponder a la CU, la PU o similares, en lugar de a la TU.

30

[Tabla 2]

Tamaño de bloque	2x2	4x4	8x8	16x16	32x32	64x64
Si se realiza o no filtración	0	1	1	1	1	0

[Tabla 3]

Valor de profundidad	0	1	2	3	4	5
Si se realiza o no filtración	1	1	1	0	0	0

35 En este punto, 0 entre los valores asignados al modo de intra predicción puede indicar que la filtración no se realiza, y 1 entre ellos puede indicar que la filtración se realiza.

40 El codificador y el decodificador pueden determinar también si se realiza o no la filtración en el bloque actual y/o el bloque de predicción teniendo en cuenta tanto el modo de intra predicción del bloque actual como el tamaño del bloque actual. Es decir, el codificador y el decodificador pueden determinar si la filtración se realiza o no basándose en el tamaño del bloque actual con respecto a cada uno de los modos de intra predicción. En este caso, si se realiza o no la filtración puede determinarse para que sea diferente por el modo de inter predicción de acuerdo con el tamaño del bloque actual. La siguiente Tabla 4 muestra un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no filtración de acuerdo con el modo de intra predicción del bloque actual y el tamaño del bloque actual.

45

[Tabla 4]

		Modo de intra predicción																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Tamaño de bloque	2x2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4x4	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	8x8	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	16x16	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	32x32	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	64x64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		Modo de intra predicción																
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Tamaño de bloque	2x2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4x4	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	8x8	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	16x16	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	32x32	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
	64x64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En este punto, 0 entre los valores asignados a cada uno de los modos de intra predicción puede indicar que la filtración no se realiza, y 1 entre ellos puede indicar que la filtración se realiza.

5 Como otro ejemplo más, el codificador y el decodificador pueden determinar si se realiza o no la filtración en el bloque de predicción basándose en información sobre cuál bloque actual corresponde al bloque de luminancia o corresponde al bloque de crominancia, es decir, información sobre un componente de color del bloque actual. Por ejemplo, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en el bloque de predicción únicamente en el caso en el que el bloque actual corresponda al bloque de luminancia y puede no realizar la filtración en el bloque de predicción en el caso en el que el bloque actual corresponda al bloque de crominancia.

15 Como otro ejemplo más, el codificador y el decodificador pueden determinar también si se realiza o no la filtración basándose en información sobre los parámetros de codificación de los bloques vecinos adyacentes al bloque actual, si se aplica o no intra predicción restringida (CIP) al bloque actual, si hay o no bloques vecinos (y/o si los bloques vecinos son o no bloques disponibles), y similares. Un ejemplo específico de cada uno de los métodos de determinación de si se realiza o no filtración se describirá a continuación.

20 De nuevo haciendo referencia a la Figura 10, en el caso en el que se determine que la filtración se realiza en el bloque actual y/o el bloque de predicción, el codificador y el decodificador pueden determinar la región en la que se realiza la filtración en el bloque actual y/o el bloque de predicción (S1020). En este punto, la región en la que se realiza la filtración puede corresponder a al menos una muestra en el bloque actual y/o el bloque de predicción.

25 Como se ha descrito anteriormente, el codificador y el decodificador realizan la filtración en píxeles de predicción que tienen una pequeña correlación con el píxel de referencia usado para la intra predicción, haciendo posible de esta manera reducir un error de predicción. Es decir, el codificador y el decodificador pueden determinar que una región que tiene un error de predicción relativamente grande en el bloque actual y/o el bloque de predicción es la región de realización de filtración. En este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar la región de realización de filtración basándose en al menos uno del modo de intra predicción del bloque actual, el tamaño (y/o la profundidad) del bloque actual, y el modo de codificación de los bloques vecinos adyacentes al bloque actual. En este punto, el modo de codificación de los bloques vecinos puede indicar si los bloques vecinos se codifican/decodifican en el modo inter o se codifican/decodifican en el modo intra. Se describirán a continuación ejemplos específicos de un método para determinar una región de realización de filtración.

35 Además, el codificador y el decodificador pueden determinar un tipo de filtro aplicado a cada uno de los píxeles de predicción en la región de realización de filtración (S1030).

40 En este punto, el tipo de filtro puede incluir información sobre una forma de filtro, una derivación de filtro, un coeficiente de filtro y similares. Una pluralidad de modos de intra predicción pueden tener diferentes direcciones de predicción, y un método de uso de un píxel de referencia reconstruido puede cambiarse de acuerdo con las posiciones de píxeles objetivo de filtración. Por lo tanto, el codificador y el decodificador determinan de manera adaptativa el tipo de filtro, haciendo de esta manera posible mejorar la eficacia de filtración. Por ejemplo, el codificador y el decodificador pueden determinar el tipo de filtro aplicado a cada uno de los píxeles objetivo de filtración basándose en el modo de intra predicción del bloque actual, el tamaño (y/o la profundidad) del bloque actual, y/o las posiciones de los píxeles objetivo de filtración. Un ejemplo de la forma del filtro puede incluir una forma horizontal, una forma vertical, una forma diagonal y similares, y un ejemplo de la derivación del filtro puede incluir 2 derivaciones, 3 derivaciones, 4 derivaciones y similares.

50 Además, el codificador y el decodificador pueden determinar el coeficiente de filtro basándose en el tamaño del bloque de predicción, las posiciones de los píxeles objetivo de filtración y similares. Es decir, el codificador y el decodificador pueden cambiar el coeficiente de filtro aplicado a los píxeles objetivo de filtración de acuerdo con el tamaño del bloque de predicción, las posiciones de los píxeles objetivo de filtración y similares. Por lo tanto, la intensidad de filtración para los píxeles objetivo de filtración puede determinarse de manera adaptativa. Como un

ejemplo, en el caso en el que se usa el filtro de 2 derivaciones, el coeficiente de filtro puede ser [1:3], [1:7], [3:5] o similares. Como otro ejemplo, en el caso en el que se usa el filtro de 3 derivaciones, el coeficiente de filtro puede ser [1:2:1], [1:4:1], [1:6:1] o similares.

5 Mientras tanto, el filtro determinado mediante el tipo de filtro puede también no ser un filtro definido mediante la forma de filtro, la derivación del filtro, el coeficiente de filtro o similares. Por ejemplo, el codificador y el decodificador pueden realizar también un proceso de filtración añadiendo un valor de desplazamiento determinado mediante un proceso predeterminado a los valores de píxel de los píxeles de referencia. En este caso, el proceso de filtración también puede combinarse con el proceso de generación de bloque de predicción para realizarse de esta manera
10 como un único proceso. Es decir, los valores de píxel de predicción filtrados de cada uno de los píxeles en el bloque actual pueden derivarse únicamente mediante el proceso de filtración anteriormente mencionado. En este caso, el proceso de filtración anteriormente mencionado puede corresponder a un único proceso que incluye tanto el proceso de generación de píxel de predicción como el proceso de filtración para los píxeles de predicción generados.

15 Se describirán a continuación ejemplos específicos de un método para determinar un tipo de filtro.

Después de que se determina la región de realización de filtración y el tipo de filtro, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en cada uno de los píxeles de predicción en el bloque de predicción basándose en la región de realización de filtración y el tipo de filtro (S1040). En el caso en el que se determine que no se realiza la
20 filtración en el bloque de predicción, el codificador y el decodificador también pueden no realizar la filtración en el bloque de predicción (y/o cada uno de los píxeles de predicción en el bloque de predicción) (S1050).

La Figura 11 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no filtración basándose en parámetros de codificación de bloques vecinos adyacentes a un bloque actual.

25 En la Figura 11, los parámetros de codificación de los bloques vecinos pueden incluir un modo de intra predicción, un modo de inter predicción, un modo de codificación o similares. En este punto, el modo de codificación de los bloques vecinos puede indicar si los bloques vecinos se codifican/decodifican en el modo inter o se codifican/decodifican en el modo intra.

30 1110 de la Figura 11 muestra un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no filtración basándose en el modo de intra predicción del bloque vecino adyacente al bloque actual. 1113 de la Figura 11 indica el bloque actual C, y 1116 de la Figura 11 indica un bloque vecino izquierdo A adyacente a la izquierda del bloque actual. En 1110 de la Figura 11, se supone que el modo de intra predicción del bloque actual corresponde al modo de
35 predicción vertical. En este caso, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha, la filtración puede realizarse en los píxeles situados en una región izquierda 1119 en el bloque de predicción.

40 Sin embargo, en el caso en el que una dirección de predicción del bloque vecino izquierdo A 1116 adyacente a una región objetivo de filtración 1119 y una dirección de predicción del bloque actual C 1113 sean diferentes entre sí como se muestra en 1110 de la Figura 11, puede ser más eficaz no realizar la filtración en la región objetivo de filtración 1119. Por lo tanto, en el caso en el que la dirección de predicción del bloque vecino 1116 adyacente a la región objetivo de filtración 1119 y la dirección de predicción del bloque actual C 1113 sean diferentes entre sí, el
45 codificador y el decodificador pueden no realizar la filtración en la región objetivo de filtración 1119. Al contrario, en el caso en el que la dirección de predicción del bloque vecino 1116 adyacente a la región objetivo de filtración 1119 y la dirección de predicción del bloque actual C 1113 sean la misma o similar entre sí (por ejemplo, en el caso en el que un valor de diferencia entre los ángulos de predicción sea un valor umbral predeterminado o menor), el codificador y el decodificador realizan la filtración en la región objetivo de filtración 1119, haciendo de esta manera posible reducir el error de predicción.

50 1120 de la Figura 11 muestra un ejemplo de un método de determinación de si se realiza filtración basándose en el modo de codificación del bloque vecino adyacente al bloque actual en el caso en el que se aplique la intra predicción restringida (CIP) al bloque actual. 1123 de la Figura 11 indica el bloque actual C, y 1126 de la Figura 11 indica un bloque vecino izquierdo A adyacente a la izquierda del bloque actual. En 1120 de la Figura 11, se supone que el
55 modo de intra predicción del bloque actual corresponde al modo de predicción vertical. En este caso, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha, la filtración puede realizarse en los píxeles situados en una región izquierda 1129 en el bloque de predicción.

60 Sin embargo, en el caso en el que se aplique la CIP al bloque actual C 1123, el codificador y el decodificador también pueden no realizar la filtración en una región objetivo de filtración 1129 de acuerdo con el modo de codificación del bloque vecino izquierdo A 1126 adyacente a la región objetivo de filtración 1129.

65 En el caso en el que se aplique la CIP al bloque actual 1123, el codificador y el decodificador puede no usar píxeles en el bloque vecino codificados en el modo inter como los píxeles de referencia al realizar la intra predicción en el bloque actual 1123. Por ejemplo, en 1120 de la Figura 11, en el caso en el que el bloque vecino izquierdo A 1126 se

codifique en el modo inter, los píxeles de referencia en el bloque vecino izquierdo 1126, es decir, los píxeles de referencia izquierda pueden no usarse para la inter predicción del bloque actual 1123. En este caso, el codificador y el decodificador pueden rellenar posiciones de los píxeles de referencia izquierda con los valores de píxel de los píxeles de referencia en el bloque codificado en el modo intra y a continuación realizar la intra predicción. Es decir, el
 5 codificador y el decodificador no usan los píxeles a los que se aplica el modo inter para la intra predicción, haciendo de esta manera posible potenciar la resistencia contra los errores.

Por lo tanto, en el caso en el que se aplique la CIP al bloque actual 1123 y el modo de codificación del bloque vecino izquierdo 1126 adyacente a la región objetivo de filtración 1129 sea el modo inter como se muestra en 1120 de la
 10 Figura 11, el codificador y el decodificador pueden no realizar la filtración en la región objetivo de filtración 1129.

La Figura 12 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de si se realiza o no filtración basándose en información sobre si los bloques vecinos adyacentes al bloque actual están presentes o no (y/o si los bloques vecinos son o no un bloque disponible).
 15

1210 de la Figura 12 indica el bloque actual C, y 1220 de la Figura 12 indica un bloque vecino A adyacente a la izquierda del bloque actual. En la Figura 12, se supone que el modo de intra predicción del bloque actual 1210 corresponde al modo de predicción vertical. En este caso, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior
 20 derecha, la filtración puede realizarse en los píxeles situados en una región izquierda 1230 en el bloque de predicción.

Sin embargo, en el caso en el que el bloque vecino adyacente a la región objetivo de filtración no esté presente o no esté disponible, el codificador y el decodificador también pueden no realizar la filtración en la región objetivo de
 25 filtración. En este punto, un ejemplo del caso en el que el bloque vecino adyacente a la región objetivo de filtración no esté presente o no esté disponible, existe un caso en el que el bloque actual está presente en un límite de una instantánea actual, un caso en el que el bloque vecino adyacente al bloque actual está presente fuera de un límite de un corte al que pertenece el bloque actual y similar.

En el caso en el que el bloque vecino adyacente a la región objetivo de filtración no esté presente o no esté disponible, el codificador y el decodificador pueden generar valores de píxeles de referencia de posiciones adyacentes a la región objetivo de filtración usando píxeles de referencia disponibles y a continuación realizar la intra predicción. Sin embargo, en este caso, puesto que una pluralidad de píxeles de referencia generados pueden tener valores similares entre sí y los valores de los píxeles de referencia generados pueden no ser similares a los valores
 30 de píxeles en el bloque actual, cuando la filtración se realiza en el bloque actual basándose en los píxeles de referencia generados, la eficacia de codificación puede reducirse. Por lo tanto, el codificador y el decodificador pueden no realizar la filtración en la región objetivo de filtración.
 35

Haciendo referencia a la Figura 12, los bloques reconstruidos B y D están presentes alrededor del bloque actual C 1210. Además, a bloque vecino izquierdo A 1220 adyacente a una región objetivo de filtración 1230 en el bloque actual 1210 está presente fuera de un límite 1240 de un corte al que pertenece el bloque actual 1210. En este caso, puesto que el bloque vecino izquierdo A 1220 adyacente a la región objetivo de filtración 1230 corresponde a una región no disponible, el codificador y el decodificador pueden no realizar la filtración en la región objetivo de filtración
 40 1230.
 45

La Figura 13 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de una región de realización de filtración basándose en un modo de intra predicción del bloque actual.

Como se ha descrito anteriormente, el codificador y el decodificador pueden realizar la intra predicción en el bloque objetivo de codificación/decodificación basándose en los píxeles de referencia previamente reconstruidos. En este caso, puesto que el píxel de referencia y/o la dirección de predicción usada para la intra predicción pueden cambiarse de acuerdo con el modo de intra predicción del bloque actual, puede ser eficaz determinar que una región que tiene un error de predicción relativamente grande es la región de realización de filtración, teniendo en cuenta el modo de intra predicción del bloque actual. Más específicamente, los píxeles de predicción situados en una región adyacente a los píxeles de referencia que no se usan para la intra predicción en el bloque de predicción pueden tener una baja correlación con los píxeles de referencia y un error de predicción grande. Por lo tanto, el codificador y el decodificador realizan la filtración en los píxeles de predicción en la región adyacente a los píxeles de referencia que no se usan para la intra predicción entre los píxeles de predicción en el bloque de predicción, haciendo de esta manera posible reducir el error de predicción y mejorar la eficacia de predicción.
 50
 55
 60

1310 de la Figura 13 muestra un ejemplo de una región de realización de filtración en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC y/o el modo planar. En 1310 de la Figura 13, 1313 puede indicar un bloque de predicción, y 1316 puede indicar una región de realización de filtración.

Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC, puesto que se genera el bloque de predicción 1313 mediante la media de los valores de píxel de la pluralidad de los
 65

píxeles de referencia, la correlación entre el píxel de predicción y el píxel de referencia se hace pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que al menos una línea de píxeles horizontal (en lo sucesivo, denominada como una línea de píxeles de predicción superior horizontal) situada en la porción más superior en el bloque de predicción 1313 y al menos una línea de píxeles vertical (en lo sucesivo, denominada como una línea de píxeles de predicción vertical izquierda) situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción 1313 son la región de realización de filtración 1316. En este punto, el número de líneas de píxeles horizontales incluidas en la línea de píxeles de predicción superior horizontal y el número de líneas de píxeles verticales incluidas en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda puede ser un número fijo predeterminado. Por ejemplo, cada una de la línea de píxeles de predicción superior horizontal y la línea de píxeles de predicción vertical izquierda pueden incluir una línea de píxeles. Además, como en un ejemplo de la Figura 14 descrito a continuación, el número de líneas de píxeles incluidas en la línea de píxeles de predicción superior horizontal y el número de líneas de píxeles incluidas en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda puede determinarse también basándose en los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción 1313. Es decir, el número de líneas de píxeles incluidas en la línea de píxeles de predicción superior horizontal y el número de líneas de píxeles incluidas en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda puede ser 1, 2, 4 o similar.

Mientras tanto, incluso cuando el modo de predicción del bloque actual es el modo planar (el modo de predicción que tiene el valor de modo de 34), la correlación entre el píxel de predicción y el píxel de referencia puede ser pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que la línea de píxeles de predicción superior horizontal y la línea de píxeles de predicción vertical izquierda son la región de realización de filtración 1316, como en el modo DC.

1320 de la Figura 13 muestra un ejemplo de una región de realización de filtración en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo derecho vertical (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 5, 6, 12, 13, 22, 23, 24 y 25). En 1320 de la Figura 13, 1323 puede indicar un bloque de predicción, y 1326 puede indicar una región de realización de filtración.

En el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo derecho vertical, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual basándose en los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región izquierda en el bloque de predicción 1323 y los píxeles de referencia izquierda puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador determinan que al menos una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción 1323, es decir, la línea de píxeles de predicción vertical izquierda es la región de realización de filtración 1326 y realizar la filtración, haciendo de esta manera posible mejorar la eficacia de predicción. En este caso, el número de líneas de píxeles verticales incluidas en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda puede ser un número fijo predeterminado. Por ejemplo, la línea de píxeles de predicción vertical izquierda puede incluir una línea de píxeles vertical. Además, como en un ejemplo de la Figura 14 descrito a continuación, el número de líneas de píxeles verticales incluidas en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda puede determinarse también basándose en los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción 1323. Es decir, el número de líneas de píxeles verticales incluidas en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda puede ser variable de acuerdo con los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción 1323 y ser, por ejemplo, 1, 2, 4 o similar.

Mientras tanto, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo vertical, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región izquierda en el bloque de predicción y los píxeles de referencia izquierda puede hacerse pequeña. Por lo tanto, incluso en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que la línea de píxeles de predicción vertical izquierda sea la región de realización de filtración y realizar la filtración.

1330 de la Figura 13 muestra un ejemplo de una región de realización de filtración en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo inferior horizontal (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 8, 9, 16, 17, 30, 31, 32 y 33). En 1330 de la Figura 13, 1333 puede indicar un bloque de predicción, y 1336 puede indicar una región de realización de filtración.

En el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo inferior horizontal, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia izquierda y/o los píxeles de referencia inferior izquierda, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región superior en el bloque de predicción 1333 y los píxeles de referencia superiores puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador determinan que al menos una línea de píxeles horizontal situada en la porción más superior en el bloque de predicción 1333, es decir, la línea de píxeles de predicción superior horizontal es la región de realización de filtración 1336 y realizar la filtración, haciendo de esta manera posible mejorar la eficacia de predicción. En este caso, el número de líneas de píxeles horizontales incluidas en la

línea de píxeles de predicción superior horizontal puede ser un número fijo predeterminado. Por ejemplo, la línea de píxeles de predicción superior horizontal puede incluir una línea de píxeles horizontal. Además, como en un ejemplo de la Figura 14 descrito a continuación, el número de líneas de píxeles horizontales incluidas en la línea de píxeles de predicción superior horizontal puede determinarse también basándose en los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción 1333. Es decir, el número de líneas de píxeles horizontales incluidas en la línea de píxeles de predicción superior horizontal puede ser variable de acuerdo con los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción 1333 y ser, por ejemplo, 1, 2, 4, o similares.

Mientras tanto, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo horizontal, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia izquierda, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región superior en el bloque de predicción y los píxeles de referencia superiores puede hacerse pequeña. Por lo tanto, incluso en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que la línea de píxeles de predicción superior horizontal sea la región de realización de filtración y realizar la filtración.

La Figura 14 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de una región de realización de filtración basándose en un tamaño y/o una profundidad del bloque actual.

En el caso en el que un tamaño del bloque actual (y/o el bloque objetivo de predicción) sea grande, un tamaño de una región que tiene un error de predicción grande en el bloque actual puede ser también grande, y en el caso en el que el tamaño del bloque actual (y/o el bloque objetivo de predicción) sea pequeño, el tamaño de la región que tiene el error de predicción grande en el bloque actual puede ser también pequeño. Por lo tanto, el codificador y el decodificador determinan la región de realización de filtración basándose en el tamaño (y/o la profundidad) del bloque actual (y/o el bloque objetivo de predicción), haciendo de esta manera posible mejorar la eficacia de codificación. En este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que una región que tiene un error de predicción relativamente grande es la región de realización de filtración.

1410 de la Figura 14 muestra un ejemplo de una región de realización de filtración en el caso en el que un tamaño de un bloque actual sea 8x8. En 1410 de la Figura 14, 1413 indica un bloque actual, y 1416 indica una región de realización de filtración. En 1410 de la Figura 14, se supone que un modo de intra predicción del bloque actual 1413 corresponde al modo derecho vertical (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 6). En este caso, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha, un error de predicción de una región izquierda a la que una distancia desde los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha es distante en el bloque de predicción puede ser grande. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que al menos una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción, es decir, la línea de píxeles de predicción vertical izquierda es la región de realización de filtración 1416.

1420 de la Figura 14 muestra un ejemplo de una región de realización de filtración en el caso en el que un tamaño de un bloque actual sea 32x32. En 1420 de la Figura 14, 1423 indica un bloque actual, y 1426 indica una región objetivo de filtración. En 1420 de la Figura 14, se supone que un modo de intra predicción del bloque actual 1423 corresponde al modo derecho vertical (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 6). En este caso, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha, un error de predicción de una región izquierda a la que una distancia desde los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha es distante en el bloque de predicción puede ser grande. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que al menos una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción, es decir, la línea de píxeles de predicción vertical izquierda es la región de realización de filtración 1426.

En 1410 o 1420 de la Figura 14, el número de líneas de píxeles verticales que configuran la línea de píxeles de predicción vertical izquierda puede determinarse basándose en los tamaños del bloque actual 1413 o 1423 y/o el bloque de predicción. En 1410 de la Figura 14, el tamaño del bloque actual es 8x8, que es un valor relativamente pequeño. Por lo tanto, en este caso, puesto que el tamaño de la región que tiene el error de predicción grande puede ser pequeño, el codificador y el decodificador pueden determinar que dos líneas de píxeles verticales situados en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción son la región de realización de filtración. Por otra parte, en 1420 de la Figura 14, el tamaño del bloque actual es 32x32, que es un valor relativamente grande. Por lo tanto, en este caso, puesto que el tamaño de la región que tiene el error de predicción grande puede ser grande, el codificador y el decodificador pueden determinar que cuatro líneas de píxeles verticales situados en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción son la región de realización de filtración.

La siguiente Tabla 5 muestra un ejemplo de una región de realización de filtración de acuerdo con un tamaño de bloque, y la siguiente Tabla 6 muestra un ejemplo de una región de realización de filtración de acuerdo con un valor de profundidad de un bloque actual. El codificador y el decodificador pueden determinar la región de realización de filtración basándose en el tamaño y/o la profundidad del bloque actual, como se muestra en las siguientes Tablas 5 y

6.

[Tabla 5]

Tamaño de bloque	2x2	4x4	8x8	16x16	32x32	64x64
Región de realización de filtración	0x0	1x4	2x8	4x16	8x32	16x64

[Tabla 6]

Valor de profundidad	5	4	3	2	1	0
Región de realización de filtración	0x0	4x1	8x2	16x4	32x8	64x16

5 En este punto, el bloque actual puede corresponder a la TU, un tamaño de la TU puede ser, por ejemplo, 2x2, 4x4, 8x8, 16x16, 32x32, 64x64 o similar. Sin embargo, la presente invención no está limitada a lo mismo. Es decir, el bloque actual puede corresponder a la CU, la PU, o similares, en lugar de a la TU.

10 El tamaño y/o la posición de la región de realización de filtración determinados de acuerdo con el tamaño y/o la profundidad del bloque actual no están limitados a los ejemplos anteriormente mencionados, sino que pueden determinarse también para que sean un tamaño y/o una posición diferente de aquellas de los ejemplos anteriormente mencionados. Además, en los ejemplos anteriores, el método de determinación de una región de realización de filtración basándose en el modo derecho vertical se ha descrito por conveniencia de explicación. Sin embargo, el método para determinar una región de realización de filtración puede aplicarse también de manera similar en el caso en el que el modo de predicción corresponda a modos distintos del modo vertical.

20 La Figura 15 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un método de determinación de una región de realización de filtración basándose en un modo de codificación de los bloques vecinos adyacentes al bloque actual.

25 En la Figura 15, se supone que el modo de intra predicción del bloque actual C 1510 corresponde al modo de predicción vertical. En este caso, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha, la filtración puede realizarse en los píxeles situados en una región izquierda 1129 en el bloque de predicción.

30 Sin embargo, en el caso en el que el modo de codificación del bloque vecino adyacente al bloque actual sea el modo inter, es altamente probable que los valores de píxel recuperados en el bloque vecino no serán fiables debido a un error generado en una red, o similar, y cuando se realiza la filtración basándose en los valores de píxel reconstruidos en el bloque vecino del cuál el modo de codificación es el modo inter, la eficacia de codificación puede reducirse. Por lo tanto, el codificador y el decodificador pueden no realizar la filtración en una región adyacente al bloque vecino del cuál el modo de codificación es el modo inter. Es decir, el codificador y el decodificador pueden determinar la región de realización de filtración basándose en el modo de codificación del bloque vecino adyacente al bloque actual.

35 Haciendo referencia a la Figura 15, al igual que los bloques vecinos adyacentes a la izquierda del bloque actual 1510, hay un bloque vecino reconstruido A 1520 y un bloque vecino reconstruido B 1530. En este punto, se supone que un modo de codificación del bloque vecino A 1520 es el modo intra, y un modo de codificación del bloque vecino B 1530 es el modo inter. En este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que únicamente una región adyacente al bloque vecino B 1530 codificada en el modo intra en la región izquierda en el bloque de predicción es la región objetivo de filtración.

Las Figuras 16A y 16B son diagramas que muestran un ejemplo de un método de determinación de tipo de filtro de acuerdo con el modo de intra predicción del bloque actual.

45 1610 de la Figura 16A muestra un ejemplo de un método de determinación de tipo de filtro en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC y/o el modo planar. En 1610 de la Figura 16A, 1615 indica un bloque de predicción, y 1620 es una derivación de filtro aplicada a un píxel objetivo de filtración.

50 Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC, puesto que el bloque de predicción 1615 se genera por la media de los valores de píxel de la pluralidad de píxeles de referencia, la correlación entre el píxel de predicción y el píxel de referencia se hace pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que los píxeles de predicción (por ejemplo, (0,0), (1,0), (2,0), (3,0), (4,0), (5,0), (6,0), (7,0), (0,1), (0,2), (0,3), (0,4), (0,5), (0,6), (0,7)) incluidos en una línea de píxeles de predicción superior horizontal (por ejemplo, una línea de píxeles horizontal situada en la porción más superior en el bloque de predicción 1615) y una línea de píxeles vertical izquierda (por ejemplo, una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción 1615) sean la región de realización de filtración. Además, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo planar, la correlación entre el píxel de predicción y el píxel de referencia puede ser pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción superior

horizontal y la línea de píxeles de predicción vertical izquierda son la región de realización de filtración, como en el modo DC.

5 En el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC y/o el modo planar, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 3 derivaciones 1629 de $[1/4, 2/4, 1/4]$ a un píxel de predicción superior izquierda (0,0) situado en la porción superior más a la izquierda en el bloque de predicción. En este caso, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en el píxel objetivo de filtración basándose en el píxel objetivo de filtración (0,0), un píxel de referencia (0,-1) adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración, y un píxel de referencia (-1,0) adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración. En este caso, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración puede ser $2/4$, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia adyacente a la porción superior del píxel objetivo de filtración y al píxel de referencia adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración puede ser $1/4$.

15 Además, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC y/o el modo planar, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 2 derivaciones horizontal 1623 de $[1/4, 3/4]$ a cada uno de los píxeles (por ejemplo, (0,1), (0,2), (0,3), (0,4), (0,5), (0,6) y (0,7)) excepto para el píxel de predicción superior izquierda entre los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda. En este punto, cuando se supone que una posición del píxel objetivo de filtración es (0,y), el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en el píxel objetivo de filtración basándose en el píxel objetivo de filtración (0,y) y un píxel de referencia (-1,y) adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración. En este caso, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración puede ser $3/4$, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración puede ser $1/4$.

25 Además, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC y/o el modo planar, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 2 derivaciones vertical 1625 de $[1/4, 3/4]$ a cada uno de los píxeles (por ejemplo, (1,0), (2,0), (3,0), (4,0), (5,0), (6,0) y (7,0)) excepto para el píxel de predicción superior izquierda entre los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción superior horizontal. En este punto, cuando se supone que una posición del píxel objetivo de filtración es (x,0), el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en el píxel objetivo de filtración basándose en el píxel objetivo de filtración (x,0) y un píxel de referencia (x,-1) adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración. En este caso, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración puede ser $3/4$, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia adyacente a la porción superior del píxel objetivo de filtración puede ser $1/4$.

35 En el ejemplo anteriormente mencionado, el codificador y el decodificador pueden usar también diferentes tipos de filtro (por ejemplo, una forma de filtro, una derivación de filtro, un coeficiente de filtro, o similares) de acuerdo con el tamaño del bloque actual. En este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar de manera adaptativa el tipo de filtro basándose en el tamaño del bloque actual. Sin embargo, el codificador y el decodificador puede también siempre usar un tipo de filtro fijado predeterminado (por ejemplo, una forma de filtro, una derivación de filtro, un coeficiente de filtro, o similares) independientemente de los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción como en el ejemplo anteriormente mencionado.

45 1630 de la Figura 16A muestra un ejemplo de un método de determinación de tipo de filtro en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo derecho vertical (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 5, 6, 12, 13, 22, 23, 24 y 25). En 1630 de la Figura 16A, 1635 indica un bloque de predicción, y 1640 es una derivación de filtro aplicado a un píxel objetivo de filtración.

50 Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo derecho vertical, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual basándose en los píxeles de referencia superiores y/o los píxeles de referencia superior derecha, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región izquierda en el bloque de predicción 1635 y los píxeles de referencia izquierda puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que los píxeles de predicción (por ejemplo, (0,0), (0,1), (0,2), (0,3), (0,4), (0,5), (0,6) y (0,7)) incluidos en una línea de píxeles de predicción vertical izquierda (por ejemplo, una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción 1635) son la región de realización de filtración.

55 Mientras tanto, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo vertical (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 0), puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia superiores, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región izquierda en el bloque de predicción y los píxeles de referencia izquierda puede hacerse pequeña. Por lo tanto, incluso en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda son la región de realización de filtración. Sin embargo, un tipo de filtro aplicado al modo vertical puede ser diferente de un tipo de filtro aplicado al modo derecho vertical.

65 En el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo derecho vertical, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 2 derivaciones diagonal 1640 de $[1/4, 3/4]$ a cada uno de los píxeles de

predicción (por ejemplo, (0,1), (0,2), (0,3), (0,4), (0,5), (0,6) y (0,7)) incluidos en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda. En este punto, cuando se supone que una posición del píxel objetivo de filtración es (0,y), el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en el píxel objetivo de filtración basándose en el píxel objetivo de filtración (0,y) y un píxel de referencia (-1,y+1) adyacente a una porción inferior de un píxel de referencia adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración. En este caso, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración puede ser 3/4, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia adyacente a la porción inferior del píxel de referencia adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración puede ser 1/4.

1650 de la Figura 16B muestra un ejemplo de un método de determinación de tipo de filtro en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo inferior horizontal (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 8, 9, 16, 17, 30, 31, 32 y 33). En 1650 de la Figura 16B, 1655 indica un bloque de predicción, y 1660 es una derivación de filtro aplicado a un píxel objetivo de filtración.

Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea el modo inferior horizontal, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia izquierda y/o los píxeles de referencia inferior izquierda, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región superior en el bloque de predicción 1655 y los píxeles de referencia superiores puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que los píxeles de predicción (por ejemplo, (0,0), (1,0), (2,0), (3,0), (4,0), (5,0), (6,0), y (7,0)) incluidos en una línea de píxeles de predicción superior horizontal (por ejemplo, una línea de píxeles vertical situada en la porción más superior en el bloque de predicción 1655) son la región de realización de filtración.

Mientras tanto, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo horizontal (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 1), puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia izquierda, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región superior en el bloque de predicción 1655 y los píxeles de referencia superiores puede hacerse pequeña. Por lo tanto, incluso en este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar que los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción superior horizontal son la región de realización de filtración. Sin embargo, un tipo de filtro aplicado al modo horizontal puede ser diferente de un tipo de filtro aplicado al modo inferior horizontal.

En el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo inferior horizontal, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 2 derivaciones diagonal 1660 de [1/4, 3/4] a cada uno de los píxeles de predicción (por ejemplo, (0,0) (1,0), (2,0), (3,0), (4,0), (5,0), (6,0) y (7,0)) incluidos en la línea de píxeles de predicción superior horizontal. En este punto, cuando se supone que una posición del píxel objetivo de filtración es (x,0), el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en el píxel objetivo de filtración basándose en el píxel objetivo de filtración (x,0) y un píxel de referencia (x+1,-1) adyacente a la derecha de un píxel de referencia adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración. En este caso, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración puede ser 3/4, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia adyacente a la derecha del píxel de referencia adyacente a la porción superior del píxel objetivo de filtración puede ser 1/4.

1670 de la Figura 16B muestra un ejemplo de un método de determinación de manera adaptativa un tipo de filtro (por ejemplo, una forma de filtro, un coeficiente de filtro, una derivación de filtro, o similares) de acuerdo con el modo de intra predicción (particularmente, el modo de predicción direccional) del bloque actual. En 1670 de la Figura 16B, 1675 indica un bloque de predicción, y 1680 es una derivación de filtro aplicada a un píxel objetivo de filtración.

Como en los ejemplos de 1630 y 1650 anteriormente descritos, el codificador y el decodificador pueden aplicar un tipo de filtro fijado predeterminado a cada uno del modo derecho vertical y/o el modo inferior horizontal. Sin embargo, el codificador y el decodificador pueden aplicar también diversos tipos de filtro distintos al tipo de filtro anteriormente mencionado de acuerdo con el modo de intra predicción. En este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar de manera adaptativa el tipo de filtro basándose en el modo de intra predicción del bloque actual.

Como un ejemplo, el codificador y el decodificador pueden usar un filtro de 3 derivaciones 1681 que realiza la filtración basándose en el píxel objetivo de filtración (x,y), un píxel de referencia (x+2,y-1), y un píxel de referencia (x+3,y-1). En este caso, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración (x,y) puede ser 12, un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+2,y-1) puede ser 3, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+3,y-1) puede ser 1. Como otro ejemplo, el codificador y el decodificador pueden usar un filtro de 3 derivaciones 1683, 1685 o 1687 que realiza la filtración basándose en el píxel objetivo de filtración (x,y), un píxel de referencia (x+1,y-1) y un píxel de referencia (x+2,y-1). En este caso, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración (x,y) puede ser 12, un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+1,y-1) puede ser 1, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+2,y-1) puede ser 3 (1683). Además, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración (x,y) puede ser 12, un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+1,y-1) puede ser 2, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+2,y-1) puede ser 2 (1685). Además, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración (x,y) puede ser 8, un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+1,y-1) puede ser 6, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+2,y-1) puede ser 2

(1687). Como otro ejemplo más, el codificador y el decodificador pueden usar también un filtro de 2 derivaciones 1689 que realiza la filtración basándose en el píxel objetivo de filtración (x,y) y un píxel de referencia (x+1,y-1). En este caso, un coeficiente de filtro aplicado al píxel objetivo de filtración (x,y) puede ser 8, y un coeficiente de filtro aplicado al píxel de referencia (x+1,y- 1) puede ser 8.

5 Mientras tanto, en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual corresponda a uno de los modos de predicción (por ejemplo, modos de predicción que tienen valores de modo de 3, 4, 7, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 28 y 29) distintos de los modos de predicción anteriormente mencionados, el codificador y el decodificador pueden usar al menos uno de los píxeles de referencia superiores y los píxeles de referencia superior derecha para la intra predicción y usar al menos uno de los píxeles de referencia izquierda y los píxeles de referencia inferior izquierda para la intra predicción. Por lo tanto, en este caso, puesto que todos los píxeles de predicción situados en la región izquierda y la región superior en el bloque de predicción pueden mantener la correlación con los píxeles de referencia, el codificador y el decodificador pueden no realizar la filtración en el bloque de predicción.

15 Además, como se ha descrito anteriormente en el ejemplo de la Figura 10, puesto que el codificador y el decodificador pueden determinar si la filtración se realiza o no basándose en la información sobre el componente de color del bloque actual, el codificador y el decodificador pueden realizar también el proceso de filtración anteriormente descrito con referencia a las Figuras 16A y 16B únicamente en el caso en el que el bloque actual sea el bloque de luminancia. Es decir, los procesos de filtración de acuerdo con los ejemplos anteriormente mencionados pueden aplicarse únicamente en el caso en el que el bloque actual corresponda al bloque de luminancia y pueden no aplicarse en el caso en el que el bloque actual corresponda al bloque de crominancia.

20 La Figura 17 es un diagrama que muestra esquemáticamente el método de determinación de tipo de filtro de acuerdo con el ejemplo de las Figuras 16A y 16B.

25 1710 de la Figura 17 muestra un ejemplo de un tipo de filtro en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC y/o el modo planar. 1710 de la Figura 17 muestra un ejemplo del mismo tipo de filtro que el tipo de filtro mostrado en 1610 de la Figura 16A.

30 Como se ha descrito anteriormente con referencia a 1610 de la Figura 16A, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo DC (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 2) y/o el modo planar (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 34), el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 3 derivaciones a un píxel de predicción superior izquierda (por ejemplo, un píxel c en 1710 de la Figura 17) situado en la porción superior más a la izquierda en el bloque de predicción. Además, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 2 derivaciones horizontal a cada uno de los píxeles (por ejemplo, un píxel g en 1710 de la Figura 17) excepto para el píxel de predicción superior izquierda entre los píxeles de predicción incluidos en una línea de píxeles de predicción vertical izquierda. Además, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 2 derivaciones vertical a cada uno de los píxeles (por ejemplo, un píxel e en 1710 de la Figura 17) excepto para el píxel de predicción superior izquierda entre los píxeles de predicción incluidos en una línea de píxeles de predicción superior horizontal. Como un ejemplo, esto puede representarse mediante la siguiente Ecuación 1.

[Ecuación 1]

$$F_g = (f + 3 * g + 2) \gg 2$$

$$F_e = (d + 3 * e + 2) \gg 2$$

$$F_c = (a + 2 * c + b + 2) \gg 2$$

45 Donde F_x indica un valor de píxel de predicción filtrado generado realizando la filtración en un valor de píxel de predicción de una posición x.

50 1730 de la Figura 17 muestra un ejemplo de un tipo de filtro en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo derecho vertical (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 5, 6, 12, 13, 22, 23, 24 y 25). 1730 de la Figura 17 muestra un ejemplo del mismo tipo de filtro que el tipo de filtro mostrado en 1630 de la Figura 16A.

55 Como se ha descrito anteriormente con referencia a 1630 de la Figura 16A, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo derecho vertical, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 2 derivaciones a cada uno de los píxeles de predicción (por ejemplo, un píxel i y un píxel k en 1730 de la Figura 17) incluidos en una línea de píxeles de predicción vertical izquierda. En el modo derecho vertical, puesto que la dirección de predicción es una dirección diagonal, el codificador y el decodificador pueden determinar que una forma

del filtro es una forma diagonal. Como un ejemplo, esto puede representarse mediante la siguiente Ecuación 2.

[Ecuación 2]

$$F_i = (h + 3*i + 2) \gg 2$$

$$F_k = (j + 3*k + 2) \gg 2$$

5 Donde F_x indica un valor de píxel de predicción filtrado generado realizando la filtración en un valor de píxel de predicción de una posición x .

10 1750 de la Figura 17 muestra un ejemplo de un tipo de filtro en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo inferior horizontal (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 8, 9, 16, 17, 30, 31, 32 y 33). 1750 de la Figura 17 muestra un ejemplo del mismo tipo de filtro que el tipo de filtro mostrado en 1650 de la Figura 16B.

15 Como se ha descrito anteriormente con referencia a 1650 de la Figura 16B, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo inferior horizontal, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro de 2 derivaciones a cada uno de los píxeles de predicción (por ejemplo, un píxel m y un píxel o en 1750 de la Figura 17) incluidos en una línea de píxeles de predicción superior horizontal. En el modo inferior horizontal, puesto que la dirección de predicción es una dirección diagonal, el codificador y el decodificador pueden determinar que una forma del filtro es una forma diagonal. Como un ejemplo, esto puede representarse mediante la siguiente Ecuación 3.

[Ecuación 3]

$$F_m = (l + 3*m + 2) \gg 2$$

$$F_o = (n + 3*o + 2) \gg 2$$

20 Donde F_x indica un valor de píxel de predicción filtrado generado realizando la filtración en un valor de píxel de predicción de una posición x .

25 La Figura 18 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de un tipo de filtro aplicado en el caso en el que un modo de predicción del bloque actual sea un modo vertical y/o un modo horizontal.

30 En un ejemplo que se va a describir a continuación, los términos tales como un primer píxel de referencia, un segundo píxel de referencia, un tercer píxel de referencia, y similares, se usarán de manera independiente en cada uno de 1810 y 1820 de la Figura 18. Por ejemplo, el primer píxel de referencia usado en 1810 de la Figura 18 no es el mismo que el primer píxel de referencia usado en 1820 de la Figura 18, y el segundo y tercer píxeles de referencia pueden tener significados independientes en 1810 y 1820 de la Figura 18, respectivamente.

35 Como se ha descrito anteriormente, el filtro determinado mediante el tipo de filtro puede también no ser un filtro definido por la forma del filtro, la derivación del filtro, el coeficiente de filtro, o similares. Por ejemplo, el codificador y el decodificador pueden realizar también un proceso de filtración añadiendo un valor de desplazamiento determinado mediante un proceso predeterminado a los valores de píxel de los píxeles de referencia. En este caso, el proceso de filtración también puede combinarse con el proceso de generación de bloque de predicción para realizarse de esta manera como un único proceso. Es decir, los valores de píxel de predicción filtrados de cada uno de los píxeles en el bloque actual pueden derivarse únicamente mediante el proceso de filtración anteriormente mencionado. En este caso, el proceso de filtración anteriormente mencionado puede corresponder a un único proceso que incluye tanto el proceso de generación de píxel de predicción como el proceso de filtración para los píxeles de predicción generados. En este caso, el proceso de filtración puede denominarse también un proceso de generación de píxel de predicción final (y/o un píxel de predicción filtrado) usando un píxel de referencia. Por lo tanto, en la Figura 18, se describirán ejemplos en vista de la generación de un píxel de predicción.

45 1810 de la Figura 18 muestra un ejemplo de un método de generación de píxel de predicción en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo vertical.

50 Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo vertical, el codificador y el decodificador pueden generar el bloque de predicción realizando la intra predicción en el bloque actual usando el píxel de referencia superior. En este caso, puesto que la correlación entre el píxel de predicción situado en la región izquierda en el bloque de predicción y el píxel de referencia izquierdo es pequeña, el píxel de predicción situado en la región izquierda en el bloque de predicción puede tener un error de predicción grande. Por lo tanto, el codificador y el decodificador pueden generar el bloque de predicción como sigue para cada uno de los píxeles (por ejemplo, (0,0), (0,1), (0,2), (0,3), (0,4), (0,5), (0,6) y (0,7)) incluidos en una línea de píxeles vertical (en lo sucesivo, denominada como una línea de píxeles vertical izquierda) situados en la porción más a la

izquierda en el bloque actual 1815.

Haciendo referencia a 1810 de la Figura 18, los píxeles de las posiciones (0,0), (0,1), (0,2), (0,3), (0,4), (0,5), (0,6) y (0,7) pueden estar presentes en la línea de píxeles vertical izquierda. En 1810 de la Figura 18, se supone que un

5 píxel objetivo de predicción actual es un píxel (0,4) entre los píxeles en la línea de píxeles vertical izquierda.

Puesto que el modo de predicción del bloque actual 1815 es el modo vertical, el codificador y el decodificador pueden rellenar una posición de un píxel objetivo de predicción con un valor de píxel de un primer píxel de referencia (0,-1) (por ejemplo, un píxel de referencia situado en la porción más a la izquierda entre los píxeles de referencia superiores) situado en la misma línea vertical que la línea vertical en la que está situado el píxel objetivo de predicción entre los píxeles de referencia superiores. Es decir, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual 1815 sea el modo vertical, el valor de píxel del primer píxel de referencia puede determinarse para que sea un

10 valor de píxel de predicción del píxel objetivo de predicción.

Sin embargo, en este caso, puesto que el valor de píxel de predicción generado puede tener un error de predicción grande, el codificador y el decodificador pueden añadir un valor de desplazamiento al valor de píxel del primer píxel de referencia para derivar un valor de píxel de predicción final. En este punto, un proceso de adición del valor de desplazamiento puede corresponder al proceso de filtración o corresponder a una porción del proceso de generación de píxel de predicción. En este caso, el valor de desplazamiento puede derivarse basándose en un segundo píxel de referencia (-1,4) adyacente al píxel objetivo de predicción y un tercer píxel de referencia (-1,-1) adyacente a la izquierda del primer píxel de referencia. Por ejemplo, el valor de desplazamiento puede corresponder a un valor obtenido restando un valor de píxel del tercer píxel de referencia de un valor de píxel del segundo píxel de referencia. Es decir, el codificador y el decodificador pueden añadir los valores de píxel segundo y tercer píxeles de referencia al valor de píxel del primer píxel de referencia para derivar un valor de predicción del píxel objetivo de predicción. El proceso de generación de píxel de predicción anteriormente mencionado puede aplicarse de manera similar a píxeles distintos de un píxel (0,4) entre los píxeles en la línea de píxeles vertical izquierda.

15
20
25

El proceso de generación de píxel de predicción anteriormente mencionado puede representarse mediante la siguiente ecuación 4.

30

$$\text{[Ecuación 4]}$$

$$p'[x,y]= p[x,-1]+((p[-1,y]-p[-1,-1])\gg 1)), \{x=0, y=0..nS-1\}$$

Donde p'[x,y] indica un valor de píxel de predicción final para un píxel objetivo de predicción de una posición (x,y), y p[x,-1] indica un primer píxel de referencia situado en la misma línea vertical que la línea vertical en la que está situado el píxel objetivo de predicción en píxeles de referencia superior. Además, p[-1,y] indica un segundo píxel de referencia adyacente a la izquierda del píxel objetivo de predicción, y p[-1,-1] indica un tercer píxel de referencia adyacente a la izquierda del primer píxel de referencia. Además, nS indica una altura de un bloque actual.

35

Mientras tanto, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual 1815 sea el modo vertical, una región a la que se aplica el desplazamiento y/o la filtración no está limitada al ejemplo anteriormente mencionado. Por ejemplo, el codificador y el decodificador pueden aplicar también el proceso de generación de píxel de predicción anteriormente mencionado a dos líneas de píxeles verticales situados en la porción más a la izquierda en el bloque actual 1815. En este caso, el proceso de generación de píxel de predicción puede representarse mediante la siguiente Ecuación 5.

40
45

$$\text{[Ecuación 5]}$$

$$p'[x, y] = p[x, y] + (p[-1, y] - p[-1, -1] + (1 \ll x)) \gg (x+1), \{x=0..1, y=0..7\}$$

Donde p'[x,y] indica un valor de píxel de predicción final para un píxel objetivo de predicción de una posición (x,y), y p[x,y] indica un valor de píxel de predicción generado mediante un proceso de predicción vertical general. Además, p[-1,y] indica un píxel de referencia situado en la misma línea horizontal que la línea horizontal en la que está situado el píxel objetivo de predicción entre los píxeles de referencia izquierda, y p[-1,-1] indica un píxel de referencia de esquina superior izquierda.

50

Mientras tanto, el proceso de adición del desplazamiento descrito anteriormente puede aplicarse únicamente en el caso en el que el bloque actual sea el bloque de luminancia y puede no aplicarse en el caso en el que el bloque actual sea el bloque de crominancia. Por ejemplo, en el caso en el que el bloque actual sea el bloque de crominancia, el codificador y el decodificador pueden determinar también directamente que el primer píxel de referencia es el valor de píxel de predicción del píxel objetivo de predicción sin aplicar el valor de desplazamiento.

55

1820 de la Figura 18 muestra un ejemplo de un método de generación píxel de predicción en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo horizontal.

Como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo horizontal, el codificador y el decodificador pueden generar el bloque de predicción realizando la intra predicción en el bloque actual usando el píxel de referencia izquierdo. En este caso, puesto que la correlación entre el píxel de predicción situado en la región superior en el bloque de predicción y el píxel de referencia superior es pequeña, el píxel de predicción situado en la región superior en el bloque de predicción puede tener un error de predicción grande.

Por lo tanto, el codificador y el decodificador pueden generar el bloque de predicción o los píxeles de predicción como sigue para cada uno de los píxeles (por ejemplo, (0,0), (1,0), (2,0), (3,0), (4,0), (5,0), (6,0) y (7,0)) incluidos en una línea de píxeles horizontal (en lo sucesivo, denominada como una línea de píxeles horizontal superior) situados en la porción más superior en el bloque actual 1825.

Haciendo referencia a 1820 de la Figura 18, las posiciones de los píxeles (0,0), (1,0), (2,0), (3,0), (4,0), (5,0), (6,0) y (7,0) pueden estar presentes en la línea de píxeles superior horizontal. En 1820 de la Figura 18, se supone que un píxel objetivo de predicción actual es un píxel (4,0) entre los píxeles en la línea de píxeles superior horizontal.

Puesto que el modo de predicción del bloque actual 1825 es el modo horizontal, el codificador y el decodificador puede rellenar una posición de un píxel objetivo de predicción con un valor de píxel de un primer píxel de referencia (-1,0) (por ejemplo, un píxel de referencia situado en la porción más superior entre los píxeles de referencia izquierda) situado en la misma línea horizontal que la línea horizontal en la que está situado el píxel objetivo de predicción entre los píxeles de referencia izquierda. Es decir, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual 1825 sea el modo horizontal, el valor de píxel del primer píxel de referencia puede determinarse para que sea un valor de píxel de predicción del píxel objetivo de predicción.

Sin embargo, en este caso, puesto que el valor de píxel de predicción generado puede tener un error de predicción grande, el codificador y el decodificador pueden añadir un valor de desplazamiento al valor de píxel del primer píxel de referencia para derivar un valor de píxel de predicción final. En este punto, un proceso de adición del valor de desplazamiento puede corresponder al proceso de filtración o corresponder a una porción del proceso de generación de píxel de predicción. En este caso, el valor de desplazamiento puede derivarse basándose en un segundo píxel de referencia (4,-1) adyacente a una porción superior del píxel objetivo de predicción y un tercer píxel de referencia (-1,-1) adyacente a una porción superior del primer píxel de referencia. Por ejemplo, el valor de desplazamiento puede corresponder a un valor obtenido restando un valor de píxel del tercer píxel de referencia de un valor de píxel del segundo píxel de referencia. Es decir, el codificador y el decodificador pueden añadir los valores de píxel del segundo y tercer píxeles de referencia al valor de píxel del primer píxel de referencia para derivar un valor de predicción del píxel objetivo de predicción. El proceso de generación de píxel de predicción anteriormente mencionado puede aplicarse de manera similar a píxeles distintos de un píxel (4,0) entre los píxeles en la línea de píxeles superior horizontal.

El proceso de generación de píxel de predicción anteriormente mencionado puede representarse mediante la siguiente Ecuación 6.

[Ecuación 6]

$$p'[x,y]= p[-1,y]+((p[x,-1]-p[-1,-1])\gg 1)), \{x=0..nS-1, y=0\}$$

Donde $p'[x,y]$ indica un valor de píxel de predicción final para un píxel objetivo de predicción de una posición (x,y), y $p[-1,y]$ indica un primer píxel de referencia situado en la misma línea horizontal que la línea horizontal en la que está situado el píxel objetivo de predicción entre los píxeles de referencia izquierda. Además, $p[x,-1]$ indica un segundo píxel de referencia adyacente a una porción superior del píxel objetivo de predicción, y $p[-1,-1]$ indica un tercer píxel de referencia adyacente a una porción superior del primer píxel de referencia. Además, nS indica una anchura de un bloque actual.

Mientras tanto, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual 1825 sea el modo horizontal, una región a la que se aplica el desplazamiento y/o la filtración no está limitada al ejemplo anteriormente mencionado. Por ejemplo, el codificador y el decodificador pueden aplicar también el proceso de generación de píxel de predicción anteriormente mencionado a dos líneas de píxeles horizontales situados en la porción más superior en el bloque actual 1825. En este caso, el proceso de generación de píxel de predicción puede representarse mediante la siguiente Ecuación 7.

[Ecuación 7]

$$p'[x, y] = p[x, y] + (p[x, -1] - p[-1, -1] + (1 \ll y)) \gg (y+1), \quad \{x=0..7, y=0..1\}$$

Donde $p'[x,y]$ indica un valor de píxel de predicción final para un píxel objetivo de predicción de una posición (x,y) , y $p[x,y]$ indica un valor de píxel de predicción generado mediante un proceso de predicción horizontal general. Además, $p[x,-1]$ indica un píxel de referencia situado en la misma línea vertical que la línea vertical en la que está situado el píxel objetivo de predicción entre los píxeles de referencia superior, y $p[-1,-1]$ indica un píxel de referencia de esquina superior izquierda.

Mientras tanto, similar a 1810 de la Figura 18, el proceso de adición del desplazamiento descrito anteriormente puede aplicarse únicamente en el caso en el que el bloque actual sea el bloque de luminancia y puede no aplicarse en el caso en el que el bloque actual sea el bloque de crominancia. Por ejemplo, en el caso en el que el bloque actual sea el bloque de crominancia, el codificador y el decodificador pueden determinar también directamente que el primer píxel de referencia sea el valor de píxel de predicción del píxel objetivo de predicción sin aplicar el valor de desplazamiento.

La Figura 19 es un diagrama que muestra esquemáticamente otro ejemplo de un tipo de filtro de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención.

En el ejemplo de la Figura 19, puesto que el codificador y el decodificador realizan la intra predicción en el bloque actual usando los píxeles de referencia izquierda y/o los píxeles de referencia inferior izquierda, la correlación entre los píxeles de predicción situados en la región superior en el bloque de predicción 1910 y los píxeles de referencia superior puede hacerse pequeña. Por lo tanto, en este caso, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en los píxeles de predicción incluidos en una línea de píxeles de predicción superior horizontal (por ejemplo, una línea horizontal situada en la porción más superior en el bloque de predicción 1910). Aunque se describe el caso en el que la filtración se realiza en los píxeles en la línea de píxeles de predicción superior horizontal en un ejemplo que se va a describir a continuación, puede aplicarse de manera similar un método de filtración de acuerdo con la Figura 19 al caso en el que se realiza la filtración en píxeles en una línea de píxeles de predicción vertical izquierda (por ejemplo, una línea de píxeles vertical situada en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción 1910).

Haciendo referencia a la Figura 19, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en un píxel predicho, es decir, un píxel de predicción B 1920, en el bloque de predicción 1910. El proceso de realización de filtración anteriormente mencionado puede corresponder a un proceso de adición de un valor de desplazamiento apropiado a un valor de píxel del píxel de predicción 1920.

El valor de desplazamiento puede derivarse basándose en el píxel de referencia. Como un ejemplo, en el caso en el que un píxel objetivo de filtración 1920 sea un píxel situado en la porción más superior en el bloque de predicción 1910, el píxel de referencia usado para derivar el valor de desplazamiento puede ser un píxel de referencia A 1930 adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración 1920. Como otro ejemplo, en el caso en el que el píxel objetivo de filtración sea un píxel situado en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción 1920, el píxel de referencia usado para derivar el valor de desplazamiento puede ser un píxel de referencia adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración. En lo sucesivo, se describirá un ejemplo de un proceso de obtención de un valor de desplazamiento basándose en el píxel de referencia 1920.

El codificador y el decodificador pueden realizar la intra predicción en el píxel de referencia 1930 para obtener un valor de predicción del píxel de referencia, es decir, un valor de píxel de referencia de predicción. En este punto, la intra predicción puede ser predicción direccional. En este caso, el codificador y el decodificador pueden realizar la predicción en el píxel de referencia 1940 basándose en el mismo modo de intra predicción (y/o dirección de predicción) 1950 que un modo de predicción (y/o una dirección de predicción) 1940 del bloque actual. En el caso en el que la posición de los píxeles de referencia de predicción determinados basándose en las direcciones de predicción y los píxeles de referencia del modo de intra predicción no sean las posiciones de números enteros, el codificador y el decodificador pueden realizar interpolación basándose en los píxeles de referencia de las posiciones de números enteros para obtener valores de píxel de los píxeles de referencia de predicción.

El codificador y el decodificador pueden derivar el valor de desplazamiento basándose en una diferencia entre el valor de píxel del píxel de referencia y el valor de píxel del píxel de referencia de predicción. Por ejemplo, el valor de desplazamiento puede corresponder a un valor obtenido dividiendo la diferencia entre el valor de píxel del píxel de referencia y el valor de píxel del píxel de referencia de predicción por 4. Después de que se deriva el valor de desplazamiento, el codificador y el decodificador pueden derivar un valor de píxel de un píxel de predicción filtrado añadiendo el valor de desplazamiento derivado al valor de píxel del píxel de predicción 1920.

El proceso de filtración anteriormente mencionado puede representarse mediante la siguiente Ecuación 8.

[Ecuación 8]

$Ref1 = \text{Valor de predicción de A}$

$\Delta = (A - Ref1 + 2) \gg 2$

$B' = B + \Delta$

5 Donde B indica el valor de píxel del píxel de predicción 1920, A indica el valor de píxel del píxel de referencia 1930 para el píxel de predicción, y Ref1 indica el valor de píxel para el píxel de referencia para A. Además, B' indica el valor de píxel del píxel de predicción filtrado.

10 Aunque el proceso de determinación de si se realiza o no filtración, el proceso de determinación de una región de realización de filtración, el proceso de determinación de un tipo de filtro, y similares, se han descrito de manera independiente, respectivamente, en los ejemplos anteriormente mencionados, el codificador y el decodificador pueden combinar también estos procesos entre sí para procesarlos como un único proceso. En este caso, el codificador y el decodificador pueden determinar al menos dos de los procesos de determinación de si se realiza o no filtración, el proceso de determinación de una región de realización de filtración, y el proceso de determinación de un tipo de filtro basándose en una única tabla.

15 Como un ejemplo, si se realiza o no la filtración, la región de realización de filtración, y el tipo de filtro de acuerdo con el modo de intra predicción puede representarse mediante una única tabla. En este caso, tanto el codificador como el decodificador pueden tener la misma tabla almacenada en los mismos y determinar si se realiza o no la filtración, la región de realización de filtración, y el tipo de filtro basándose en el modo de intra predicción y la tabla almacenada en los mismos. La siguiente Tabla 7 muestra un ejemplo de la tabla que muestra si se realiza o no la filtración, la región de realización de filtración, y el tipo de filtro de acuerdo con el modo de intra predicción.

[Tabla 7]

Modo de intra predicción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Tipo de filtro	0	0	1	0	0	2	2	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3

Modo de intra predicción	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Tipo de filtro	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	3	3	3	3	1

25 En la Tabla 7, en el caso en el que un valor asignado a un tipo de filtro sea 0, el tipo de filtro puede indicar que la filtración no se realiza en el bloque de predicción. Además, en el caso en el que el valor asignado al tipo de filtro sea 1, 2 o 3, el tipo de filtro puede indicar que la filtración se realiza en el bloque de predicción.

30 Además, en la Tabla 7, en el caso en el que el valor asignado al tipo de filtro sea 1, el tipo de filtro puede indicar que se aplica la región de realización de filtración y el tipo de filtro en el modo DC y/o el modo planar anteriormente descrito con referencia a 1610 de la Figura 16A. Además, en el caso en el que el valor asignado al tipo de filtro sea 2, el tipo de filtro puede indicar que se aplica la región de realización de filtración y el tipo de filtro en el modo derecho vertical anteriormente descritos con referencia a 1630 de la Figura 16A. Además, en el caso en el que el valor asignado al tipo de filtro sea 3, el tipo de filtro puede indicar que se aplica la región de realización de filtración y el tipo de filtro en el modo inferior horizontal anteriormente descritos con referencia a 1650 de la Figura 16B.

40 Como otro ejemplo, la tabla representada mediante la Tabla 7 anterior puede incluir adicionalmente información sobre si se aplica o no un filtro de acuerdo con un tamaño de bloque. Es decir, la tabla que incluye información sobre si se aplica o no el filtro, la región de aplicación de filtro, y el tipo de filtro de acuerdo con el modo de intra predicción puede incluir también la información sobre si se aplica o no el filtro de acuerdo con el tamaño de bloque. En este caso, tanto el codificador como el decodificador pueden tener la misma tabla almacenada en el mismo y determinar si se realiza o no la filtración, la región de realización de filtración, y el tipo de filtro basándose en el modo de intra predicción, tamaños del bloque actual (y/o el bloque de predicción), y la tabla almacenada en el mismo.

45 En el caso en el que los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción sean excesivamente pequeños o grandes, puede ser preferible que la filtración no se realice en el bloque de predicción. Por ejemplo, en el caso en el que el bloque actual y/o el bloque de predicción correspondan a un bloque grande tal como un bloque que tiene un

5 tamaño de 32x32, la correlación entre píxeles vecinos al bloque actual y/o los píxeles en el bloque actual puede ser grande. En este caso, la filtración en el bloque de predicción no tiene un significado importante. Por lo tanto, el codificador y el decodificador pueden determinar de manera adaptativa si se realiza o no la filtración de acuerdo con los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción para mejorar la eficacia de filtración. La siguiente Tabla 8 muestra un ejemplo de una tabla configurada teniendo en cuenta el tamaño de bloque así como el modo de intra predicción como se ha descrito anteriormente.

[Tabla 8]

		Modo de intra predicción																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Tamaño de bloque	2x2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4x4	0	0	1	0	0	2	2	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3
	8x8	0	0	1	0	0	2	2	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3
	16x16	0	0	1	0	0	2	2	0	3	3	0	0	3	3	0	0	3	3
	32x32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	64x64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		Modo de intra predicción																
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Tamaño de bloque	2x2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4x4	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	3	3	3	3	1
	8x8	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	3	3	3	3	1
	16x16	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	3	3	3	3	1
	32x32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	64x64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10 En la Tabla 8, los valores de 0, 1, 2 y 3 asignados a un tipo de filtro pueden tener el mismo significado que los de la Tabla 7. Haciendo referencia a la Tabla 8, el codificador y el decodificador pueden determinar si la filtración se realiza o no basándose en los tamaños del bloque actual y/o el bloque de predicción y determinar si se realiza o no la filtración, la región de realización de filtración, el tipo de filtro, y similares, basándose en el modo de intra predicción.

15 Como otro ejemplo, si se realiza o no la filtración, la región de realización de filtración, y el tipo de filtro de acuerdo con el modo de intra predicción puede representarse también mediante la siguiente Tabla 9.

20

[Tabla 9]

Modo de intra predicción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Región de realización de filtración	T1L1	L2	T2	T1L1	T1L1	L1	L1	L4	T1	T1	T4	L1	0	L1	L1	T1
Tipo de filtro	a	b	b	a	a	c	c	d	c	c	d	c	0	e	c	c

Modo de intra predicción	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Región de realización de filtración	0	T1	T1	L1	L1	0	0	L1	L1	L1	L1	T1	T1	0	0	T1	T1	T1	T1
Tipo de filtro	0	e	c	c	c	0	0	e	e	c	c	c	c	0	0	e	e	c	c

La Figura 20 es un diagrama que describe un modo de intra predicción y un tipo de filtro aplicado a la Tabla 9. 2010 de la Figura 20 muestra ejemplos de direcciones de predicción de un modo de intra predicción y valores de modo asignados a cada una de las direcciones de predicción. Aunque se han descrito los ejemplos anteriormente mencionados basándose en el modo de intra predicción (dirección de predicción, valor de modo) mostrados en 410

5 de la Figura 4A, se supone que un modo de intra predicción (dirección de predicción, valor de modo) mostrado en 2010 de la Figura 20 se usa en un ejemplo de la Tabla 9. Sin embargo, el ejemplo de la Tabla 9 no está limitado a que se aplique a 2010 de la Figura 20.

Haciendo referencia a la Tabla 9, en el caso en el que un valor asignado a una región de realización de filtración sea 0 y/o en el caso en el que un valor asignado a un tipo de filtro sea 0, el codificador y el decodificador pueden no realizar la filtración en el bloque de predicción. Por otra parte, en el caso en el que el valor asignado a la región de realización de filtración no sea 0 y el valor asignado al tipo de filtro no sea 0, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en el bloque de predicción.

10
15 Mientras tanto, Tx aplicado a la región de aplicación de filtro puede indicar x líneas de píxeles horizontales situados en la porción más superior en el bloque de predicción, es decir, líneas de píxeles de predicción horizontal superior, y Lx asignado a la región de aplicación de filtro puede indicar x líneas de píxeles verticales situados más a la izquierda en el bloque de predicción, es decir, líneas de píxeles de predicción vertical. Además, TxLx asignados a la región de aplicación de filtro puede indicar una región que incluye tanto las líneas de píxeles de predicción superior horizontal como las líneas de píxeles de predicción vertical izquierda. En el ejemplo de la Tabla 9, un valor de x puede ser 1, 2 o 4. Sin embargo, como otro ejemplo, x puede ser también un valor fijado predeterminado. Por ejemplo, x puede siempre ser 1. En este caso, la línea de píxeles de predicción superior horizontal pueden incluir únicamente una línea de píxeles horizontal, y la línea de píxeles de predicción vertical izquierda pueden incluir únicamente una línea de píxeles vertical.

20
25 Como un tipo de filtro que no es 0 en la Tabla 9, puede haber a, b, c, d y e. En la Tabla 9, en el caso en el que un valor asignado al tipo de filtro sea a, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración basándose en la región de realización de filtración y el tipo de filtro anteriormente descrito con referencia a 1610 de la Figura 16A. En este caso, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción superior horizontal (una línea de píxeles) y la línea de píxeles de predicción vertical izquierda (una línea de píxeles) basándose en el coeficiente de filtro anteriormente descrito con referencia a 1610 de la Figura 16A. En la Tabla 9, en el caso en el que el valor asignado al tipo de filtro sea b, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración basándose en la región de realización de filtración y el tipo de filtro anteriormente descrito con referencia a la Figura 18. En el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo vertical (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 1), el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda (por ejemplo, dos líneas de píxeles) como se muestra en 1810 de la Figura 18. Además, en el caso en el que el modo de predicción del bloque actual sea el modo vertical (por ejemplo, el modo de predicción que tiene el valor de modo de 2), el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción superior horizontal (por ejemplo, dos líneas de píxeles) como se muestra en 1820 de la Figura 18.

30
35
40
45 Mientras tanto, en la Tabla 9, en el caso en el que el valor asignado al tipo de filtro sea c y Tx se aplique a la región de aplicación de filtro, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración basándose en la región de realización de filtración y el tipo de filtro anteriormente descrito con referencia a 1650 de la Figura 16B. En este caso, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro diagonal de [1,3] a los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción superior horizontal. Además, en la Tabla 9, en el caso en el que el valor asignado al tipo de filtro sea b y Lx se aplique a la región de aplicación de filtro, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración basándose en la región de realización de filtración y el tipo de filtro anteriormente descrito con referencia a 1630 de la Figura 16A. En este caso, el codificador y el decodificador pueden aplicar un filtro diagonal de [1,3] a los píxeles de predicción incluidos en la línea de píxeles de predicción vertical izquierda.

50
55 En la Tabla 9, cuando el modo de intra predicción del bloque actual es 7 o 10, el valor asignado al tipo de filtro puede ser d. Haciendo referencia a 2020 de la Figura 20, un bloque 2023 puede indicar un bloque de predicción, y una dirección de predicción cuando un modo de intra predicción de un bloque actual puede representarse mediante 2025. En este caso, un valor de píxel de predicción filtrado puede representarse mediante la siguiente Ecuación 9.

[Ecuación 9]

$$p'[x, y] = ((16-k)*p[x, y] + k*p[x, -1] + 8) >> 4, \quad k=1 \ll (3-y), \quad \{x=0..7, y=0..3\}$$

60 Donde p'[x, y] puede indicar un valor de píxel de predicción filtrado, y p[x,y] puede indicar un valor de píxel de predicción de una posición (x,y) antes de la filtración. Además, p[x,-1] puede indicar un píxel de referencia situado en la misma línea vertical que la línea vertical en la que está situado el píxel de predicción entre los píxeles de referencia superiores. Haciendo referencia a la Ecuación 9, cuando el modo de intra predicción del bloque actual es

10, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en cuatro líneas de píxeles horizontales situados en la posición más superior en el bloque de predicción 2023. Incluso en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea 7, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración en cuatro líneas de píxeles verticales situados en la porción más a la izquierda en el bloque de predicción 2023 por un método similar al método representado mediante la Ecuación 9.

De nuevo haciendo referencia a 2020 de la Figura 20, cuando el modo de intra predicción del bloque actual es 24, la dirección de predicción puede representarse como se muestra en 2027. En la Tabla 9, cuando el modo de intra predicción del bloque actual es 24, el valor asignado al tipo de filtro puede ser e. En el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual es 24, el valor de píxel de predicción filtrado puede representarse mediante la siguiente Ecuación 10.

[Ecuación 10]

$$p'[x, y] = p[x, y] + (p[-1, y] - Rp[-1, y] + 2) \gg 2, \quad \{x=0, y=0..7\}$$

Donde p'[x, y] puede indicar un valor de píxel de predicción filtrado, y p[x,y] puede indicar un valor de píxel de predicción de una posición (x,y) antes de filtración. Además, p[-1,y] puede indicar un píxel de referencia situado en la misma línea horizontal que la línea horizontal en la que está situado el píxel de predicción entre los píxeles de referencia izquierda. Rp[-1,y] puede indicar un valor de predicción del píxel de referencia de p[-1,y], es decir, un valor de píxel de referencia de predicción. El codificador y el decodificador pueden realizar la predicción en el píxel de referencia de p[-1,y] basándose en el mismo modo de intra predicción que el modo de predicción del bloque actual para derivar el valor de píxel de referencia de predicción.

En la Tabla 9, incluso en el caso en el que el modo de intra predicción del bloque actual sea 13, 17, 23, 31 o 32, el valor asignado al tipo de filtro puede ser e. Por lo tanto, incluso en este caso, el codificador y el decodificador pueden realizar la filtración mediante un método similar al método descrito en la Ecuación 10.

En la Tabla 9, el filtro aplicado de acuerdo con el valor asignado a cada tipo de filtro no está limitado al ejemplo anteriormente mencionado. Es decir, el filtro aplicado de acuerdo con el valor asignado a cada tipo de filtro puede cambiarse de acuerdo con una implementación y/o según sea necesario. Además, si se aplica o no el filtro puede establecerse para que sea diferente del establecimiento en el ejemplo anteriormente mencionado.

En lo sucesivo, se describirá en detalle un ejemplo de un proceso de realización de la filtración en un píxel de predicción de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención. En un ejemplo que se va a describir a continuación, como una entrada IntraPredMode, nS, p[x,y](x,y=-1..nS), y predSamples[x,y](x,y=0..nS-1), y una salida predSamplesF[x,y](x,y=0..nS-1). En este punto, IntraPredMode indica un modo de intra predicción de un bloque actual, nS indica un tamaño horizontal y un tamaño vertical de un bloque de predicción, y p[x,y](x,y=-1..nS) indica un valor de píxel de un píxel de referencia situado alrededor del bloque actual. Además, predSamples[x,y](x,y=0..nS-1) indica un valor de píxel de predicción, y predSamplesF[x,y](x,y=0..nS-1) indica un valor de píxel de predicción filtrado.

En este punto, si se realiza o no la filtración, la región de realización de filtración, y el tipo de filtro de acuerdo con el modo de intra predicción puede determinarse mediante la siguiente Tabla 10.

[Tabla 10]

IntraPredMode	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
intraPostFilterType	0	0	1	0	0	2	2	0	3	3	0	0	2	2	0	0	3	3
IntraPredMode	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
intraPostFilterType	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	3	3	3	3	1	-

En la Tabla 10, intraPostFilterType indica información sobre un tipo de filtro aplicado a un bloque de predicción. En este punto, la información sobre un tipo de filtro puede incluir también toda la información sobre si se realiza o no la filtración, la región de realización de filtración, y el tipo de filtro de acuerdo con el modo de intra predicción. Además, intraPostFilterType puede representarse mediante intraPostFilterType[IntraPredMode], que significa que un valor asignado a intraPostFilterType se determina mediante IntraPredMode.

En el caso en el que nS sea menor que 32, el codificador y el decodificador pueden inducir predSamplesF[

$x,y)(x,y=0..nS-1)$ mediante el siguiente proceso de acuerdo con el valor asignado a $intraPostFilterType[IntraPredMode]$.

5 Si el valor asignado a $intraPostFilterType[IntraPredMode]$ es 1, el codificador y el decodificador pueden derivar un valor $predSamplesF[x,y]$ mediante la siguiente Ecuación 11.

[Ecuación 11]

$$\begin{aligned} predSamplesF[0,0] &= (p[-1,0] + 2*predSamples[0,0] + p[0,-1] + 2) \gg 2 \\ predSamplesF[x,0] &= (p[x,-1] + 3*predSamples[x,0] + 2) \gg 2 \quad (x=1..nS-1) \\ predSamplesF[0,y] &= (p[-1,y] + 3*predSamples[0,y] + 2) \gg 2 \quad (y=1..nS-1) \\ predSamplesF[x,y] &= predSamples[x,y] \quad (x,y=1..nS-1) \end{aligned}$$

10 Si el valor asignado a $intraPostFilterType[IntraPredMode]$ es 2, el codificador y el decodificador pueden derivar el valor $predSamplesF[x,y]$ mediante la siguiente Ecuación 12.

[Ecuación 12]

$$\begin{aligned} predSamplesF[0,y] &= (p[-1,y+1] + 3*predSamples[0,y] + 2) \gg 2 \quad (y=0..nS-1) \\ predSamplesF[x,y] &= predSamples[x,y] \quad (x=1..nS-1, y=0..nS-1) \end{aligned}$$

15 Si el valor asignado a $intraPostFilterType[IntraPredMode]$ es 3, el codificador y el decodificador pueden derivar el valor $predSamplesF[x,y]$ mediante la siguiente Ecuación 13.

[Ecuación 13]

$$\begin{aligned} predSamplesF[x,0] &= (p[x+1,-1] + 3*predSamples[x,0] + 2) \gg 2 \quad (x=0..nS-1) \\ predSamplesF[x,y] &= predSamples[x,y] \quad (x=0..nS-1, y=1..nS-1) \end{aligned}$$

20 Si el valor asignado a $intraPostFilterType[IntraPredMode]$ es 0, el codificador y el decodificador pueden derivar el valor $predSamplesF[x,y]$ mediante la siguiente Ecuación 14.

[Ecuación 14]

$$predSamplesF[x,y] = predSamples[x,y] \quad (x,y=0..nS-1)$$

25 Mientras tanto, el codificador y el decodificador pueden establecer de manera diferente una aplicación de todos los métodos (por ejemplo, el método de realización de filtración) anteriormente descrito de acuerdo con el tamaño y/o la profundidad del bloque actual (y/o el bloque de predicción). Por ejemplo, la aplicación de la presente invención puede establecerse de manera diferente de acuerdo con el tamaño de la PU y/o el tamaño de la TU o establecerse de manera diferente de acuerdo con el valor de profundidad de la CU.

30 En este caso, el codificador y el decodificador pueden usar el valor de tamaño del bloque y/o el valor de profundidad del bloque como una variable para determinar la aplicación de la presente invención. En este punto, el bloque puede corresponder a la CU, la PU, y/o la TU. Como un ejemplo, en el caso en el que el valor de tamaño del bloque se use como una variable, el codificador y el decodificador pueden aplicar la presente invención únicamente un bloque que tiene un tamaño igual a o mayor que la variable. Como otro ejemplo, el codificador y el decodificador pueden aplicar la presente invención únicamente a un bloque que tiene un tamaño menor o igual que la variable. Como alternativa,

35 el codificador y el decodificador pueden aplicar la presente invención únicamente a un bloque que tiene un tamaño que corresponde al valor de la variable.

40 La siguiente Tabla 11 muestra un ejemplo de la aplicación de la presente invención en el caso en el que el valor de tamaño del bloque usado como una variable para determinar la aplicación de la presente invención es 16x16. En la Tabla 11, 0 indica que la presente invención se aplica a un tamaño de bloque correspondiente, y X indica que la presente invención no se aplica a un tamaño de bloque correspondiente.

[Tabla 11]

Tamaño de bloque	Método A	Método B	Método C
32x32	O	X	X
16x16	O	O	O
8x8	X	O	X
4x4	X	O	X

- 5 Haciendo referencia a la Tabla 11, en el caso de un método A, el codificador y el decodificador pueden aplicar la presente invención únicamente a un bloque que tiene un tamaño igual a o mayor que un tamaño de bloque (16x16) usado como una variable. En el caso de un método B, el codificador y el decodificador pueden aplicar la presente invención únicamente a un bloque que tiene un tamaño menor e igual que al tamaño de bloque (16x16) usado como la variable. Además, en el caso de un método C, el codificador y el decodificador pueden aplicar la presente invención únicamente a un bloque que tiene un tamaño igual al tamaño de bloque (16x16) usado como la variable.
- 10 Mientras tanto, como un ejemplo, el valor de la variable (el valor de tamaño del bloque y/o el valor de profundidad del bloque) para determinar la aplicación de la presente invención puede ser un valor fijado predeterminado. En este caso, el valor de la variable puede pre-almacenarse en el codificador y el decodificador, y el codificador y el decodificador pueden determinar la aplicación de la presente invención basándose en el valor de la variable almacenado en la misma.
- 15 Como otro ejemplo, el valor de la variable para determinar la aplicación de la presente invención puede cambiarse también de acuerdo con un perfil o un nivel. En el caso en el que el valor de la variable se determine basándose en el perfil, el valor de la variable que corresponde a cada perfil puede ser un valor fijado predeterminado, y en el caso en el que el valor de la variable se determine basándose en el nivel, el valor de la variable que corresponde a cada nivel puede ser un valor fijado predeterminado.
- 20 Como otro ejemplo más, el valor de la variable (el valor de tamaño del bloque y/o el valor de profundidad del bloque) para determinar la aplicación de la presente invención puede determinarse mediante el codificador. En este caso, el codificador puede codificar información sobre el valor de la variable para transmitir la información codificada al decodificador a través de un flujo de bits. La información sobre el valor de la variable transmitido a través del flujo de bits puede incluirse en un conjunto de parámetros de secuencia (SPS), un conjunto de parámetros de instantánea (PSP), un encabezamiento de corte y similares. El decodificador puede derivar el valor de la variable a partir del flujo de bits recibido y determinar la aplicación de la presente invención basándose en el valor de la variable determinado.
- 25 Como un indicador usado para indicar la información sobre el valor de la variable, puede haber diversos tipos de indicadores. Como un ejemplo, en el caso en el que se usa el método A en la Tabla 11 y el valor de la variable para determinar la aplicación de la presente invención corresponde al valor de tamaño del bloque, el indicador usado para indicar la información sobre el valor de la variable puede ser `log2_intra_prediction_filtering_enable_max_size_minus2`. Por ejemplo, en el caso en el que el valor de la variable es 32x32, un valor asignado al indicador puede ser 3, y en el caso en el que el valor de la variable es 4x4, un valor asignado al indicador puede ser 0. Como otro ejemplo, en el caso en el que el método A se use en la Tabla 11 y el valor de la variable para determinar la aplicación de la presente invención corresponda al valor de profundidad de la CU, el indicador usado para indicar la información sobre el valor de la variable puede ser `intra_prediction_filtering_enable_max_cu_depth`. En este caso, por ejemplo, cuando un valor asignado al indicador es 0, la presente invención puede aplicarse a un bloque que tiene un tamaño igual a o mayor que 64x64, cuando un valor asignado al indicador es 1, la presente invención puede aplicarse a un bloque que tiene un tamaño igual a o mayor que 32x32, y cuando un valor asignado al indicador es 4, la presente invención puede aplicarse a un bloque que tiene un tamaño igual a o mayor que 4x4.
- 30
- 35
- 40
- 45 Mientras tanto, el codificador puede determinar también que la presente invención no está aplicada a todos los tamaños de bloque. En este caso, el codificador puede usar un indicador predeterminado para transmitir información determinada al decodificador. Como un ejemplo, el codificador puede permitir que se incluya un indicador tal como `intra_prediction_filtering_enable_flag` en el SPS, el PPS, el encabezamiento de corte o similar, y a continuación transmitir el SPS, el PPS, el encabezamiento de corte o similar, al decodificador. En este punto, `intra_prediction_filtering_enable_flag` puede corresponder a un indicador que indica si se aplica o no la presente invención a todos los bloques en una secuencia, una instantánea, y/o un corte. Como otro ejemplo, el codificador puede transmitir también información que indica que la presente invención no se aplica a todos los tamaños de bloque que usan un indicador (por ejemplo, `intra_prediction_filtering_enable_max_cu_depth`) que indica la información sobre el valor de la variable anteriormente descrito. En este caso, como un ejemplo, el codificador
- 50 asigna un valor (por ejemplo, 5) que indica un tamaño (por ejemplo, un tamaño de 2x2) de bloque inválido (y/o no permitido) al indicador, haciendo de esta manera posible indicar que la presente invención no se aplica a todos los tamaños de bloque.
- 55

De acuerdo con los ejemplos de la presente invención anteriormente descritos, el error de predicción generado en el momento de la intra predicción se reduce y la discontinuidad entre los bloques se minimiza, haciendo de esta manera posible mejorar la eficacia de predicción y la eficacia de codificación.

- 5 En las realizaciones ejemplares anteriormente mencionadas, aunque se han descrito los métodos basándose en un diagrama de flujo como una serie de etapas o bloques, la presente invención no está limitada a una secuencia de etapas sino que puede generarse cualquier etapa en una secuencia diferente o de manera simultánea desde o con otras etapas como se ha descrito anteriormente. Además, puede apreciarse por los expertos en la materia que las etapas mostradas en un diagrama de flujo no son exclusivas y por lo tanto, incluyen otras etapas o eliminan una o más etapas de un diagrama de flujo sin que tenga un efecto sobre el alcance de la presente invención.
- 10

Las realizaciones anteriormente mencionadas incluyen ejemplos de diversos aspectos.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de codificación de vídeo (100) que comprende:

- 5 una unidad de generación de bloque de predicción para generar un bloque de predicción realizando intra predicción en un bloque actual, y realizando filtración en un píxel objetivo de filtración en el bloque de predicción usando una pluralidad de diferentes filtros para una pluralidad de diferentes modos de intra predicción del bloque actual, respectivamente, en el que realizar intra predicción incluye determinar un modo de intra predicción para el bloque actual; y
- 10 una unidad de generación de bloque reconstruido para generar un bloque reconstruido basándose en el bloque de predicción y un bloque residual reconstruido que corresponde al bloque actual, en el que cuando el modo de intra predicción determinado del bloque actual es un modo DC, el píxel objetivo de filtración comprende una línea de píxeles de predicción vertical izquierda que es una línea de píxeles vertical situada en un lado más a la izquierda del bloque de predicción y una línea de píxeles de predicción superior horizontal que es una línea de píxeles horizontal situada en un lado más superior del bloque de predicción,
- 15 para una pluralidad de tamaños de bloque del bloque actual, se usa la misma forma de filtro, la misma derivación de filtro y los mismos coeficientes de filtro para la filtración del bloque actual cuando el modo de intra predicción del bloque actual es el modo DC, la pluralidad de tamaños de bloque incluye 4 x 4, 8 x 8 y 16 x 16, y la pluralidad de diferentes modos de intra predicción incluye el modo DC e incluye al menos un modo distinto del modo DC.
- 20

2. El aparato de codificación de vídeo (100) de la reivindicación 1, en el que cuando el modo de intra predicción del bloque actual es el modo DC y el píxel objetivo de filtración es un píxel de predicción superior izquierda situado en un lado superior más a la izquierda del bloque de predicción,

- 25 la filtración se realiza en el píxel objetivo de filtración aplicando un filtro de 3 derivaciones basándose en el píxel objetivo de filtración, un píxel de referencia superior adyacente a una porción superior del píxel objetivo de filtración, y un píxel de referencia izquierda adyacente a la izquierda del píxel objetivo de filtración, siendo el píxel de referencia superior y el píxel de referencia izquierda píxeles de referencia reconstruidos cada uno adyacente al bloque actual, y
- 30 en el filtro de 3 derivaciones, siendo $2/4$ un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel objetivo de filtración, siendo $1/4$ un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia superior, y siendo $1/4$ un coeficiente de filtro asignado a una derivación de filtro que corresponde al píxel de referencia izquierdo.

- 35 3. El aparato de codificación de vídeo (100) de la reivindicación 1, en el que cuando el modo de intra predicción del bloque actual es el modo DC, la filtración se realiza cuando el bloque actual es un bloque de componente de luminancia, y la filtración no se realiza cuando el bloque actual es un bloque de componente de crominancia.

- 40 4. El aparato de codificación de vídeo (100) de la reivindicación 1, en el que cuando el modo de intra predicción del bloque actual es el modo DC, la filtración se realiza cuando el bloque actual tiene un tamaño menor que 32 x 32.

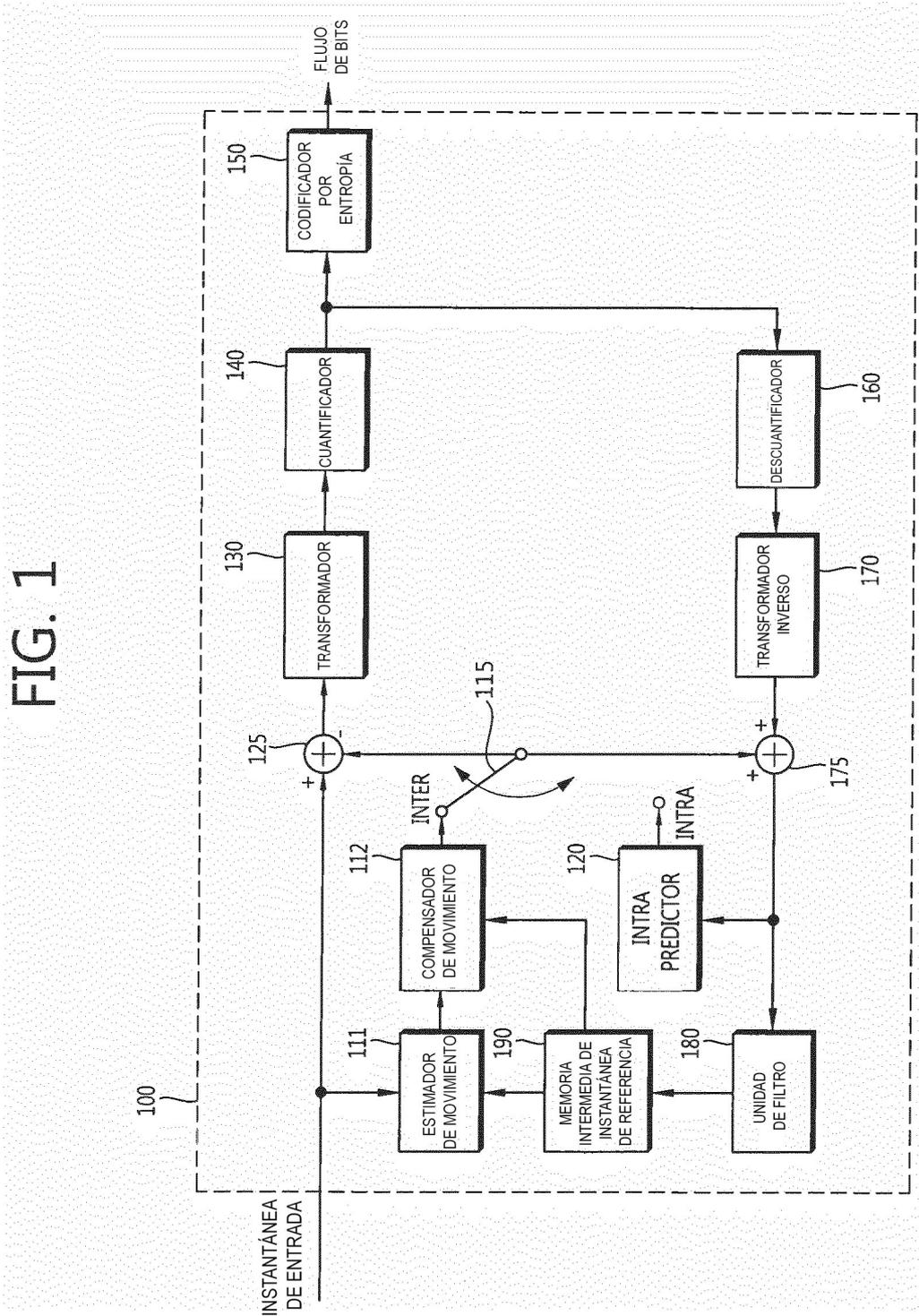


FIG. 2

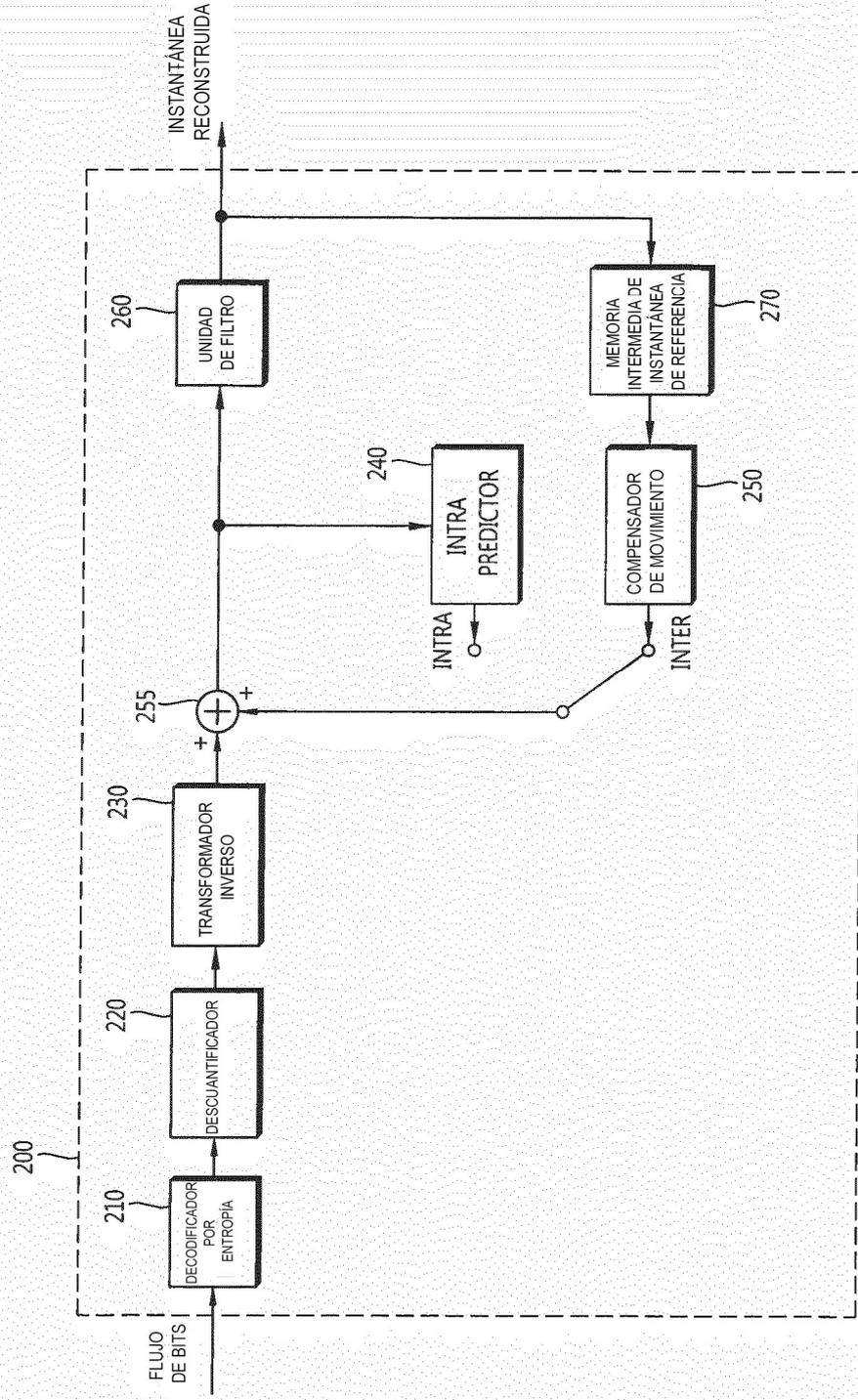


FIG. 3

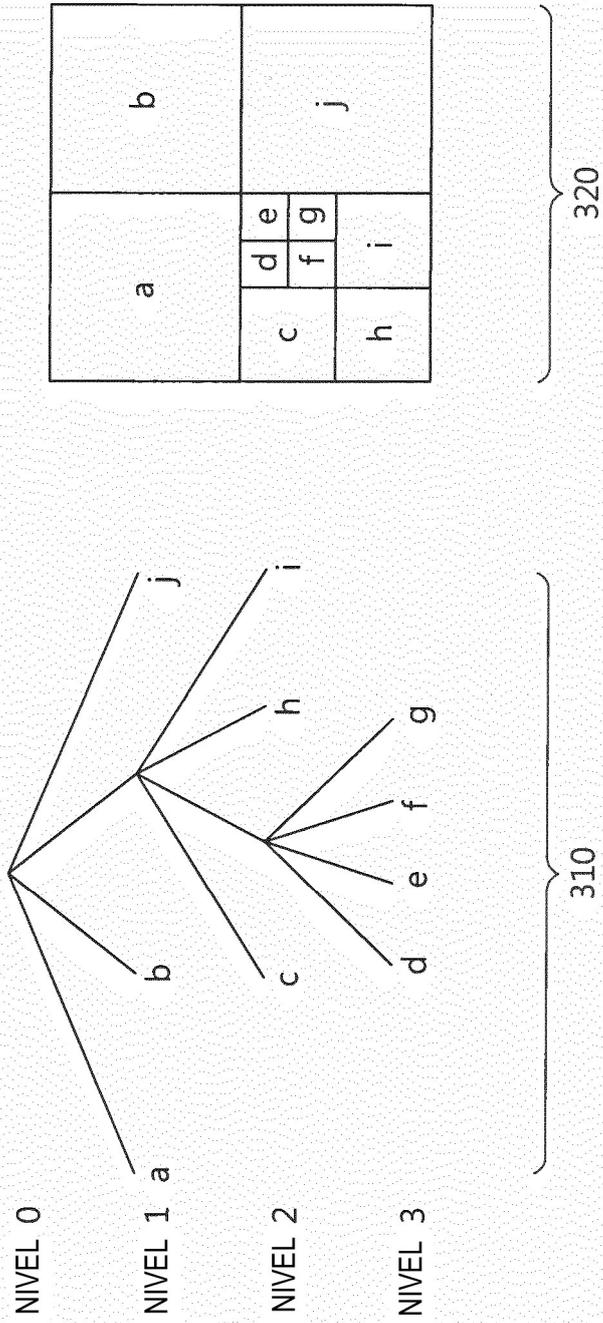


FIG. 4a

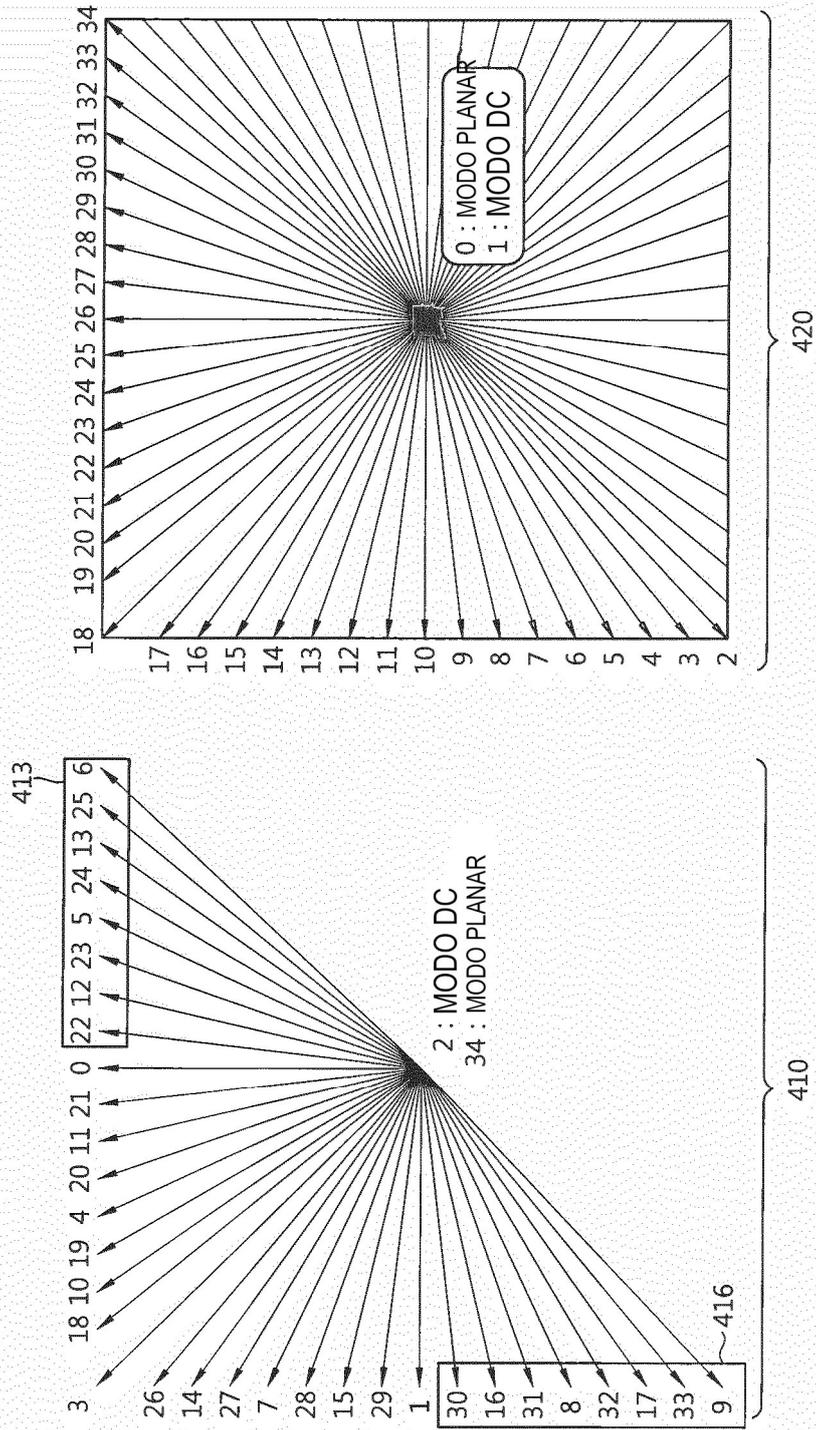


FIG. 4b

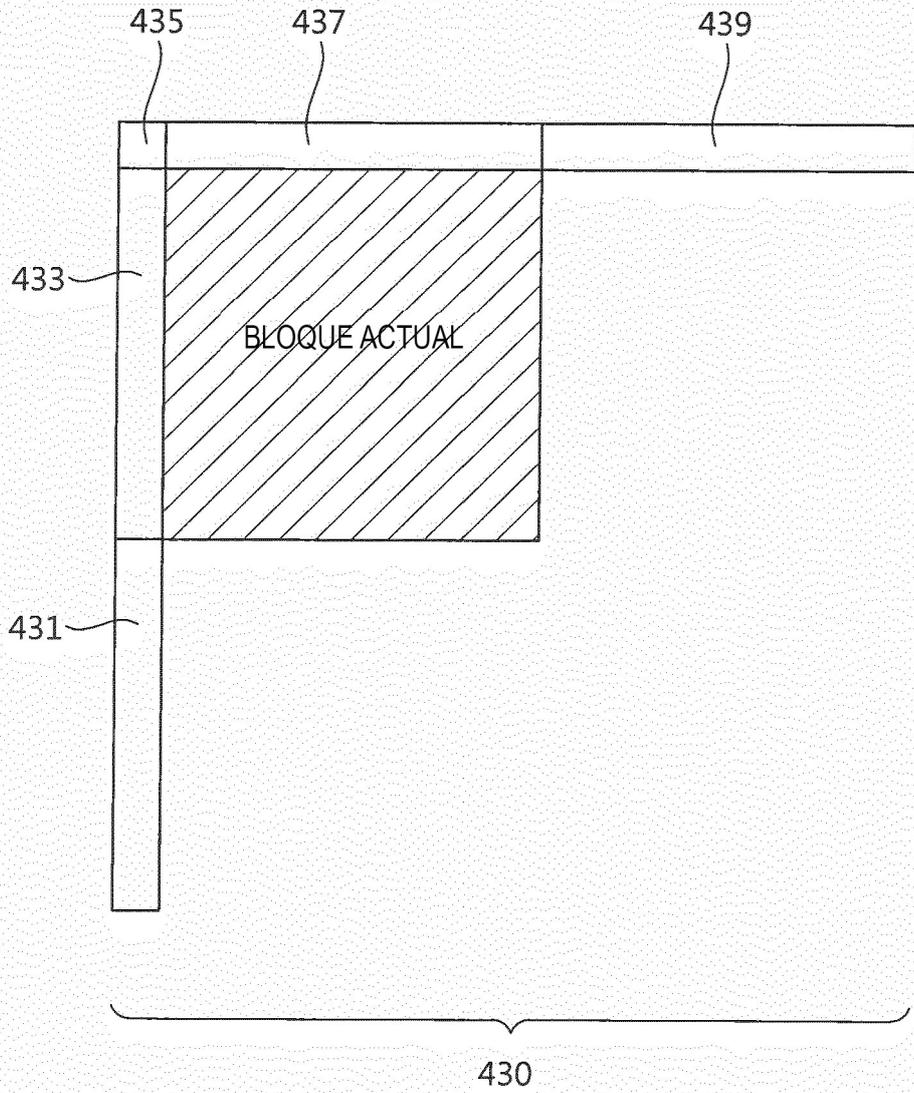


FIG. 5

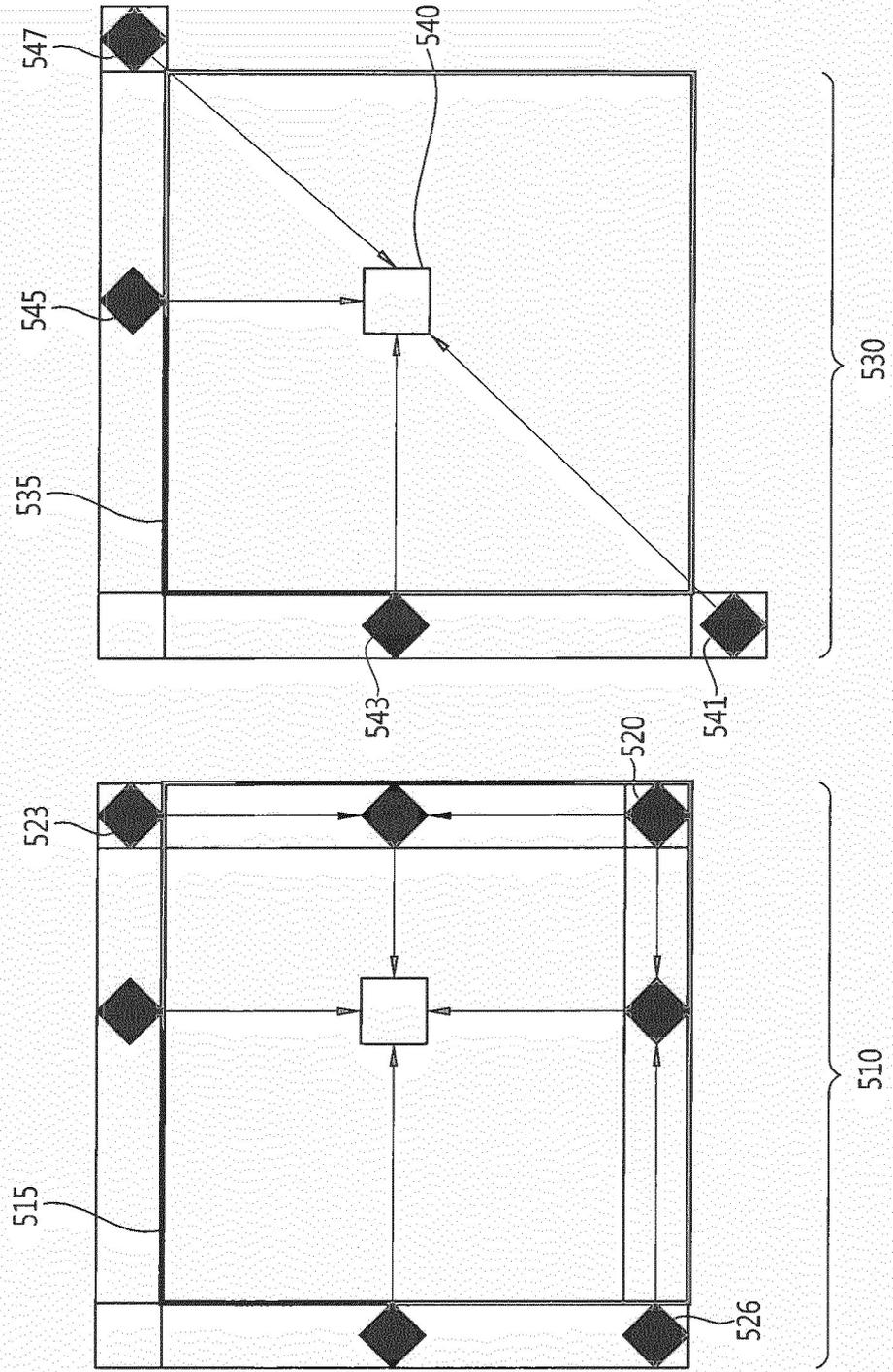


FIG. 6

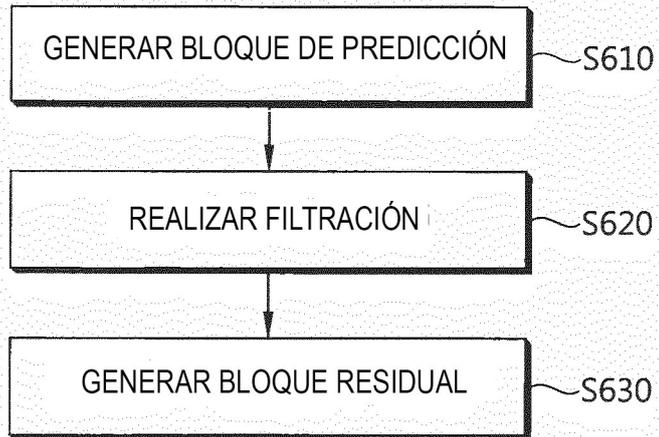


FIG. 7

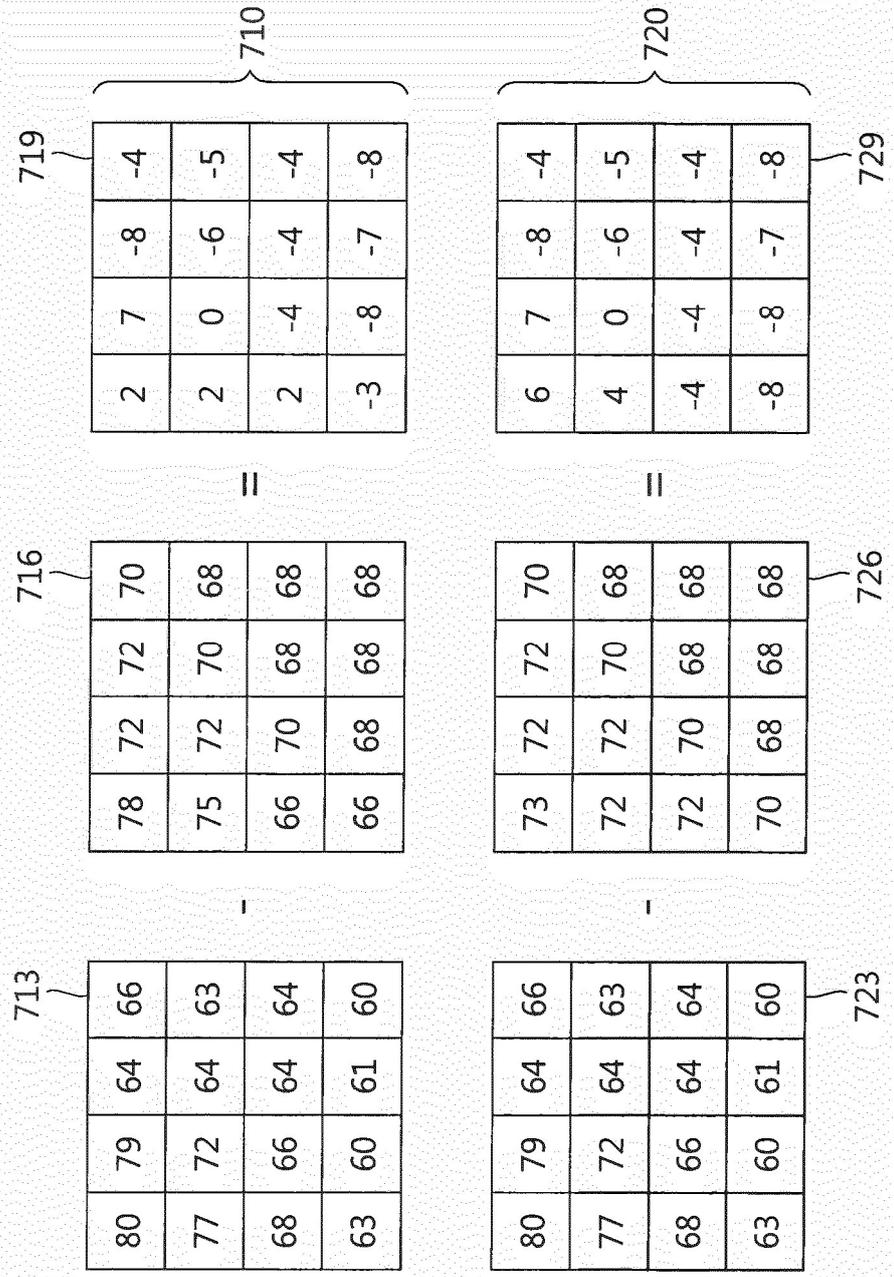


FIG. 8

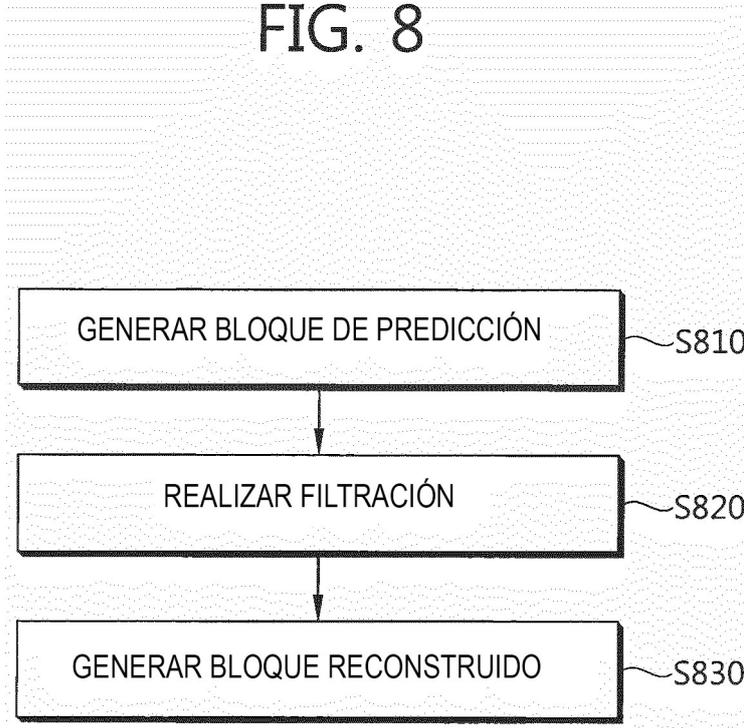


FIG. 9

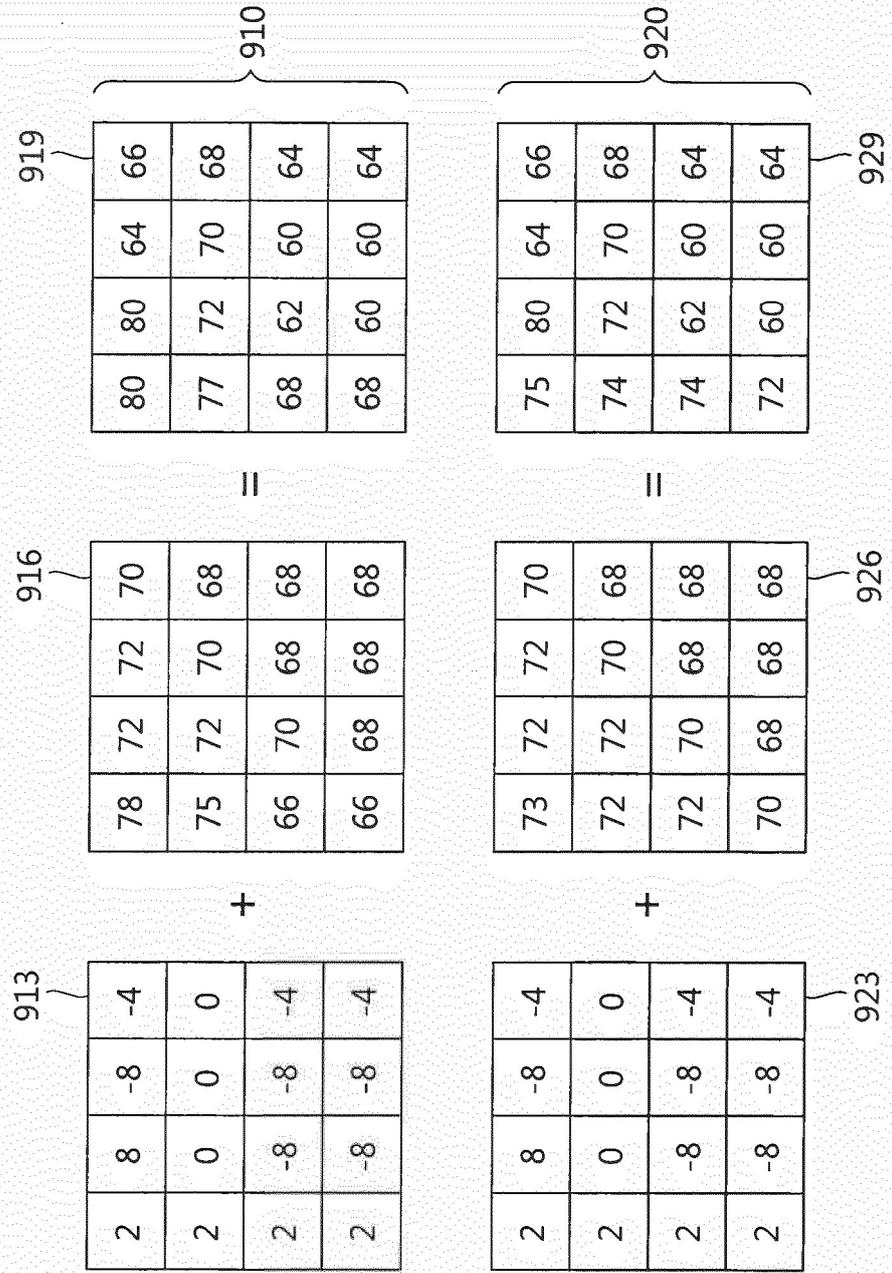


FIG. 10

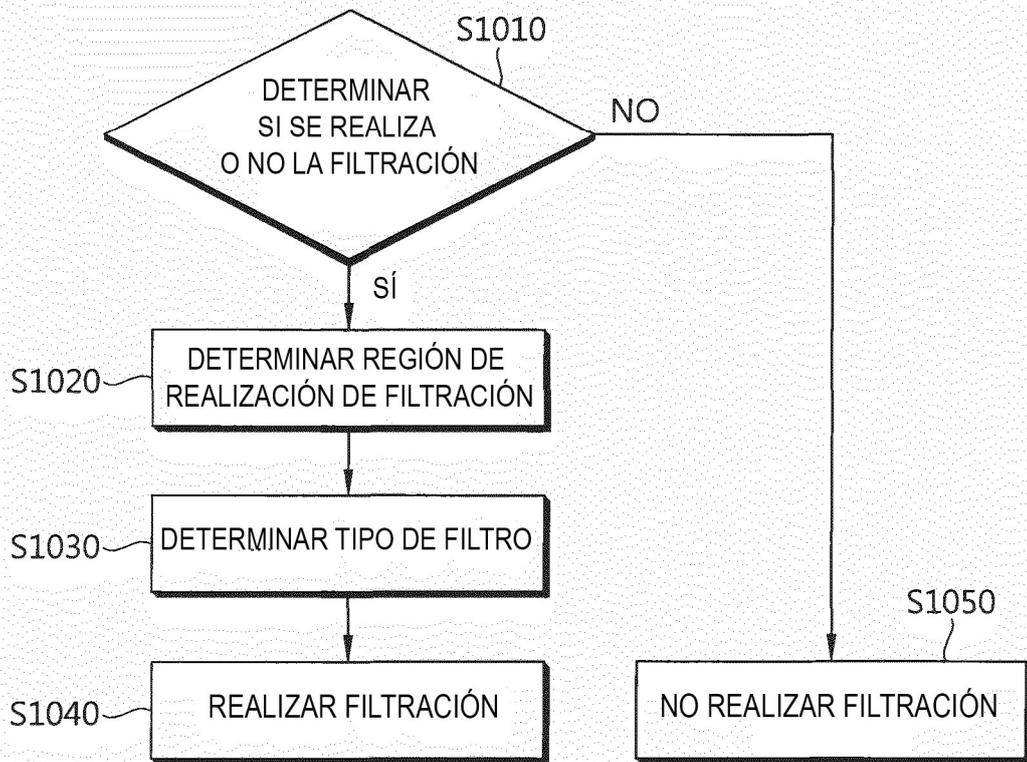
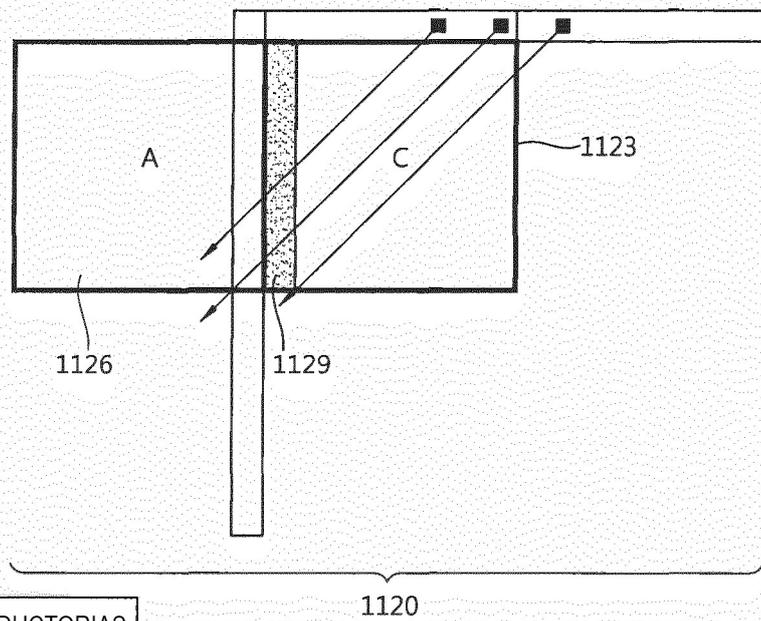
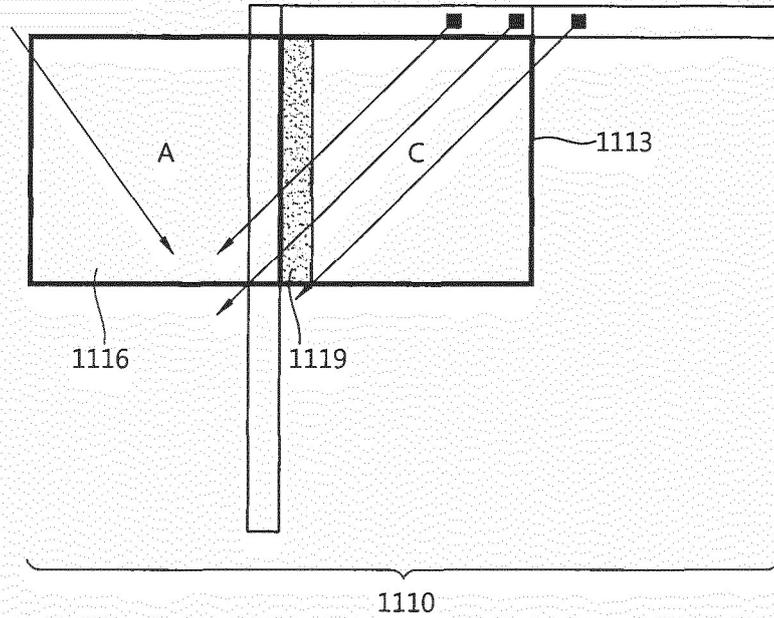


FIG. 11



NOTAS INTRODUCTORIAS.

 FILTRAR REGIÓN OBJETIVO

FIG. 12

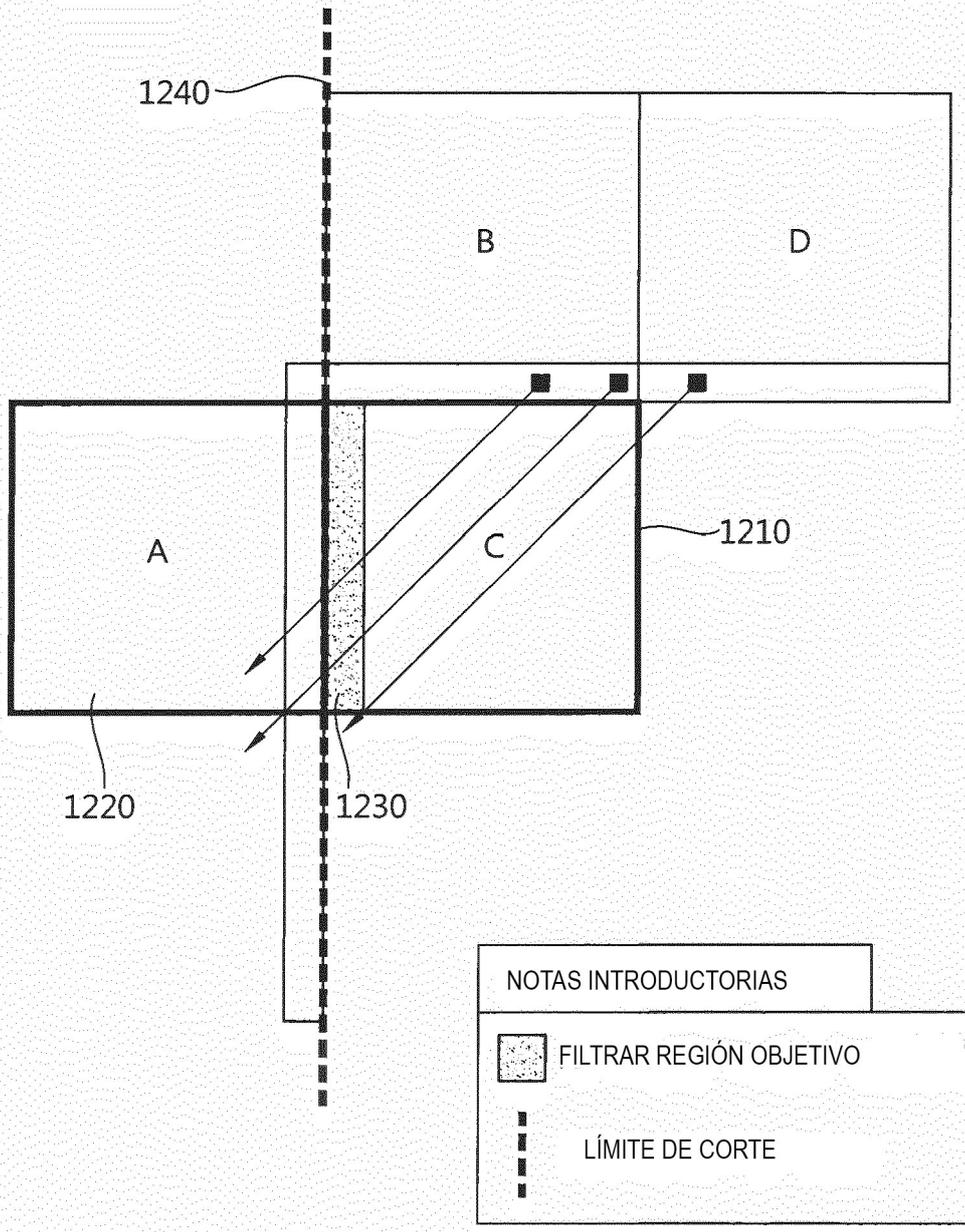


FIG. 13

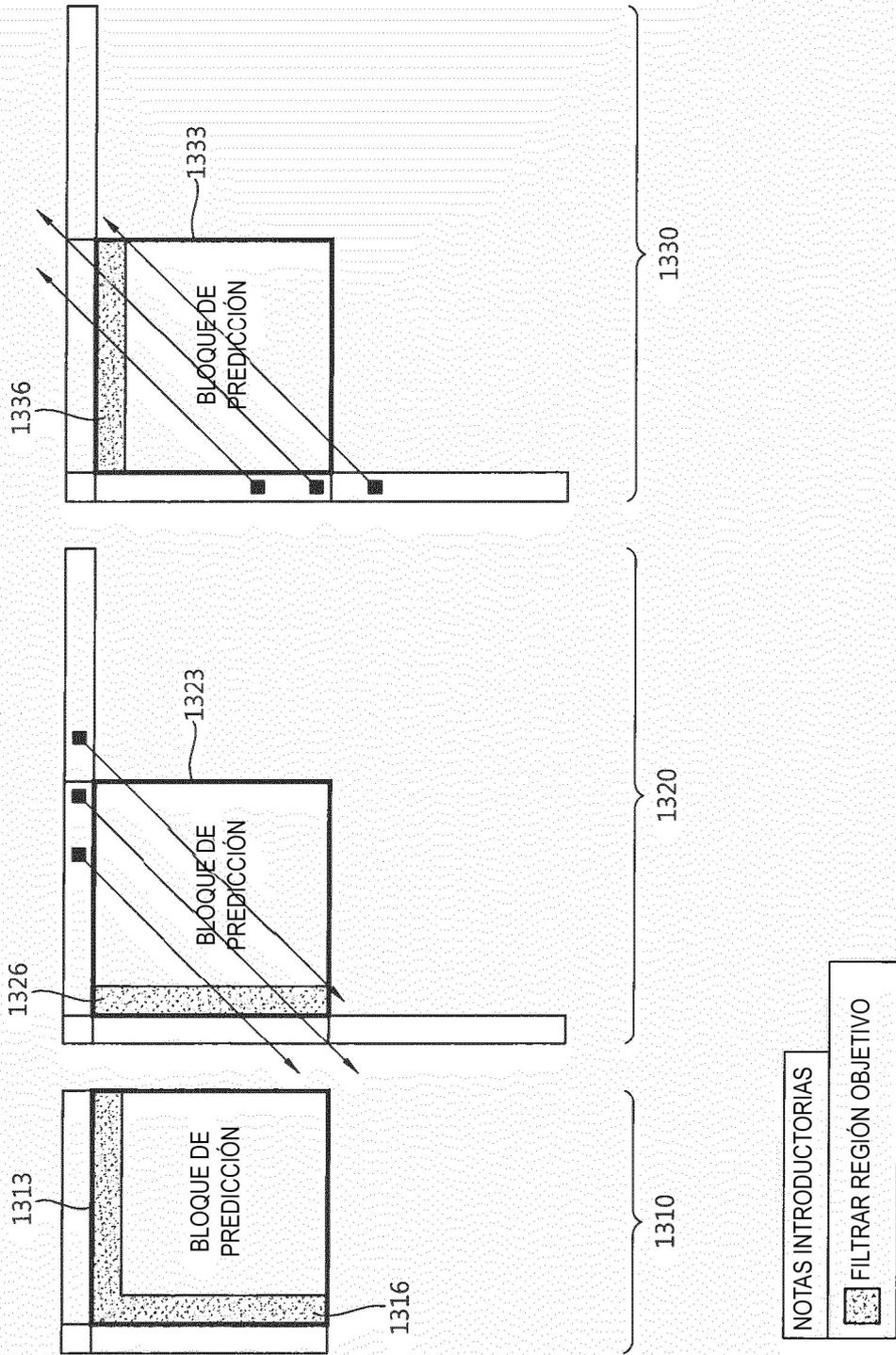


FIG. 14

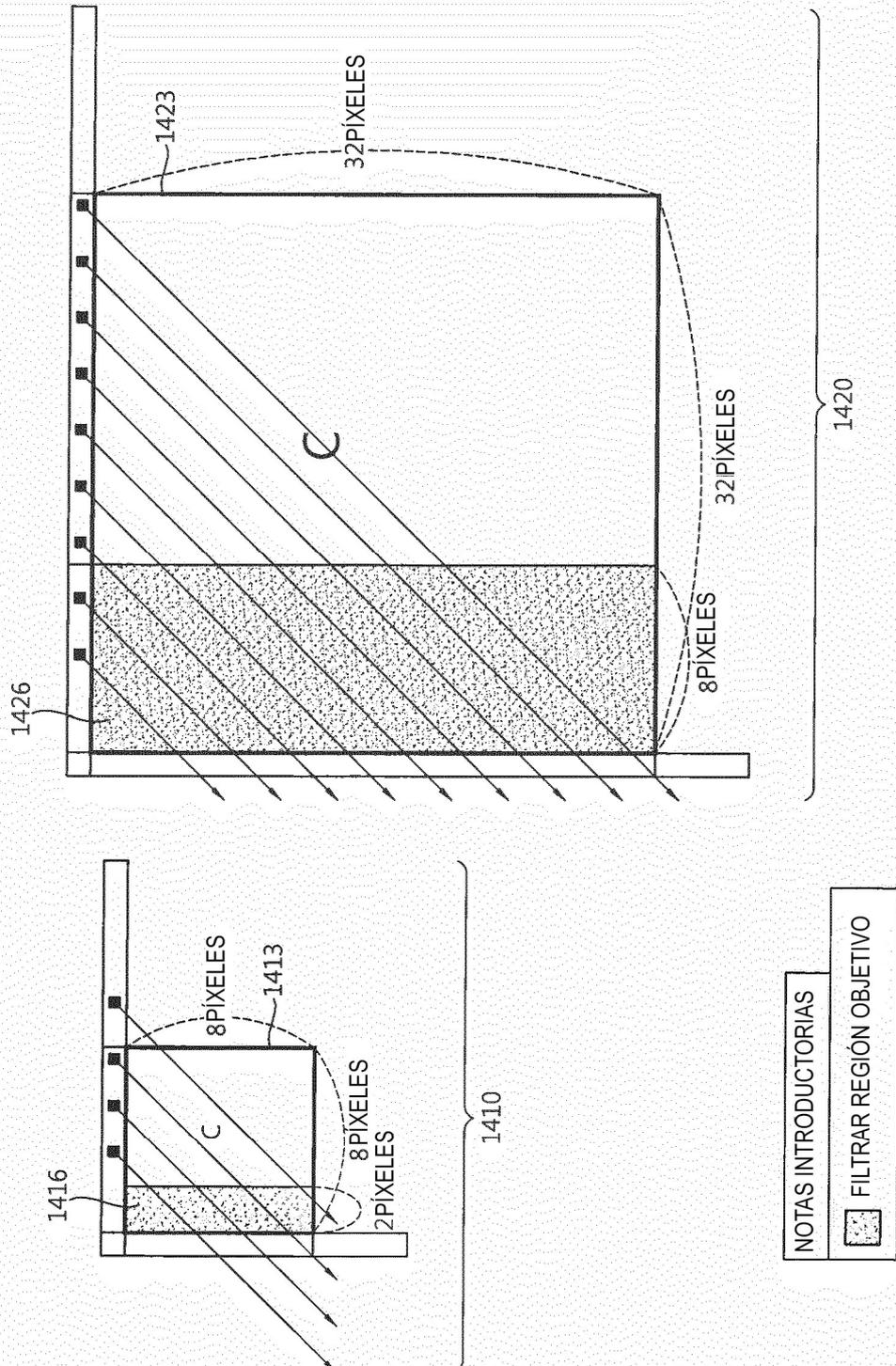
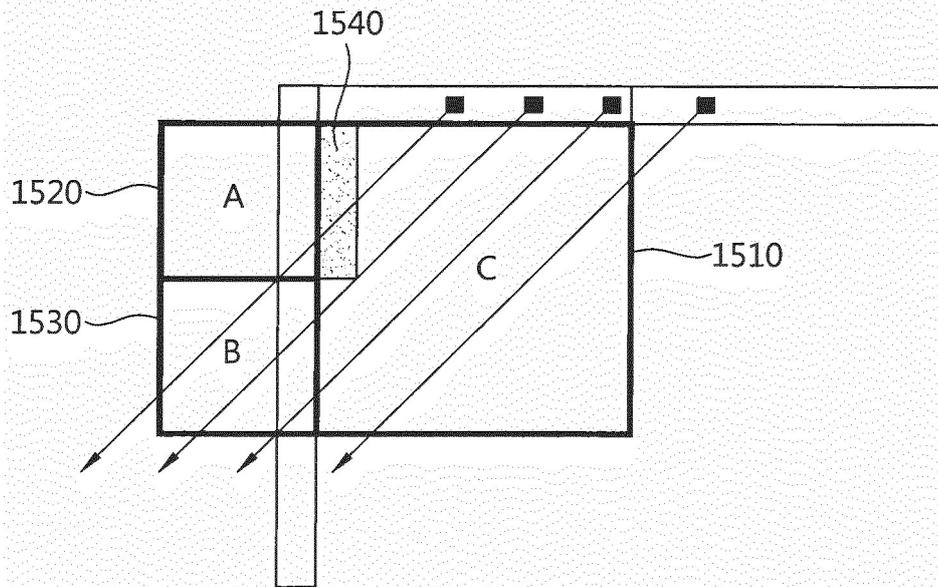


FIG. 15



NOTAS INTRODUCTORIAS



FILTRAR REGIÓN OBJETIVO

FIG. 16a

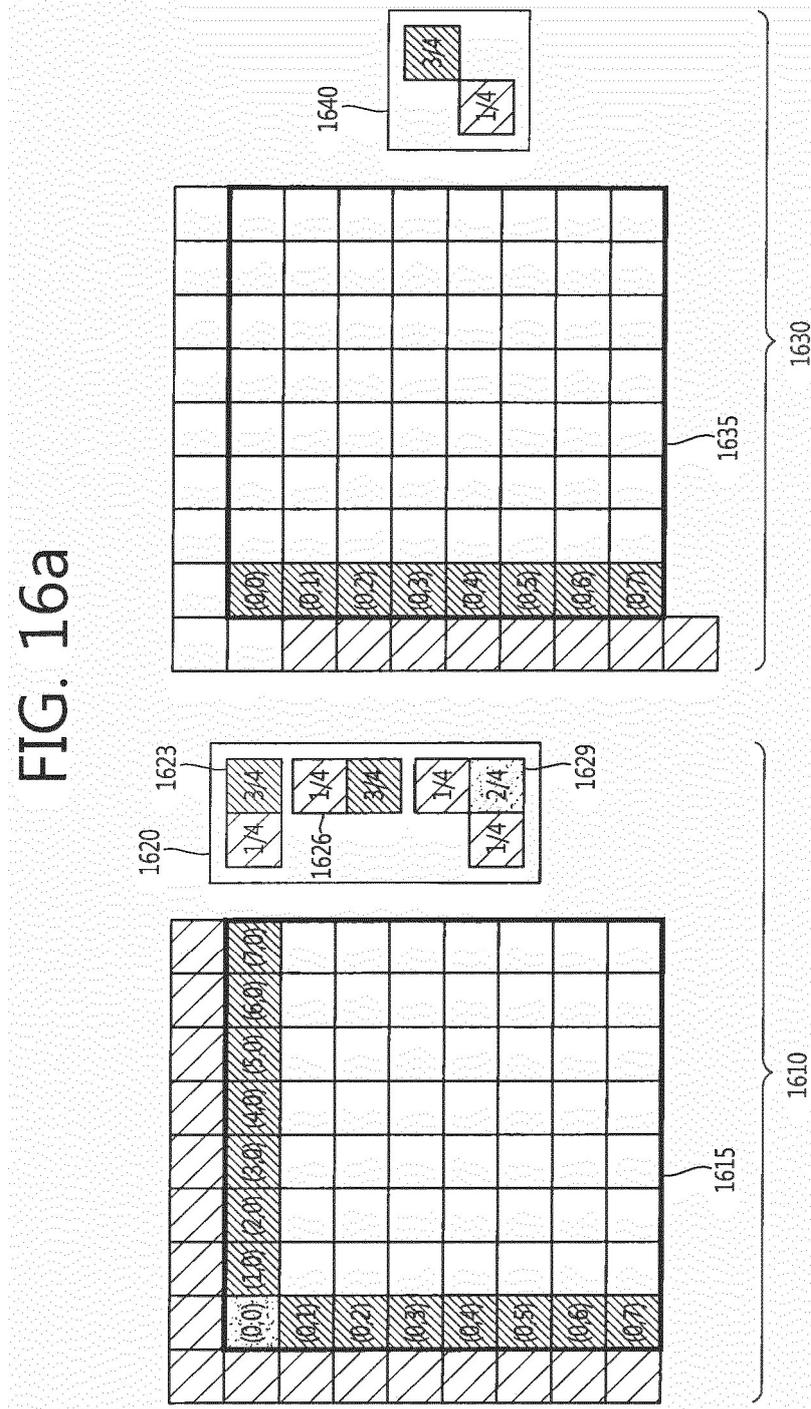


FIG. 16b

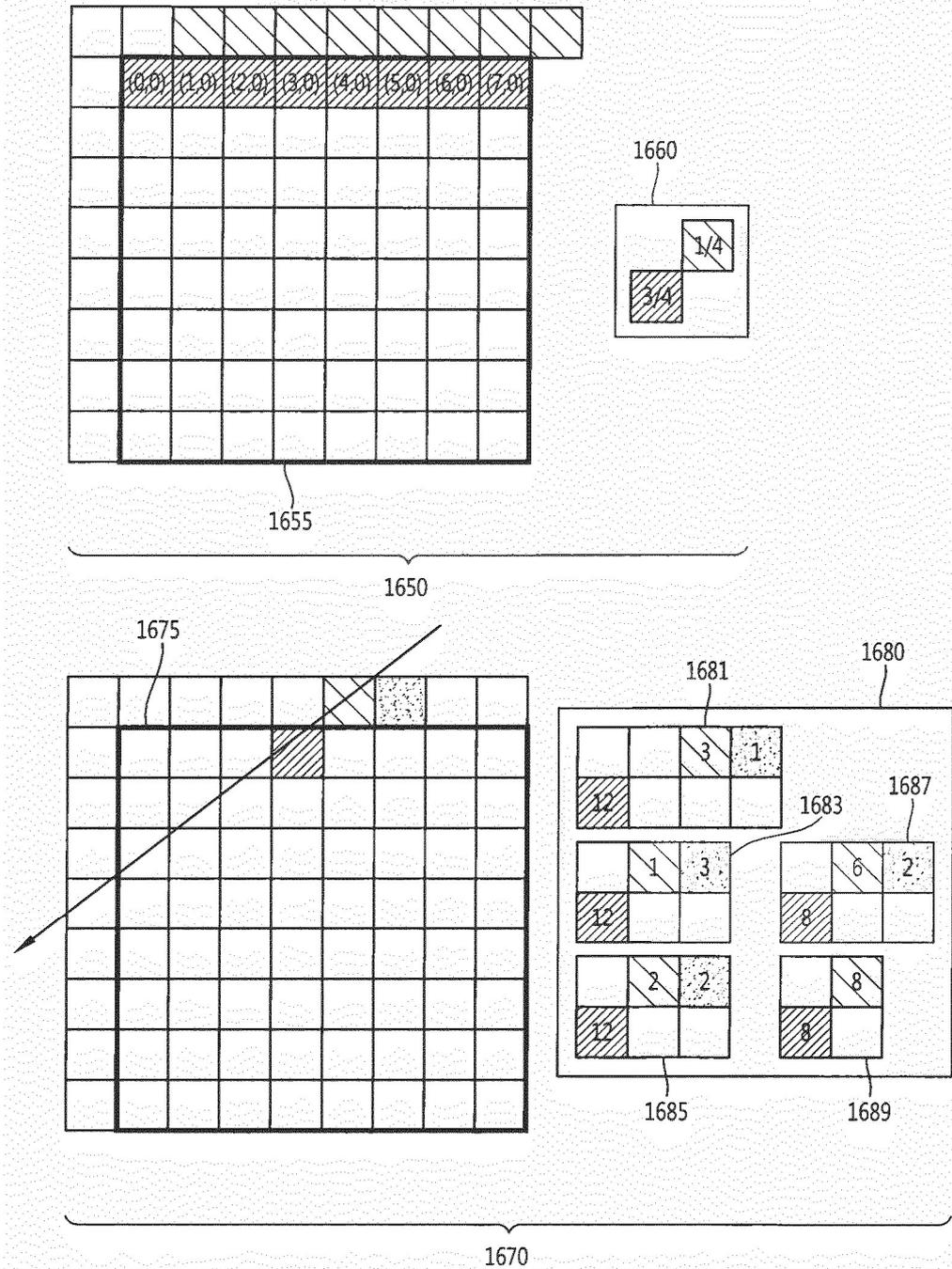


FIG. 17

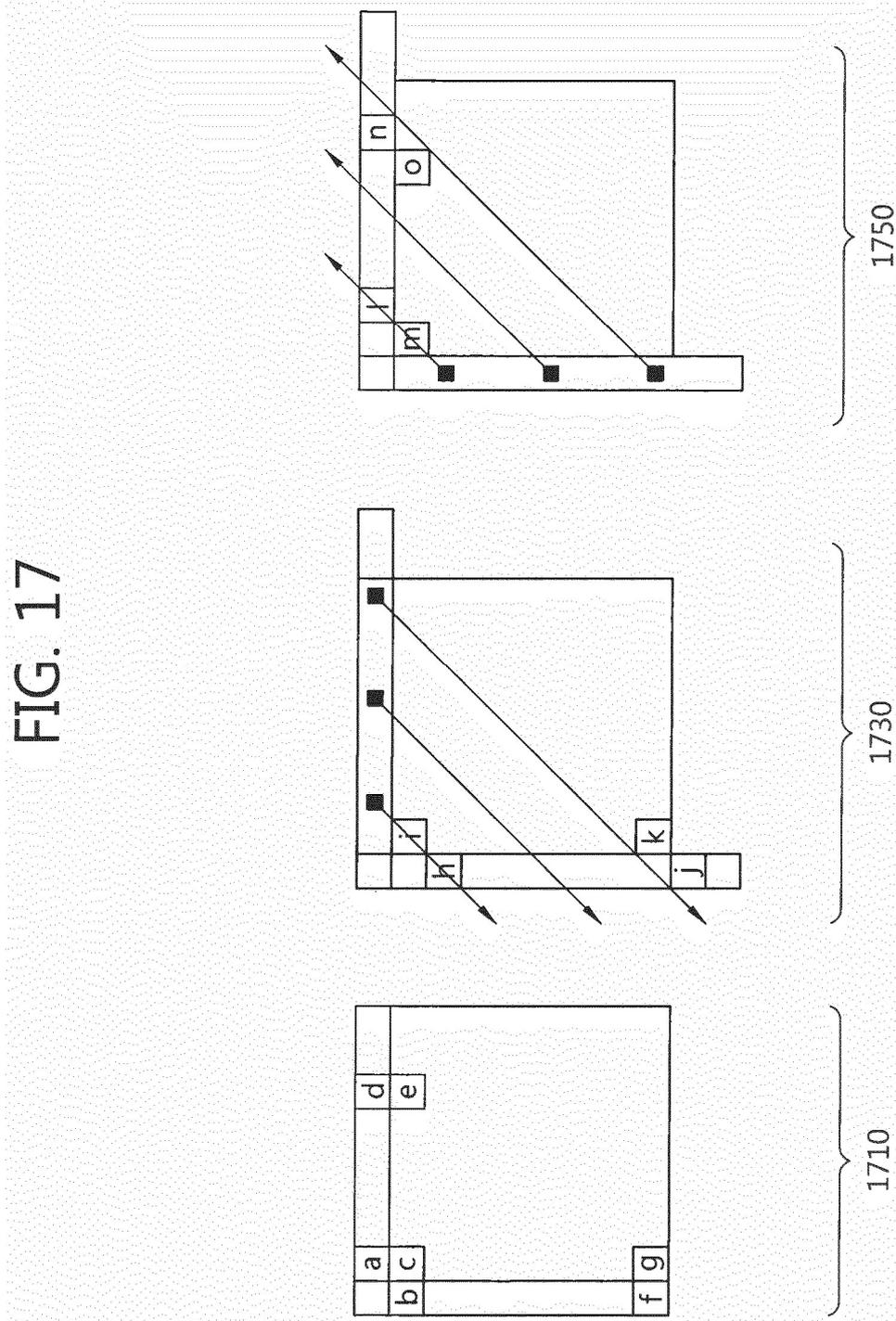


FIG. 18

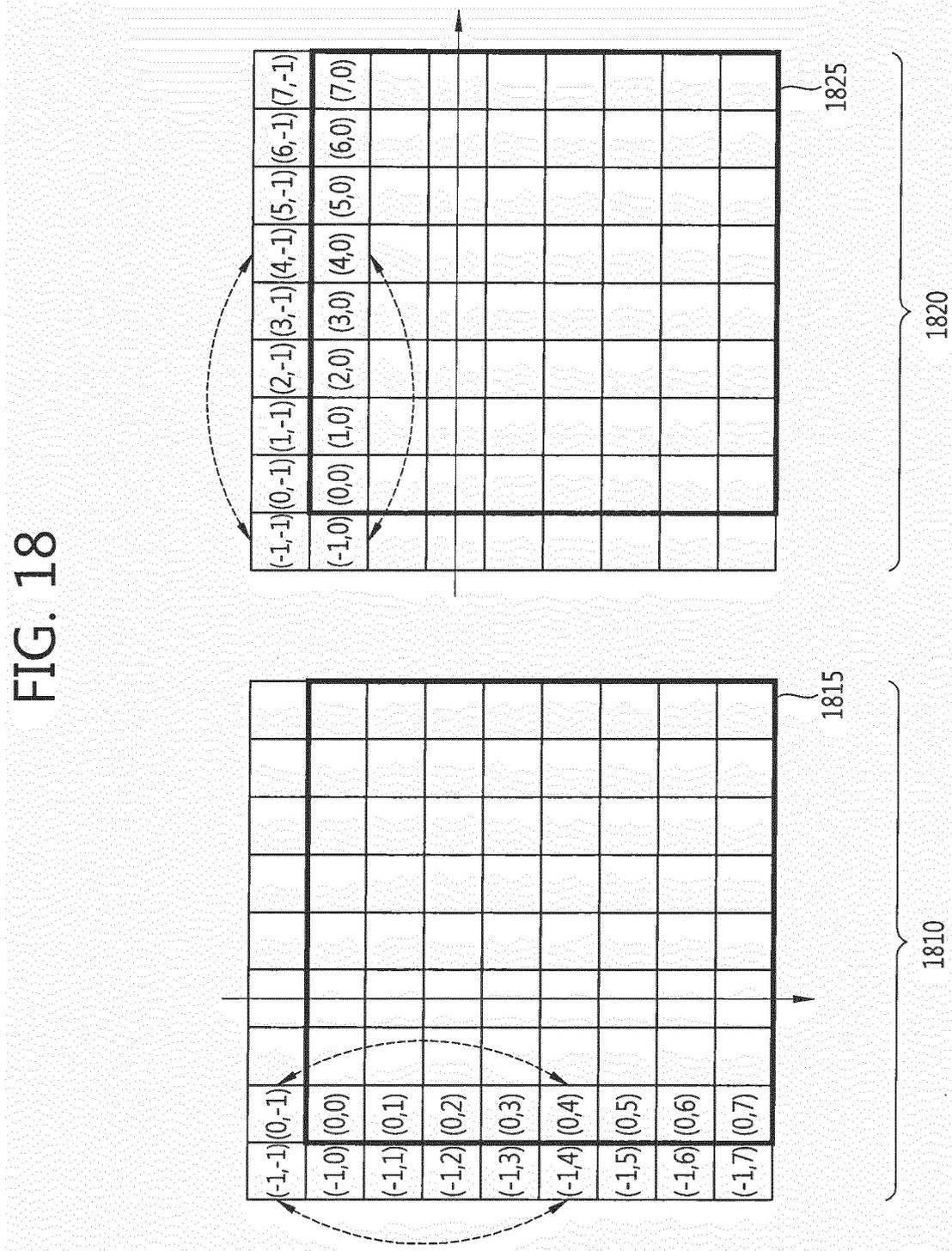


FIG. 19

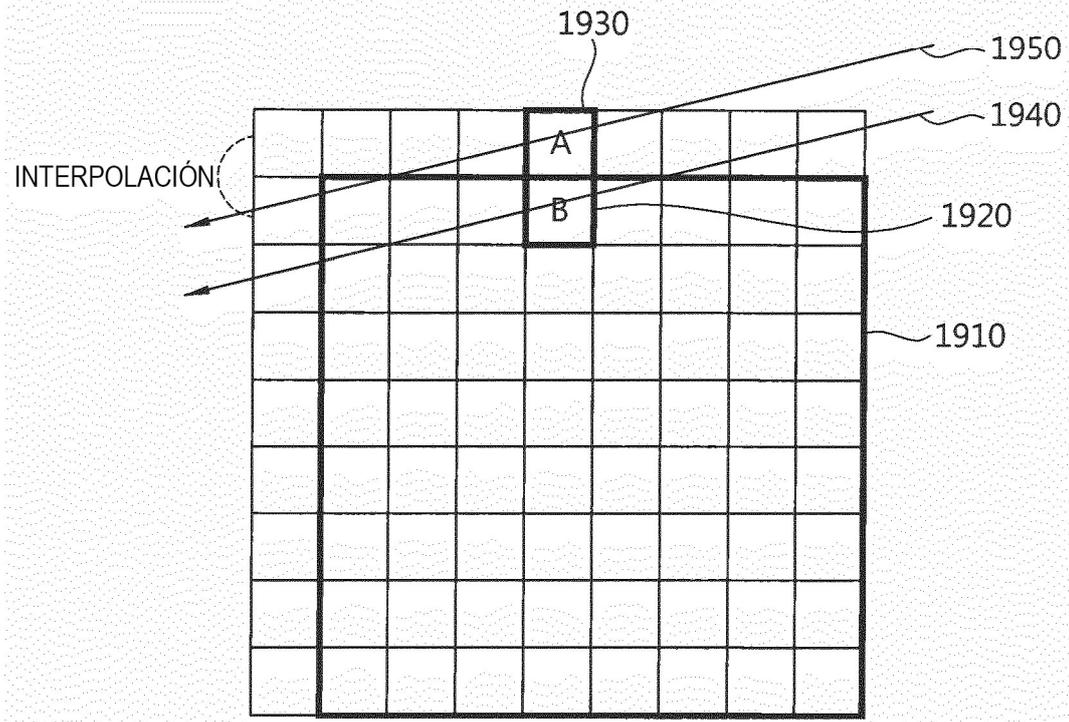


FIG. 20

