

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 999 646**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/105** (2014.01)  
**H04N 19/11** (2014.01)  
**H04N 19/597** (2014.01)  
**H04N 19/132** (2014.01)  
**H04N 19/186** (2014.01)  
**H04N 19/176** (2014.01)  
**H04N 19/70** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2019** **E 23156140 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024** **EP 4199514**

54 Título: **Método y dispositivo para la decodificación de imágenes sobre la base de una predicción de CCLM en un sistema de codificación de imágenes**

30 Prioridad:

**20.09.2018 US 201862734239 P**  
**27.09.2018 US 201862737885 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.02.2025**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.00%)**  
**128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu**  
**Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**CHOI, JANGWON;**  
**KIM, SEUNGHWAN y**  
**HEO, JIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 999 646 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Método y dispositivo para la decodificación de imágenes sobre la base de una predicción de CCLM en un sistema de codificación de imágenes

**Antecedentes de la descripción**

**5 Campo de la descripción**

El presente documento se refiere en general a una tecnología de codificación de imágenes y, más particularmente, a un método de decodificación de imágenes basado en la intra-predicción según CCLM en un sistema de codificación de imágenes, y a un aparato para el mismo.

**Técnica relacionada**

10 Recientemente, la demanda de imágenes de alta resolución y alta calidad, tales como imágenes en HD (Alta Definición) e imágenes en UHD (Ultra Alta Definición) ha ido aumentando en diversos campos. Como los datos de imagen tienen alta resolución y alta calidad, la cantidad de información o bits que se han de transmitir aumenta en relación con los datos de imagen heredados. Por lo tanto, cuando los datos de imagen se transmiten usando un medio tal como una línea de banda ancha cableada/inalámbrica convencional, o los datos de imagen se almacenan usando un medio de almacenamiento existente, se aumentan el coste de transmisión y el coste de almacenamiento de los mismos. Por ejemplo, en el documento US 9 307 237 B2 se describe una técnica de compresión de la técnica anterior.

Por consiguiente, existe una necesidad de una técnica de compresión de imágenes muy eficiente para transmitir, almacenar y reproducir de forma efectiva información de imágenes de alta resolución y alta calidad.

**20 Compendio**

Se presenta la materia objeto de las reivindicaciones. Las reivindicaciones se dirigen a un aparato de codificación y a un aparato de decodificación. Se describen métodos correspondientes como ejemplos útiles para comprender la invención. La presente descripción proporciona un método y dispositivo para mejorar la eficiencia de codificación de imágenes.

25 La presente descripción también proporciona un método y dispositivo para mejorar la eficiencia de intra-predicción.

La presente descripción también proporciona un método y dispositivo para mejorar la eficiencia de intra-predicción basándose en un Modelo Lineal de Componentes Cruzadas (CCLM).

Otro objetivo técnico más de este documento es proporcionar un método de codificación y de decodificación eficiente para la predicción de CCLM, y un aparato para realizar el método de codificación y de decodificación.

30 Otro objetivo técnico más de este documento es proporcionar un método y aparato para seleccionar una muestra contigua para inferir un parámetro de modelo lineal para CCLM.

Según una realización del presente documento, se proporciona un método de decodificación de imágenes que es realizado por un aparato de decodificación. El método incluye inferir un modo de modelo lineal de componentes cruzadas (CCLM) como un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual; inferir un valor específico para el bloque de croma actual; comparar una anchura y una altura del bloque de croma actual con el valor específico, basándose en que la anchura y la altura son mayores que el valor específico; inferir muestras de croma contiguas superiores específicas cuyo número es igual al valor específico del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas a la izquierda específicas cuyo número es igual al valor específico; inferir muestras de luma contiguas submuestreadas y muestras de luma submuestreadas de un bloque de luma actual, en donde las muestras de luma contiguas corresponden a las muestras de croma contiguas superiores específicas y a las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas; inferir parámetros de CCLM basándose en las muestras de croma contiguas superiores específicas, las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas y las muestras de luma contiguas submuestreadas; inferir muestras de predicción para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM y las muestras de luma submuestreadas, y generar muestras reconstruidas para el bloque de croma actual basándose en las muestras de predicción, en donde el valor específico inferido es 2, cuando la anchura es mayor que el valor específico, se infieren muestras de luma contiguas superiores submuestreadas de posiciones superiores específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas superiores específicas, cuando la anchura del bloque de croma actual es 4, las posiciones superiores específicas son (1, -1) y (3, -1), cuando la altura es mayor que el valor específico, se infieren muestras de luma contiguas a la izquierda submuestreadas de posiciones a la izquierda específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas, y cuando la altura del bloque de croma actual es 4, las posiciones a la izquierda específicas son (-1, 1) y (-1, 3).

Según otra realización del presente documento, se proporciona un método de decodificación de imágenes realizado por un aparato de codificación, comprendiendo el método de codificación de imágenes: determinar un modo de modelo lineal de componentes cruzadas, CCLM, como un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual;

inferir un valor específico para el bloque de croma actual, comparar una anchura y una altura del bloque de croma actual con el valor específico, basándose en que la anchura y la altura son mayores que el valor específico, inferir muestras de croma contiguas superiores específicas cuyo número es igual al valor específico del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas a la izquierda específicas cuyo número es igual al valor específico, inferir muestras de luma contiguas submuestreadas y muestras de luma submuestreadas de un bloque de luma actual, en donde las muestras de luma contiguas submuestreadas corresponden a las muestras de croma contiguas superiores específicas y a las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas, inferir parámetros de CCLM basándose en las muestras de croma contiguas superiores específicas, las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas y las muestras de luma contiguas submuestreadas, inferir muestras de predicción para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM y las muestras de luma submuestreadas; y codificar información de imágenes que incluye información relacionada con la predicción para el bloque de croma actual, en donde el valor específico inferido es 2, cuando la anchura es mayor que el valor específico, se infieren muestras de luma contiguas superiores submuestreadas de posiciones superiores específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas superiores, cuando la anchura del bloque de croma actual es 4, las posiciones superiores específicas son (1, -1) y (3, -1), cuando la altura es mayor que el valor específico, se infieren muestras de luma contiguas a la izquierda submuestreadas correspondientes a las muestras de croma contiguas a la izquierda, y cuando la altura del bloque de croma actual es 4, las posiciones a la izquierda específicas son (-1, 1) y (-1, 3).

Según otra realización más del presente documento, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena una corriente de bits que comprende información de imágenes codificada por el método de codificación de imágenes presentado anteriormente.

Según otra realización más del presente documento, un método de transmisión de datos para imagen, comprendiendo el método: obtener una corriente de bits de información de imágenes que incluye información relacionada con predicción para muestras de predicción para un bloque de croma actual; y transmitir los datos que incluyen la corriente de bits de la información de imágenes que incluye información relacionada con la predicción, en donde las muestras de predicción para el bloque de croma actual son inferidas basándose en un modelo lineal de componentes cruzadas, CCLM, parámetros y muestras de luma submuestreadas de un bloque de luma actual, en donde los parámetros de CCLM son inferidos basándose en muestras de croma contiguas superiores específicas del bloque de croma actual, muestras de croma contiguas a la izquierda específicas del bloque de croma actual, y muestras de luma contiguas submuestreadas del bloque de luma actual corresponden a las muestras de croma contiguas superiores específicas y a las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas, en donde el valor específico inferido es 2, cuando la anchura es mayor que el valor específico, se infieren muestras de luma contiguas superiores submuestreadas de posiciones superiores específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas superiores específicas, cuando la anchura del bloque de croma actual es 4, las posiciones superiores específicas son (1, -1) y (3, -1), cuando la altura es mayor que el valor específico, se infieren las muestras de luma contiguas a la izquierda submuestreadas de posiciones a la izquierda específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas, y cuando la altura del bloque de croma actual es 4, las posiciones a la izquierda específicas son (-1, 1) y (-1, 3).

Según la presente descripción, se puede mejorar la eficiencia de compresión global de imágenes/vídeo.

Según la presente descripción, se puede mejorar la eficiencia de la intra-predicción.

Según la presente descripción, la eficiencia de codificación de imágenes se puede mejorar realizando una intra-predicción basándose en CCLM.

Según este documento, es posible aumentar la eficiencia de la intra-predicción basándose en el CCLM.

Según este documento, la complejidad de la intra-predicción puede reducirse limitando el número de muestras contiguas seleccionadas para inferir un parámetro de modelo lineal para el CCLM a un número específico.

#### 45 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra brevemente un ejemplo de un dispositivo de codificación de vídeo/imágenes al que se pueden aplicar realizaciones de la presente descripción.

La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un aparato de codificación de vídeo/imágenes al que se pueden aplicar la o las realizaciones del presente documento.

La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un aparato de decodificación de vídeo/imágenes al que se pueden aplicar la o las realizaciones del presente documento.

La figura 4 ilustra modos intra-direccionales de 65 direcciones de predicción.

La figura 5 es un diagrama para describir un proceso de inferencia de un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual según una realización.

La figura 6 ilustra 2N muestras de referencia para un cálculo de parámetro para una predicción de CCLM descrita anteriormente.

Las figuras 7a y 7b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM para un bloque de croma actual según una realización.

5 Las figuras 8a y 8b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM para un bloque de croma actual según una realización.

Las figuras 9a y 9b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 1 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

10 Las figuras 10a y 10b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 2 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

15 Las figuras 11a y 11b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 3 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

Las figuras 12a y 12b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 4 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

20 Las figuras 13a y 13b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 1 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

Las figuras 14a y 14b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 2 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

25 Las figuras 15a y 15b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 3 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

La figura 16 ilustra un ejemplo de selección de una muestra de referencia contigua de un bloque de croma.

30 Las figuras 17a a 17c ilustran muestras de referencia contiguas inferidas a través del submuestreo existente y muestras de referencia contiguas inferidas a través de un submuestreo según la presente realización.

La figura 18 ilustra un ejemplo de realización de una predicción de CCLM usando un submuestreo usando la Ecuación 5 que se ha descrito anteriormente.

La figura 19 ilustra esquemáticamente un método de codificación de vídeo por el aparato de codificación según la presente descripción.

35 La figura 20 ilustra esquemáticamente el aparato de codificación que realiza el método de codificación de imágenes según la presente descripción.

La figura 21 ilustra esquemáticamente un método de decodificación de vídeo por el aparato de decodificación según la presente descripción.

40 La figura 22 ilustra esquemáticamente un aparato de decodificación para realizar un método de decodificación de vídeo según la presente descripción.

La figura 23 ilustra un diagrama estructural de un sistema de envío por flujo continuo de contenidos al que se aplica la presente descripción.

### Descripción de realizaciones ejemplares

45 La presente descripción puede modificarse de diversas formas y en los dibujos se describirán e ilustrarán realizaciones específicas de la misma. Sin embargo, las realizaciones no pretenden limitar la descripción. Los términos usados en la siguiente descripción se usan para describir simplemente realizaciones específicas, pero no pretenden limitar la descripción. Una expresión de un número singular incluye una expresión del número plural, siempre que se lea claramente de manera diferente. Los términos tales como "incluir" y "tener" pretenden indicar que existen características, números, etapas, operaciones, elementos, componentes o combinaciones de los mismos  
50 usados en la siguiente descripción y, por lo tanto, se debería entender que no se excluye la posibilidad de existencia

o adición de una o más características, números, etapas, operaciones, elementos, componentes o combinaciones de los mismos diferentes. Cualquier realización que no sea según las reivindicaciones no es una realización de la invención.

5 Por otra parte, los elementos de los dibujos descritos en la descripción se dibujan independientemente con el fin de facilitar la explicación de diferentes funciones específicas, y no significan que los elementos sean realizados mediante hardware independiente o software independiente. Por ejemplo, dos o más elementos de los elementos pueden combinarse para formar un único elemento, o un elemento puede dividirse en varios elementos. Las realizaciones en las que los elementos se combinan y/o dividen pertenecen a la descripción sin apartarse del concepto de la descripción.

10 A continuación, se describirán con detalle realizaciones de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Además, se usan números de referencia similares para indicar elementos similares en todos los dibujos y se omitirán las mismas descripciones acerca de los elementos similares.

La figura 1 ilustra brevemente un ejemplo de un dispositivo de codificación de vídeo/imágenes al que se pueden aplicar realizaciones de la presente descripción.

15 Haciendo referencia a la figura 1, un sistema de codificación de vídeo/imágenes puede incluir un primer dispositivo (dispositivo fuente) y un segundo dispositivo (dispositivo receptor). El dispositivo fuente puede entregar información o datos de vídeo/imagen codificados en forma de un archivo o de envío por flujo continuo al dispositivo receptor a través de una red o un medio de almacenamiento digital.

20 El dispositivo fuente puede incluir una fuente de vídeo, un aparato de codificación y un transmisor. El dispositivo de recepción puede incluir un receptor, un aparato de decodificación y un representador gráfico. El aparato de codificación puede denominarse aparato de codificación de vídeo/imágenes, y el aparato de decodificación puede denominarse aparato de decodificación de vídeo/imágenes. El transmisor puede estar incluido en el aparato de codificación. El receptor puede estar incluido en el aparato de decodificación. El representador gráfico puede incluir un dispositivo de visualización, y el dispositivo de visualización se puede configurar como un dispositivo separado o un componente externo.

25 La fuente de vídeo puede adquirir vídeo/imagen a través de un proceso de captura, síntesis o generación del vídeo/imagen. La fuente de vídeo puede incluir un dispositivo de captura de vídeo/imagen y/o un dispositivo de generación de vídeo/imagen. El dispositivo de captura de vídeo/imagen puede incluir, por ejemplo, una o más cámaras, archivos de vídeo/imagen que incluyen vídeo/imágenes capturadas previamente y similares. El dispositivo de generación de vídeo/imagen puede incluir, por ejemplo, ordenadores, tabletas y teléfonos inteligentes, y puede (electrónicamente) generar vídeo/imágenes. Por ejemplo, se puede generar un vídeo/imagen virtual a través de un ordenador o similar. En este caso, el proceso de captura de vídeo/imagen puede remplazarse por un proceso de generación de datos relacionados.

30 El aparato de codificación puede codificar vídeo/imagen de entrada. El aparato de codificación puede realizar una serie de procedimientos tales como predicción, transformada y cuantificación para la eficiencia de compresión y codificación. Los datos codificados (información de vídeo/imagen codificada) pueden emitirse en forma de una corriente de bits.

40 El transmisor puede transmitir la imagen codificada/información de imagen o la salida de datos en forma de corriente de bits al receptor del dispositivo de recepción a través de un medio de almacenamiento digital o una red en forma de archivo o envío por flujo continuo. El medio de almacenamiento digital puede incluir diversos medios de almacenamiento, tales como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD, SSD y similares. El transmisor puede incluir un elemento para generar un archivo de medios a través de un formato de archivo predeterminado y puede incluir un elemento para la transmisión a través de una red de radiodifusión/comunicación. El receptor puede recibir/extraer la corriente de bits y transmitir la corriente de bits recibida al aparato de decodificación.

45 El aparato de decodificación puede decodificar el vídeo/imagen realizando una serie de procedimientos tales como descuantificación, transformada inversa y predicción correspondientes a la operación del aparato de codificación.

El representador gráfico puede representar el vídeo/imagen decodificado. El vídeo/imagen representado gráficamente se puede mostrar a través del dispositivo de visualización.

50 Este documento se refiere a la codificación de vídeo/imagen. Por ejemplo, los métodos/realizaciones descritos en este documento se pueden aplicar a un método descrito en la codificación de vídeo versátil (VVC), la norma EVC (codificación de vídeo esencial), la norma AOMedia Video 1 (AV1), la norma de 2ª generación de codificación de audio vídeo (AVS2) o la norma de codificación de vídeo/imagen de la próxima generación (por ejemplo, H.267 o H.268, etc.).

Este documento presenta diversas realizaciones de codificación de vídeo/imagen, y las realizaciones se pueden realizar en combinación de unas con otras a menos que se mencione lo contrario.

55 En este documento, el vídeo puede referirse a una serie de imágenes a lo largo del tiempo. Una imagen

- generalmente se refiere a una unidad que representa una imagen en una zona de tiempo específica, y un segmento/mosaico es una unidad que constituye una parte de una imagen en codificación. El segmento/mosaico puede incluir una o más unidades de árbol de codificación (CTU). Una imagen puede consistir de uno o más segmentos/mosaicos. Una imagen puede consistir en uno o más grupos de mosaicos. Un grupo de mosaicos puede
- 5 incluir uno o más mosaicos. Un ladrillo puede representar una región rectangular de filas de CTU dentro de un mosaico en una imagen. Un mosaico se puede dividir en múltiples ladrillos, cada uno de los cuales consiste de una o más filas de CTU dentro del mosaico. Un mosaico que no se subdivide en múltiples ladrillos también puede denominarse un ladrillo. Un barrido de ladrillos es una ordenación secuencial específica de las CTU que subdividen una imagen en la que se ordenan las CTU consecutivamente en exploración por filas de la CTU en un ladrillo, los
- 10 ladrillos dentro de una pieza se ordenan consecutivamente en un barrido de trama de los ladrillos del mosaico, y los mosaicos en una imagen se ordenan consecutivamente en un barrido de trama de los mosaicos de la imagen. Un mosaico es una región rectangular de las CTU dentro de una columna de mosaicos particular y una fila de mosaicos particular en una imagen. La columna de mosaicos es una región rectangular de las CTU que tiene una altura igual a la altura de la imagen y una anchura especificada por elementos de sintaxis en el conjunto de parámetros de la imagen. La fila de mosaicos es una región rectangular de las CTU que tiene una altura especificada por elementos de sintaxis en el conjunto de parámetros de la imagen y una anchura igual a la anchura de la imagen. Un barrido de mosaicos es una ordenación secuencial específica de las CTU que subdividen una imagen en la que las CTU se ordenan consecutivamente en un barrido de trama de CTU en un mosaicos mientras que los mosaicos en una imagen se ordenan consecutivamente en un barrido de trama por filas de los mosaicos de la imagen. Un segmento incluye un
- 20 número entero de ladrillos de una imagen que pueden estar contenidos exclusivamente en una sola unidad NAL. Un segmento puede consistir o bien en un número de mosaicos completos o bien en solo una secuencia consecutiva de ladrillos completos de un mosaico. En este documento, los grupos de mosaicos y segmentos se pueden usar de manera intercambiable. Por ejemplo, en este documento, un grupo de mosaicos/encabezado de grupo de mosaicos puede llamarse segmento/encabezado de segmento.
- 25 Un píxel o un pel puede significar una unidad más pequeña que constituye una foto (o imagen). Asimismo, se puede usar 'muestra' como un término que corresponde a un píxel. Una muestra puede representar generalmente un píxel o el valor de un píxel, y puede representar solo un píxel/valor de píxel de un componente de luma o solo un píxel/valor de píxel de un componente de croma.
- Una unidad puede representar una unidad básica de procesamiento de imágenes. La unidad puede incluir al menos una de una región específica de la imagen e información relacionada con la región. Una unidad puede incluir un bloque de luma y dos bloques de croma (por ejemplo, cb, cr). La unidad se puede usar de manera intercambiable con términos tales como bloque o área en algunos casos. En un caso general, un bloque  $M \times N$  puede incluir muestras (o agrupaciones de muestras) o un conjunto (o agrupación) de coeficientes de transformada de  $M$  columnas y  $N$  filas.
- 30 En este documento, se debería interpretar que el término "/" indica "y/o". Por ejemplo, la expresión "A/B" puede significar "A y/o B". Además, "A, B" puede significar "A y/o B". Además, "A/B/C" puede significar "al menos uno de A, B y/o C". Asimismo, "A/B/C" puede significar "al menos uno de A, B y/o C".
- Además, en el documento, se debería interpretar que el término "o" indica "y/o". Por ejemplo, la expresión "A o B" puede comprender 1) solo A, 2) solo B y/o 3) tanto A como B. En otras palabras, se debería interpretar que el término
- 40 "o" en este documento indica "adicional o alternativamente".
- La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un aparato de codificación de vídeo/imagen al que se pueden aplicar la o las realizaciones del presente documento. En lo sucesivo en la presente memoria, el aparato de codificación de vídeo puede incluir un aparato de codificación de imágenes.
- Haciendo referencia a la figura 2, el aparato 200 de codificación incluye un divisor 210 de imágenes, un predictor
- 45 220, un procesador residual 230 y un codificador 240 por entropía, un sumador 250, un filtro 260 y una memoria 270. El predictor 220 puede incluir un inter-predictor 221 y un intra-predictor 222. El procesador residual 230 puede incluir un transformador 232, un cuantificador 233, un descuantificador 234 y un transformador inverso 235. El procesador residual 230 puede incluir además un sustractor 231. El sumador 250 puede denominarse reconstructor o generador de bloques reconstruidos. El divisor 210 de imágenes, el predictor 220, el procesador residual 230, el codificador
- 50 240 por entropía, el sumador 250 y el filtro 260 se pueden configurar mediante al menos un componente de hardware (por ejemplo, un conjunto de chips codificador o procesador) según una realización. Además, la memoria 270 puede incluir una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB) o se puede configurar mediante un medio de almacenamiento digital. El componente de hardware puede incluir además la memoria 270 como un componente interno/externo.
- 55 El divisor 210 de imágenes puede dividir en particiones una imagen (o una foto o un fotograma) de entrada introducida en el aparato 200 de codificación en uno o más procesadores. Por ejemplo, el procesador puede denominarse unidad de codificación (CU). En este caso, la unidad de codificación puede dividirse en particiones recursivamente según una estructura de árbol ternario de árbol binario de árbol cuaternario (QTBT) a partir de una unidad de árbol de codificación (CTU) o de una unidad de codificación más grande (LCU). Por ejemplo, una
- 60 unidad de codificación puede dividirse en particiones en una pluralidad de unidades de codificación de una

profundidad mayor basándose en una estructura de árbol cuaternario, una estructura de árbol binario y/o una estructura de árbol ternario. En este caso, por ejemplo, se puede aplicar en primer lugar la estructura de árbol cuaternario, y se puede aplicar después la estructura de árbol binario y/o la estructura ternaria. Como alternativa, se puede aplicar en primer lugar la estructura de árbol binario. El procedimiento de codificación según este documento puede realizarse basándose en la unidad de codificación final que ya no se divide más. En este caso, la unidad de codificación más grande se puede usar como la unidad de codificación final basándose en la eficiencia de codificación según las características de la imagen o, si fuera necesario, la unidad de codificación puede dividirse en particiones recursivamente en unidades de codificación de profundidad mayor y se puede usar una unidad de codificación que tiene un tamaño óptimo como unidad de codificación final. Aquí, el procedimiento de codificación puede incluir un procedimiento de predicción, transformada y reconstrucción, que se describirá más adelante. Como otro ejemplo, el procesador puede incluir además una unidad de predicción (PU) o una unidad de transformada (TU). En este caso, la unidad de predicción y la unidad de transformada pueden dividirse por la mitad o dividirse en particiones a partir de la unidad de codificación final antes mencionada. La unidad de predicción puede ser una unidad de predicción de muestras, y la unidad de transformada puede ser una unidad para inferir un coeficiente de transformada y/o una unidad para inferir una señal residual a partir del coeficiente de transformada.

La unidad se puede usar de manera intercambiable con términos tales como bloque o área en algunos casos. En un caso general, un bloque de  $M \times N$  puede representar un conjunto de muestras o coeficientes de transformada compuesto de  $M$  columnas y  $N$  filas. Una muestra puede representar generalmente un píxel o un valor de un píxel, puede representar solo un píxel/valor de píxel de un componente de luma o representar solo un píxel/valor de píxel de una componente de croma. Una muestra se puede usar como un término correspondiente a una foto (o imagen) para un píxel o un pel.

En el aparato 200 de codificación, una señal de predicción (bloque predicho, agrupación de muestras de predicción) emitida desde el inter-predicador 221 o desde el intra-predicador 222 se resta de una señal de imagen de entrada (bloque original, agrupación de muestras original) para generar un bloque residual de señal residual, agrupación de muestras residuales), y la señal residual generada se transmite al transformador 232. En este caso, como se muestra, una unidad para restar una señal de predicción (bloque predicho, agrupación de muestras de predicción) de la señal de imagen de entrada (bloque original, agrupación de muestras original) en el codificador 200 puede denominarse sustractor 231. El predicador puede realizar una predicción en un bloque que se ha de procesar (denominado, en lo sucesivo en la presente memoria, como un bloque actual) y generar un bloque predicho que incluye muestras de predicción para el bloque actual. El predicador puede determinar si se aplica intra-predicción o inter-predicción sobre un bloque actual o base de CU. Como se describe más adelante en la descripción de cada modo de predicción, el predicador puede generar diversa información relacionada con la predicción, tal como información de modo de predicción, y transmitir la información generada al codificador 240 por entropía. La información sobre la predicción puede codificarse en el codificador 240 por entropía y emitirse en forma de una corriente de bits.

El intra-predicador 222 puede predecir el bloque actual haciendo referencia a las muestras en la imagen actual. Las muestras referidas pueden ubicarse en la vecindad del bloque actual o pueden ubicarse separadas según el modo de predicción. En la intra-predicción, los modos de predicción pueden incluir una pluralidad de modos no direccionales y una pluralidad de modos direccionales. El modo no direccional puede incluir, por ejemplo, un modo CDC y un modo plano. El modo direccional puede incluir, por ejemplo, 33 modos de predicción direccional o 65 modos de predicción direccional según el grado de detalle de la dirección de predicción. Sin embargo, esto es simplemente un ejemplo, se pueden usar más o menos modos de predicción direccionales dependiendo de un ajuste. El intra-predicador 222 puede determinar el modo de predicción aplicado al bloque actual usando un modo de predicción aplicado a un bloque contiguo.

El inter-predicador 221 puede inferir un bloque predicho para el bloque actual basándose en un bloque de referencia (agrupación de muestras de referencia) especificado por un vector de movimiento en una imagen de referencia. Aquí, con el fin de reducir la cantidad de información de movimiento transmitida en el modo de inter-predicción, la información de movimiento puede predecirse en unidades de bloques, sub-bloques o muestras basándose en la correlación de la información de movimiento entre el bloque contiguo y el bloque actual. La información de movimiento puede incluir un vector de movimiento y un índice de imagen de referencia. La información de movimiento puede incluir además información de dirección de inter-predicción (predicción L0, predicción L1, Bi predicción, etc.). En el caso de inter-predicción, el bloque vecino puede incluir un bloque contiguo espacial presente en la imagen actual y un bloque contiguo temporal presente en la imagen de referencia. La imagen de referencia que incluye el bloque de referencia y la imagen de referencia que incluye el bloque contiguo temporal pueden ser iguales o diferentes. El bloque contiguo temporal se puede denominar bloque de referencia ubicado conjuntamente, una CU ubicada conjuntamente (colCU), y similares, y la imagen de referencia que incluye el bloque contiguo temporal se puede denominar imagen ubicada conjuntamente (colPic). Por ejemplo, el inter-predicador 221 puede configurar una lista de candidatos de información de movimiento basándose en bloques contiguos y generar información que indique qué candidato se usa para inferir un vector de movimiento y/o un índice de imagen de referencia del bloque actual. La inter-predicción puede realizarse basándose en diversos modos de predicción. Por ejemplo, en el caso de un modo de salto y un modo de fusión, el inter-predicador 221 puede usar información de movimiento del bloque contiguo como información de movimiento del bloque actual. En el modo de salto, a diferencia del modo de fusión, es posible que la señal residual no se transmita. En el caso del modo de predicción de vector de movimiento (MVP), el vector de movimiento del bloque contiguo puede usarse como predictor de vector de movimiento y el vector de movimiento

del bloque actual puede indicarse señalizando una diferencia de vector de movimiento.

El predictor 220 puede generar una señal de predicción basándose en diversos métodos de predicción que se describen a continuación. Por ejemplo, el predictor no solo puede aplicar la intra-predicción o la inter-predicción para predecir un bloque, sino que también puede aplicar simultáneamente tanto la intra-predicción como la inter-predicción. Esto puede denominarse inter e intra-predicción combinadas (CIIP). Además, el predictor puede basarse en un modo de predicción de copia intra-bloque (IBC) o un modo de paleta para la predicción de un bloque. El modo de predicción de IBC o el modo de paleta se puede usar para la codificación de contenido de imágenes/vídeo de un juego o similar, por ejemplo, codificación de contenido de pantalla (etapa, SCC). El IBC realiza básicamente la predicción en la imagen actual, pero se puede realizar de manera similar a la inter-predicción en la que se infiere un bloque de referencia en la imagen actual. Es decir, el IBC puede usar al menos una de las técnicas de inter-predicción descritas en este documento. El modo de paleta se puede considerar un ejemplo de intra-codificación o intra-predicción. Cuando se aplica el modo de paleta, se puede señalar un valor de muestra dentro de una imagen basándose en la información de la tabla de paleta y el índice de paleta.

La señal de predicción generada por el predictor (incluyendo el inter-predictor 221 y/o el intra-predictor 222) puede usarse para generar una señal reconstruida o para generar una señal residual. El transformador 232 puede generar coeficientes de transformada aplicando una técnica de transformada a la señal residual. Por ejemplo, la técnica de transformada puede incluir al menos una transformada de coseno discreta (DCT), una transformada de seno discreta (DST), una transformada de karhunen-loève (KLT), una transformada basada en gráficos (GBT) o una transformada condicionalmente no lineal (CNT). Aquí, GBT significa la transformada obtenida a partir de un gráfico cuando la información de relación entre píxeles está representada por el gráfico. La CNT se refiere a la transformada generada basándose en una señal de predicción generada usando todos los píxeles reconstruidos previamente. Además, el proceso de transformada se puede aplicar a bloques de píxeles cuadrados que tienen el mismo tamaño o se puede aplicar a bloques que tienen un tamaño variable en lugar de cuadrado.

El cuantificador 233 puede cuantificar los coeficientes de transformada y transmitirlos al codificador 240 por entropía y el codificador 240 por entropía puede codificar la señal cuantificada (información sobre los coeficientes de transformada cuantificados) y emitir una corriente de bits. La información sobre los coeficientes de transformada cuantificados puede denominarse información residual. El cuantificador 233 puede reorganizar coeficientes de transformada cuantificados de tipo bloque en una forma de vector unidimensional basándose en un orden de barrido de coeficientes y generar información sobre los coeficientes de transformada cuantificados basándose en los coeficientes de transformada cuantificados en forma de vector unidimensional. Puede generarse información sobre los coeficientes de transformada. El codificador 240 por entropía puede realizar diversos métodos de codificación tales como, por ejemplo, Golomb exponencial, codificación de longitud variable adaptativa al contexto (CAVLC), codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC) y similares. El codificador 240 por entropía puede codificar información necesaria para la reconstrucción de vídeo/imagen distinta de los coeficientes de transformada cuantificados (por ejemplo, valores de elementos de sintaxis, etc.) juntos o por separado. La información codificada (por ejemplo, información de vídeo/imagen codificada) puede transmitirse o almacenarse en unidades de NAL (capa de abstracción de red) en forma de una corriente de bits. La información de vídeo/imagen puede incluir además información sobre diversos conjuntos de parámetros tales como un conjunto de parámetros de adaptación (APS), un conjunto de parámetros de imagen (PPS), un conjunto de parámetros de secuencia (etapa, SPS) o un conjunto de parámetros de vídeo (VPS). Además, la información de vídeo/imagen puede incluir además información de restricción general. En este documento, los elementos de información y/o sintaxis transmitidos/señalizados desde el aparato de codificación al aparato de decodificación se pueden incluir en la información de vídeo/imagen. La información de vídeo/imagen puede codificarse a través del procedimiento de codificación descrito anteriormente e incluirse en la corriente de bits. La corriente de bits puede transmitirse a través de una red o puede almacenarse en un medio de almacenamiento digital. La red puede incluir una red de radiodifusión y/o una red de comunicación, y el medio de almacenamiento digital puede incluir diversos medios de almacenamiento tales como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD y SSD y similares. Un transmisor (no mostrado) que transmite una señal emitida desde el codificador 240 por entropía y/o una unidad de almacenamiento (no mostrada) que almacena la señal se pueden incluir como elementos internos/externos del aparato 200 de codificación y, como alternativa, el transmisor se puede incluir en el codificador 240 por entropía.

Los coeficientes de transformada cuantificados emitidos desde el cuantificador 233 pueden usarse para generar una señal de predicción. Por ejemplo, la señal residual (bloque residual o muestras residuales) puede reconstruirse aplicando descuantificación y transformada inversa a los coeficientes de transformada cuantificados a través del descuantificador 234 y del transformador inverso 235. El sumador 250 suma la señal residual reconstruida a la señal de predicción emitida desde el inter-predictor 221 o el intra-predictor 222 para generar una señal reconstruida (imagen reconstruida, bloque reconstruido, agrupación de muestras reconstruida). Si no hay residuo para el bloque que se ha de procesar, tal como en el caso de que se aplique el modo de salto, el bloque predicho se puede usar como el bloque reconstruido. El sumador 250 puede denominarse reconstructor o generador de bloques reconstruidos. La señal reconstruida generada puede usarse para intra-predicción de un bloque siguiente que se ha de procesar en la imagen actual y puede usarse para inter-predicción de una imagen siguiente a través del filtrado como se describe a continuación.

Transformada, se puede aplicar una correspondencia de luma con ajuste a escala de croma (LMCS) durante la

codificación y/o reconstrucción de imágenes.

El filtro 260 puede mejorar la calidad de imagen subjetiva/objetiva aplicando filtrado a la señal reconstruida. Por ejemplo, el filtro 260 puede generar una imagen reconstruida modificada aplicando diversos métodos de filtrado a la imagen reconstruida y almacenar la imagen reconstruida modificada en la memoria 270, específicamente, una DPB de la memoria 270. Los diversos métodos de filtrado pueden incluir, por ejemplo, filtrado de desbloqueo, un desplazamiento adaptativo de muestra, un filtro de bucle adaptativo, un filtro bilateral y similares. El filtro 260 puede generar diversa información relacionada con el filtrado y transmitir la información generada al codificador 240 por entropía como se describe más adelante en la descripción de cada método de filtrado. La información relacionada con el filtrado puede ser codificada por el codificador 240 por entropía y emitirse en forma de una corriente de bits.

La imagen reconstruida modificada transmitida a la memoria 270 puede usarse como imagen de referencia en el inter-predicador 221. Cuando se aplica la inter-predicción a través del aparato de codificación, se puede evitar el desajuste de predicción entre el aparato 200 de codificación y el aparato de decodificación y puede mejorarse la eficiencia de codificación.

La DPB de la memoria 270 DPB puede almacenar la imagen reconstruida modificada para su uso como imagen de referencia en el inter-predicador 221. La memoria 270 puede almacenar la información de movimiento del bloque a partir del cual se infiere (o se codifica) la información de movimiento de la imagen actual y/o la información de movimiento de los bloques en la imagen que ya se han reconstruido. La información de movimiento almacenada puede transmitirse al inter-predicador 221 y usarse como la información de movimiento del bloque contiguo espacial o la información de movimiento del bloque contiguo temporal. La memoria 270 puede almacenar muestras reconstruidas de bloques reconstruidos en la imagen actual y puede transferir las muestras reconstruidas al intra-predicador 222.

La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de un aparato de decodificación de vídeo/imágenes al que se pueden aplicar la o las realizaciones del presente documento.

Haciendo referencia a la figura 3, el aparato 300 de decodificación puede incluir un decodificador 310 por entropía, un procesador residual 320, un predicador 330, un sumador 340, un filtro 350 y una memoria 360. El predicador 330 puede incluir un inter-predicador 331 y un intra-predicador 332. El procesador residual 320 puede incluir un descuantificador 321 y un transformador inverso 321. El decodificador 310 por entropía, el procesador residual 320, el predicador 330, el sumador 340 y el filtro 350 se pueden configurar mediante un componente de hardware (por ejemplo, un conjunto de chips de decodificador o un procesador) según una realización. Además, la memoria 360 puede incluir una memoria intermedia de imágenes decodificadas (DPB) o se puede configurar mediante un medio de almacenamiento digital. El componente de hardware puede incluir además la memoria 360 como un componente interno/externo.

Cuando se introduce una corriente de bits que incluye información de vídeo/imagen, el aparato 300 de decodificación puede reconstruir una imagen correspondiente a un proceso en el que se procesa la información de vídeo/imagen en el aparato de codificación de la figura 2. Por ejemplo, el aparato 300 de decodificación puede inferir unidades/bloques basándose en la información relacionada con la partición de bloques obtenida a partir de la corriente de bits. El aparato 300 de decodificación puede realizar la decodificación usando un procesador aplicado en el aparato de codificación. Por lo tanto, el procesador de decodificación puede ser una unidad de codificación, por ejemplo, y la unidad de codificación puede dividirse en particiones según una estructura de árbol cuaternario, estructura de árbol binario y/o estructura de árbol ternario desde la unidad de árbol de codificación o la unidad de codificación más grande. Una o más unidades de transformada se pueden inferir a partir de la unidad de codificación. La señal de imagen reconstruida decodificada y emitida a través del aparato 300 de decodificación puede reproducirse a través de un aparato de reproducción.

El aparato 300 de decodificación puede recibir una señal emitida desde el aparato de codificación de la figura 2 en forma de una corriente de bits, y la señal recibida se puede decodificar a través del decodificador 310 por entropía. Por ejemplo, el decodificador 310 por entropía puede analizar la corriente de bits para inferir información (por ejemplo, información de vídeo/imagen) necesaria para la reconstrucción de imágenes (o reconstrucción de fotos). La información de vídeo/imagen puede incluir además información sobre diversos conjuntos de parámetros tales como un conjunto de parámetros de adaptación (APS), un conjunto de parámetros de imagen (PPS), un conjunto de parámetros de secuencia (etapa, SPS) o un conjunto de parámetros de vídeo (VPS). Además, la información de vídeo/imagen puede incluir además información de restricción general. El aparato de decodificación puede decodificar además la imagen basándose en la información del conjunto de parámetros y/o la información de restricción general. La información señalizada/recibida y/o los elementos de sintaxis descritos posteriormente en este documento se pueden decodificar por el procedimiento de decodificación y obtenerse a partir de la corriente de bits. Por ejemplo, el decodificador 310 por entropía decodifica la información en la corriente de bits basándose en un método de codificación tal como la codificación Golomb exponencial, CAVLC o CABAC, y emite elementos de sintaxis requeridos para la reconstrucción de imágenes y valores cuantificados de coeficientes de transformada para residuos. Más específicamente, el método de decodificación por entropía CABAC puede recibir un elemento binario correspondiente a cada elemento de sintaxis en la corriente de bits, determinar un modelo de contexto usando una información de elemento de sintaxis objetivo de decodificación, decodificar información de un bloque objetivo de

5 decodificación o información de un símbolo/elemento binario decodificado en una etapa previa, y realizar una decodificación aritmética en el elemento binario prediciendo una probabilidad de aparición de un elemento binario según el modelo de contexto determinado, y generar un símbolo correspondiente al valor de cada elemento de sintaxis. En este caso, el método de decodificación por entropía de CABAC puede actualizar el modelo de contexto usando la información del símbolo/elemento binario decodificado para un modelo de contexto de un siguiente símbolo/elemento binario después de determinar el modelo de contexto. La información relacionada con la predicción de entre la información decodificada por el decodificador 310 por entropía se puede proporcionar al predictor (el inter-predictor 332 y el intra-predictor 331), y el valor residual sobre el que se realizó la decodificación por entropía en el decodificador 310 por entropía, es decir, los coeficientes de transformada cuantificados y la información de los parámetros relacionados pueden introducirse en el procesador residual 320. El procesador residual 320 puede inferir la señal residual (el bloque residual, las muestras residuales, la agrupación de muestras residuales). Además, información acerca del filtrado de entre información decodificada por el decodificador 310 por entropía se puede proporcionar al filtro 350. Por otra parte, un receptor (no mostrado) para recibir una señal emitida desde el aparato de codificación se puede configurar adicionalmente como un elemento interno/externo del aparato 300 de decodificación, o el receptor puede ser un componente del decodificador 310 por entropía. Transformada, el aparato de decodificación según este documento puede denominarse aparato de decodificación de vídeo/imágenes/fotos, y el aparato de decodificación puede clasificarse en un decodificador de información (decodificador de información de vídeo/imágenes/fotos) y un decodificador de muestras (decodificador de muestras de vídeo/imágenes/fotos). El decodificador de información puede incluir el decodificador 310 por entropía, y el decodificador de muestras puede incluir al menos uno del descuantificador 321, el transformador inverso 322, el sumador 340, el filtro 350, la memoria 360, el inter-predictor 332 y el intra-predictor 331.

El descuantificador 321 puede descuantificar los coeficientes de transformada cuantificados y emitir los coeficientes de transformada. El descuantificador 321 puede reorganizar los coeficientes de transformada cuantificados en forma de bloque bidimensional. En este caso, la reorganización se puede realizar basándose en el orden de barrido de coeficientes realizado en el aparato de codificación. El descuantificador 321 puede realizar la descuantificación de los coeficientes de transformada cuantificados usando un parámetro de cuantificación (por ejemplo, información del tamaño de etapa de cuantificación) y obtener coeficientes de transformada.

El transformador inverso 322 transforma en sentido inverso los coeficientes de transformada para obtener una señal residual (bloque residual, agrupación de muestras residuales).

30 El predictor puede realizar predicción en el bloque actual y generar un bloque predicho que incluye muestras de predicción para el bloque actual. El predictor puede determinar si se aplica intra-predicción o inter-predicción al bloque actual basándose en la información acerca de la predicción emitida desde el decodificador 310 por entropía y puede determinar un modo de intra/inter-predicción específico.

35 El predictor 320 puede generar una señal de predicción basándose en diversos métodos de predicción que se describen a continuación. Por ejemplo, el predictor no solo puede aplicar la intra-predicción o la inter-predicción para predecir un bloque, sino que también puede aplicar simultáneamente la intra-predicción y la inter-predicción. Esto puede denominarse inter e intra-predicción combinadas (CIIP). Además, el predictor puede basarse en un modo de predicción de copia intra-bloque (IBC) o un modo de paleta para la predicción de un bloque. El modo de predicción de IBC o el modo de paleta se puede usar para la codificación de imágenes/vídeo de contenido de un juego o similar, por ejemplo, codificación de contenido de pantalla (etapa, SCC). El IBC realiza básicamente la predicción en la imagen actual, pero se puede realizar de manera similar a la inter-predicción en la que se infiere un bloque de referencia en la imagen actual. Es decir, el IBC puede usar al menos una de las técnicas de inter-predicción descritas en este documento. El modo de paleta se puede considerar un ejemplo de intra-codificación o intra-predicción. Cuando se aplica el modo de paleta, se puede señalar un valor de muestra dentro de una imagen basándose en la información de la tabla de paleta y del índice de paleta.

50 El intra-predictor 331 puede predecir el bloque actual haciendo referencia a las muestras en la imagen actual. Las muestras referidas pueden ubicarse en la vecindad del bloque actual o pueden ubicarse separadas según el modo de predicción. En la intra-predicción, los modos de predicción pueden incluir una pluralidad de modos no direccionales y una pluralidad de modos direccionales. El intra-predictor 331 puede determinar el modo de predicción aplicado al bloque actual usando un modo de predicción aplicado a un bloque contiguo.

55 El inter-predictor 332 puede inferir un bloque predicho para el bloque actual basándose en un bloque de referencia (agrupación de muestras de referencia) especificado por un vector de movimiento en una imagen de referencia. En este caso, con el fin de reducir la cantidad de información de movimiento transmitida en el modo de inter-predicción, la información de movimiento puede predecirse en unidades de bloques, sub-bloques o muestras basándose en la correlación de la información de movimiento entre el bloque contiguo y el bloque actual. La información de movimiento puede incluir un vector de movimiento y un índice de imagen de referencia. La información de movimiento puede incluir además información de dirección de inter-predicción (predicción L0, predicción L1, Bi predicción, etc.). En el caso de inter-predicción, el bloque contiguo puede incluir un bloque contiguo espacial presente en la imagen actual y un bloque contiguo temporal presente en la imagen de referencia. Por ejemplo, el inter-predictor 332 puede configurar una lista de candidatos de información de movimiento basándose en bloques contiguos e inferir un vector de movimiento del bloque actual y/o un índice de imagen de referencia basándose en la información de selección de

candidatos recibida. La inter-predicción se puede realizar basándose en diversos modos de predicción, y la información acerca de la predicción puede incluir información que indica un modo de inter-predicción para el bloque actual.

5 El sumador 340 puede generar una señal reconstruida (imagen reconstruida, bloque reconstruido, agrupación de muestras reconstruida) añadiendo la señal residual obtenida a la señal de predicción (bloque predicho, agrupación de muestras predicha) emitida desde el predictor (que incluye el inter-predictor 332 y/o el intra-predictor 331). Si no hay residuo para el bloque que se ha de procesar, tal como cuando se aplica el modo de salto, el bloque predicho se puede usar como el bloque reconstruido.

10 El sumador 340 puede denominarse reconstructor o un generador de bloques reconstruidos. La señal reconstruida generada puede usarse para la intra-predicción de un bloque siguiente que se ha de procesar en la imagen actual, puede emitirse a través del filtrado como se describe a continuación, o puede usarse para la inter-predicción de una imagen siguiente.

Por otra parte, se puede aplicar una correspondencia de luma con ajuste a escala de croma (LMCS) en el proceso de decodificación de imágenes.

15 El filtro 350 puede mejorar la calidad de imagen subjetiva/objetiva aplicando filtrado a la señal reconstruida. Por ejemplo, el filtro 350 puede generar una imagen reconstruida modificada aplicando diversos métodos de filtrado a la imagen reconstruida y almacenar la imagen reconstruida modificada en la memoria 360, específicamente, una DPB de la memoria 360. Los diversos métodos de filtrado pueden incluir, por ejemplo, filtrado de desbloqueo, un desplazamiento adaptativo de muestra, un filtro de bucle adaptativo, un filtro bilateral y similares.

20 La imagen reconstruida (modificada) almacenada en la DPB de la memoria 360 puede usarse como una imagen de referencia en el inter-predictor 332. La memoria 360 puede almacenar la información de movimiento del bloque a partir de lo cual se infiere (o se decodifica) la información de movimiento de la imagen actual y/o la información de movimiento de los bloques en la imagen que ya se ha reconstruido. La información de movimiento almacenada se puede transmitir al inter-predictor 260 para que sea utilizada como la información de movimiento del bloque contiguo espacial o la información de movimiento del bloque contiguo temporal. La memoria 360 puede almacenar muestras reconstruidas de bloques reconstruidos en la imagen actual y transferir las muestras reconstruidas al intra-predictor 331.

30 En la presente descripción, las realizaciones descritas en el filtro 260, el inter-predictor 221 y el intra-predictor 222 del aparato 200 de codificación pueden ser iguales o aplicarse respectivamente para corresponder al filtro 350, al inter-predictor 332 y al intra-predictor 331 del aparato 300 de decodificación. Lo mismo también puede aplicarse a la unidad 332 y al intra-predictor 331.

35 Por otra parte, como se ha descrito anteriormente, al realizar una codificación de vídeo, se realiza una predicción para mejorar la eficiencia de compresión. En consecuencia, se puede generar un bloque de predicción que incluye muestras de predicción para un bloque actual, es decir, un bloque objetivo de codificación. En este caso, el bloque predicho incluye muestras de predicción en un dominio espacial (o dominio de píxeles). El bloque de predicción se infiere de forma idéntica en el aparato de codificación y en el aparato de decodificación. El aparato de codificación puede mejorar la eficiencia de codificación de imágenes señalizando información residual acerca de un residuo entre un bloque original y el bloque predicho, no un valor de muestra original del propio bloque original, al aparato de decodificación. El aparato de decodificación puede inferir un bloque residual que incluye muestras residuales basándose en la información residual, puede generar un bloque reconstruido que incluye muestras reconstruidas sumando el bloque residual y el bloque de predicción, y puede generar una imagen reconstruida que incluye el bloque reconstruido.

40 La información residual se puede generar a través de un procedimiento de transformada y de cuantificación. Por ejemplo, el aparato de codificación puede inferir el bloque residual entre el bloque original y el bloque predicho, puede inferir coeficientes de transformada realizando un procedimiento de transformada sobre las muestras residuales (agrupación de muestras residuales) incluidas en el bloque residual, puede inferir coeficientes de transformada cuantificados realizando un procedimiento de cuantificación sobre los coeficientes de transformada, y puede señalar información residual relacionada al aparato de decodificación (a través de una corriente de bits). En este caso, la información residual puede incluir información, tal como información de valor, información de ubicación, un esquema de transformada, un núcleo de transformada y un parámetro de cuantificación de los coeficientes de transformada cuantificados. El aparato de decodificación puede realizar un procedimiento de descuantificación/transformada inversa basándose en la información residual y puede inferir las muestras residuales (o bloque residual). El aparato de decodificación puede generar la imagen reconstruida basándose en el bloque de predicción y el bloque residual. El aparato de codificación también puede inferir el bloque residual realizando una descuantificación/transformada inversa sobre los coeficientes de transformada cuantificados para la referencia de inter-predicción de una imagen subsiguiente y puede generar la imagen reconstruida basándose en el bloque residual.

La figura 4 ilustra modos intra-direccionales de 65 direcciones de predicción.

Haciendo referencia a la figura 4, los modos de intra-predicción que tienen direccionalidad horizontal y los modos de intra-predicción que tienen direccionalidad vertical pueden clasificarse basándose en un modo de intra-predicción #34 que tiene una dirección de predicción diagonal superior izquierda. H y V en la figura 3 representan la direccionalidad horizontal y la direccionalidad vertical, respectivamente, y los números de -32 a 32 representan desplazamientos de 1/32 de unidad en las posiciones de la cuadrícula de muestras. Los modos de intra-predicción #2 a #33 tienen la direccionalidad horizontal y los modos de intra-predicción #34 a #66 tienen la direccionalidad vertical. El modo de intra-predicción #18 y el modo de intra-predicción #50 representan un modo de intra-predicción horizontal y un modo de intra-predicción vertical, respectivamente. El modo de intra-predicción #2 se pueden denominar modo de intra-predicción diagonal izquierda inferior, el modo de intra-predicción #34 se puede denominar modo de intra-predicción diagonal izquierda superior y el modo de intra-predicción #66 se puede denominar modo de intra-predicción diagonal derecha superior.

La figura 5 es un diagrama para describir un proceso de inferir un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual según una realización.

En la presente descripción, "bloque de croma", "imagen de croma" y similares pueden representar el mismo significado que bloque de crominancia, imagen de crominancia y similares y, en consecuencia, se pueden usar comúnmente croma y crominancia. De forma similar, "bloque de luma", "imagen de luma" y similares pueden representar el mismo significado de bloque de luminancia, imagen de luminancia y similares y, en consecuencia, se pueden usar comúnmente luma y luminancia.

En la presente descripción, un "bloque de croma actual" puede significar un bloque de componentes de croma de un bloque actual, que es una unidad de codificación actual, y un "bloque de luma actual" puede significar un bloque de componentes de luma de un bloque actual, que es una unidad de codificación actual. Por consiguiente, el bloque de luma actual y el bloque de croma actual se corresponden entre sí. Sin embargo, los formatos de bloque y los números de bloque del bloque de luma actual y del bloque de croma actual no siempre son los mismos, sino que pueden ser diferentes dependiendo del caso. En algunos casos, el bloque de croma actual puede corresponder a la región de luma actual y, en este caso, la región de luma actual puede incluir al menos un bloque de luma.

En la presente descripción, "plantilla de muestra de referencia" puede significar un conjunto de muestras de referencia que son contiguas a un bloque de croma actual para predecir el bloque de croma actual. La plantilla de muestra de referencia se puede predefinir, o se puede señalar información para la plantilla de muestra de referencia al aparato 300 de decodificación desde el aparato 200 de codificación.

Haciendo referencia a la figura 5, un conjunto de muestras con una línea sombreada contiguas a un bloque 4 x 4, que es un bloque de croma actual, representa una plantilla de muestra de referencia. En la figura 5 se muestra que la plantilla de muestra de referencia incluye una muestra de referencia de una línea, pero la región de muestra de referencia en una región de luma correspondiente a la plantilla de muestra de referencia incluye dos líneas.

En una realización, cuando se realiza una intra-codificación de una imagen de croma en el modelo de TEST de Exploración Conjunta (JEM) usado en el Equipo de Exploración de Vídeo Conjunto (JVET), se puede usar un Modelo Lineal de Componentes Cruzadas (CCLM). CCLM es un método para predecir un valor de píxel de una imagen de croma basándose en un valor de píxel de una imagen de luma reconstruida, que se basa en la propiedad de correlación alta entre una imagen de croma y una imagen de luma.

La predicción de CCLM de imágenes de croma Cb y Cr se puede basar en la ecuación dada a continuación.

[Ecuación 1]

$$Pred_c(i, j) = \alpha \cdot Rec'_L(i, j) + \beta$$

En la presente memoria,  $pred_c(i, j)$  significa una imagen de croma Cb o Cr que se ha de predecir,  $Rec'_L(i, j)$  significa una imagen de luma que se ha de reconstruir que se ajusta a un tamaño de bloque de croma e  $(i, j)$  significa una coordenada de un píxel. En el formato de color 4:2:0, debido a que un tamaño de imagen de luma es el doble que el de una imagen de croma,  $Rec'_L$  de un tamaño de bloque de croma se debería generar a través de submuestreo y, en consecuencia, un píxel de una imagen de luma que se ha de usar en una imagen de croma  $pred_c(i, j)$  también puede usar píxeles contiguos además de  $Rec_L(2i, 2j)$ . La  $pred_c(i, j)$  se puede representar como una muestra de luma submuestreada.

Por ejemplo, la  $pred_c(i, j)$  se puede inferir usando 6 píxeles contiguos como se representa en la ecuación dada a continuación.

[Ecuación 2]

$$Rec'_L(x, y) = (2 \times Rec_L(2x, 2y) + 2 \times Rec_L(2x, 2y + 1) + Rec_L(2x - 1, 2y) + Rec_L(2x + 1, 2y) + Rec_L(2x - 1, 2y + 1))$$

Además, como se muestra en el área sombreada de la figura 3,  $\alpha$  y  $\beta$  representan una correlación cruzada y una

diferencia de valores promedio entre la plantilla contigua de bloque de croma Cb o Cr y la plantilla contigua de bloque de luma, y  $\alpha$  y  $\beta$  se representan como la Ecuación 3 dada a continuación.

[Ecuación 3]

$$\alpha = \frac{M(t_L(i, j) - M(t_L)) \times M(t_C(i, j) - M(t_C))}{M(t_L(i, j) - M(t_L)) \times M(t_L(i, j) - M(t_L))}, \quad \beta = M(t_C) - \alpha M(t_L)$$

5 Aquí,  $t_L$  significa una muestra de referencia contigua de un bloque de luma correspondiente a una imagen de croma actual,  $t_C$  significa una muestra de referencia contigua de un bloque de croma actual al que se aplica actualmente una codificación, e  $(i, j)$  significa una posición de un píxel. Además,  $M(A)$  significa un promedio de A píxeles.

Por otra parte, las muestras para el cálculo de parámetro (es decir, por ejemplo,  $\alpha$  y  $\beta$ ) para la predicción de CCLM que se ha descrito anteriormente se pueden seleccionar como a continuación.

10 - En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $N \times N$ , se pueden seleccionar un total de  $2N$  ( $N$  horizontales y  $N$  verticales) pares de muestras de referencia contiguas (luma y croma) del bloque de croma actual.

15 - En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (en el presente documento,  $N \leq M$ ), se pueden seleccionar un total de  $2N$  ( $N$  horizontales y  $N$  verticales) pares de muestras de referencia contiguas del bloque de croma actual. Por otro lado, debido a que  $M$  es mayor que  $N$  (por ejemplo,  $M = 2N$  o  $3N$ , etc.), de entre  $M$  muestras, se pueden seleccionar  $N$  pares de muestras a través de un submuestreo.

20 La figura 6 ilustra  $2N$  muestras de referencia para un cálculo de parámetro para una predicción de CCLM que se ha descrito anteriormente. Haciendo referencia a la figura 6, se muestran  $2N$  pares de muestras de referencia, que se infieren para el cálculo de parámetro para la predicción de CCLM. Los  $2N$  pares de muestras de referencia pueden incluir  $2N$  muestras de referencia adyacentes al bloque de croma actual y  $2N$  muestras de referencia adyacentes al bloque de luma actual.

25 Como se ha descrito anteriormente, se pueden inferir  $2N$  pares de muestras, y en el caso de que los parámetros de CCLM  $\alpha$  y  $\beta$  se calculen usando la Ecuación 3 usando el par de muestras descrito anteriormente, se puede requerir el número de operaciones como se representa en la Tabla 1 a continuación.

[Tabla 1]

operaciones	Número de operaciones
Multiplicaciones	$2N + 5$
Sumas	$4N - 1$
División	2

30 Haciendo referencia a la Tabla 1 anterior, por ejemplo, en el caso de un bloque de croma de tamaño  $4 \times 4$ , se pueden requerir 13 operaciones de multiplicación y 15 operaciones de suma para calcular un parámetro de CCLM, y en el caso de un bloque de croma de tamaño  $32 \times 32$ , se pueden requerir 69 operaciones de multiplicación y 127 operaciones de suma para calcular un parámetro de CCLM. Es decir, a medida que aumenta el tamaño del bloque de croma, una cantidad de operaciones requeridas para calcular un parámetro de CCLM aumenta rápidamente, lo que puede estar conectado directamente con un problema de retardo en la implementación de hardware. En particular, debido a que el parámetro de CCLM se debería inferir a través de cálculo incluso en el aparato de decodificación, la cantidad de operaciones puede estar conectada con un problema de retardo en la implementación de hardware del aparato de decodificación y con un aumento del coste de implementación.

Por lo tanto, la presente realización puede reducir la complejidad de funcionamiento para inferir parámetros de CCLM y, a través de esto, puede reducir el coste y la complejidad de hardware y el tiempo de un procedimiento de decodificación.

40 Como un ejemplo, con el fin de resolver el problema del aumento de la cantidad de operaciones de parámetro de CCLM a medida que aumenta el tamaño del bloque de croma descrito anteriormente, se puede proponer una realización para calcular un parámetro de CCLM seleccionando un píxel contiguo de bloque de croma, después de configurar un límite superior  $N_{th}$  de selección de muestras contiguas como se describe a continuación. El  $N_{th}$  también se puede representar como un número máximo de muestras contiguas. Por ejemplo,  $N_{th}$  se puede establecer como 2, 4, 8 o 16. La invención reivindicada implica el caso de  $N_{th} = 2$ . Los ejemplos con valores diferentes de  $N_{th}$  no están dentro del alcance de las reivindicaciones.

El procedimiento de cálculo de parámetro de CCLM según la presente realización puede ser como se indica a continuación.

5 - En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $N \times N$  y  $N_{th} \geq N$ , se pueden seleccionar un total de  $2N$  ( $N$  horizontales y  $N$  verticales) pares de muestras de referencia contiguas del bloque de croma actual.

- En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $N \times N$  y  $N_{th} < N$ , se pueden seleccionar un total  $2 * N_{th}$  ( $2 * N_{th}$  horizontales y  $2 * N_{th}$  verticales) pares de muestras de referencia contiguas del bloque de croma actual.

10 - En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (en el presente documento,  $N \leq M$ ) y  $N_{th} \geq N$ , se pueden seleccionar un total de  $2N$  ( $N$  horizontales y  $N$  verticales) pares de muestras de referencia contiguas del bloque de croma actual. Debido a que  $M$  es mayor que  $N$  (por ejemplo,  $M = 2N$  o  $3N$ , etc.), de entre  $M$  muestras, se pueden seleccionar  $N$  pares de muestras a través de un submuestreo.

15 - En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (en el presente documento,  $N \leq M$ ) y  $N_{th} < N$ , se pueden seleccionar un total de  $2 * N_{th}$  ( $2 * N_{th}$  horizontales y  $2 * N_{th}$  verticales) pares de muestras de referencia contiguas del bloque de croma actual. Debido a que  $M$  es mayor que  $N$  (por ejemplo,  $M = 2N$  o  $3N$ , etc.), de entre  $M$  muestras, se pueden seleccionar  $N_{th}$  pares de muestras a través de un submuestreo.

20 Como se ha descrito anteriormente, según la presente realización, un número de muestras de referencia contiguas para el cálculo de parámetro de CCLM se puede limitar estableciendo  $N_{th}$  que es un número máximo de números de muestras contiguas seleccionadas y, a través de esto, se puede calcular un parámetro de CCLM a través de relativamente menos cálculos, incluso en un bloque de croma de un tamaño grande.

25 Además, en el caso de establecer  $N_{th}$  como un número relativamente pequeño (por ejemplo, 4 u 8), en la implementación de hardware del cálculo de parámetro de CCLM, se puede evitar una operación del caso más desfavorable (por ejemplo, un bloque de croma de tamaño  $32 \times 32$ ) y, por lo tanto, un número de puertas de hardware requerido se puede reducir en comparación con el caso más desfavorable, y a través de esto, también hay un efecto de reducción del coste de implementación de hardware.

Por ejemplo, en el caso de que  $N_{th}$  sea 2, 4 y 8, una cantidad del cálculo de parámetro de CCLM para un tamaño de bloque de croma se puede representar como en la siguiente tabla.

30

[Tabla 2]

Tamaño de bloque	Número de operaciones ( multiplicación + sumas )			
	CCLM original	Método propuesto ( $N_{th} = 2$ )	Método propuesto ( $N_{th} = 4$ )	Método propuesto ( $N_{th} = 8$ )
$N = 2$	24	24	24	24
$N = 4$	44	24	44	44
$N = 8$	84	24	44	84
$N = 16$	164	24	44	84
$N = 32$	324	24	44	84

35 Por otra parte,  $N_{th}$  se puede inferir como un valor predeterminado en el aparato de codificación y en el aparato de decodificación sin necesidad de transmitir información adicional que representa  $N_{th}$ . Como alternativa, información adicional que representa  $N_{th}$  se puede transmitir en una unidad de una Unidad de Codificación (CU), un segmento, una imagen o una secuencia, y  $N_{th}$  se puede inferir basándose en la información adicional que representa  $N_{th}$ .

40 Por ejemplo, en el caso de que la información adicional que representa  $N_{th}$  se transmita en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual es el modo de CCLM, como se describe a continuación, se puede proponer un método para analizar un elemento de sintaxis `cclm_reduced_sample_flag` y realizar un procedimiento de cálculo de parámetro de CCLM. El `cclm_reduced_sample_flag` puede representar un elemento de sintaxis de un indicador de muestra reducida de CCLM.

- En el caso de que el `cclm_reduced_sample_flag` sea 0 (falso), se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras contiguas de CCLM existente.

- En el caso de que el `cclm_reduced_sample_flag` sea 1 (verdadero),  $N_{th}$  se establece a 2, y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras contiguas propuesto en la presente realización descrita anteriormente.

5 Como alternativa, en el caso de que la información adicional que representa  $N_{th}$  se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, como se describe a continuación, el valor de  $N_{th}$  se puede decodificar basándose en la información adicional transmitida a través de una sintaxis de alto nivel (HLS).

Por ejemplo, la información adicional señalizada a través de un encabezado de segmento se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 3]

<code>slice_header ( ) {</code>	<b>Descriptor</b>
...	
<b><code>cclm_reduced_sample_num</code></b>	<code>f(2)</code>
...	

10

`cclm_reduced_sample_num` puede representar un elemento de sintaxis de la información adicional que representa  $N_{th}$ .

Como alternativa, por ejemplo, la información adicional señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Imagen (PPS) se puede representar como la siguiente tabla.

15

[Tabla 4]

<code>pic_parameter_set_rbsp ( ) {</code>	<b>Descriptor</b>
...	
<b><code>cclm_reduced_sample_num</code></b>	<code>f(2)</code>
...	

Como alternativa, por ejemplo, la información adicional señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Secuencia (etapa, SPS) se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 5]

<code>seq_parameter_set_rbsp ( ) {</code>	<b>Descriptor</b>
...	
<b><code>cclm_reduced_sample_num</code></b>	<code>f(2)</code>
...	

20

El valor de  $N_{th}$ , que se infiere basándose en el valor de `cclm_reduced_sample_num` (es decir, un valor inferido decodificando `cclm_reduced_sample_num`) transmitido a través del encabezado de segmento, el PPS o el SPS, se puede inferir como se representa en la siguiente tabla.

[Tabla 6]

cclm_reduced_sample_num	$N_{th}$
0	2
1	4
2	8
3	16

5 Por ejemplo, haciendo referencia a la Tabla 6 anterior,  $N_{th}$  se puede inferir basándose en el cclm\_reduced\_sample\_num. En el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_num sea 0,  $N_{th}$  se puede inferir como 2, en el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_num sea 1,  $N_{th}$  se puede inferir como 4, en el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_num sea 2,  $N_{th}$  se puede inferir como 8, y en el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_num sea 3,  $N_{th}$  se puede inferir como 16.

10 Por otra parte, en el caso de que la información adicional que representa  $N_{th}$  se transmita en una unidad de CU, segmento, imagen o secuencia, el aparato de codificación puede determinar el valor de  $N_{th}$  como a continuación y transmitir la información adicional que representa  $N_{th}$  que representa el valor de  $N_{th}$ .

- En el caso de que la información adicional que representa  $N_{th}$  se transmita en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción del bloque de croma actual es el modo de CCLM, el aparato de codificación puede determinar un lado de eficiencia de codificación buena entre dos casos siguientes a través de RDO y transmitir información del método determinado al aparato de decodificación.

15 1) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras de referencia de CCLM existente, se transmite cclm\_reduced\_sample\_flag de valor 0 (falso).

20 2) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando  $N_{th}$  se establece a 2 y se realice un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras de referencia de CCLM propuesto en la presente realización, se transmite cclm\_reduced\_sample\_flag de valor 1 (verdadero).

- Como alternativa, en el caso de que la información adicional que representa  $N_{th}$  se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, el aparato de codificación puede añadir una sintaxis de alto nivel (HLS) como se representa en la Tabla 3, la Tabla 4 o la Tabla 5 que se han descrito anteriormente y transmitir la información adicional que representa  $N_{th}$ . El aparato de codificación puede configurar el valor de  $N_{th}$  considerando un tamaño de una imagen de entrada o según una tasa de bits objetivo de codificación.

25 1) Por ejemplo, en el caso de que una imagen de entrada sea de calidad HD o más, el aparato de codificación puede establecer como  $N_{th} = 8$ , y en el caso de que una imagen de entrada sea de calidad HD o menos, el aparato de codificación puede establecer como  $N_{th} = 4$ .

30 2) En el caso de que se requiera una codificación de imágenes de alta calidad, el aparato de codificación puede establecer como  $N_{th} = 8$ , y en el caso de que se requiera una codificación de imágenes de calidad normal, el aparato de codificación puede establecer como  $N_{th} = 2$ .

35 Por otra parte, como se representa en la Tabla 2 que se ha descrito anteriormente, cuando se usa el método propuesto en la presente realización, se identifica que una cantidad de operaciones requeridas para el cálculo de parámetro de CCLM no se aumenta incluso si se aumenta el tamaño del bloque. Como un ejemplo, en el caso de que un tamaño de bloque de croma actual sea  $32 \times 32$ , una cantidad de operaciones requeridas para el cálculo de parámetro de CCLM se puede reducir como en un 86 % a través del método propuesto en la presente realización (por ejemplo, se establece:  $N_{th} = 4$ ).

La tabla a continuación puede representar unos datos de resultado de experimento en el caso de que el  $N_{th}$  sea 2.

[Tabla 7]

	<b>Principal10 Todo Intra</b>				
	<b>Sobre VTM-2.0.1</b>				
	Y	U	V	TCod	TDesc
Clase A1	0,58 %	2,19 %	1,87 %	100 %	99 %
Clase A2	0,37 %	1,92 %	0,83 %	100 %	100 %
Clase B	0,21 %	0,91 %	1,08 %	100 %	98 %
Clase C	0,21 %	1,07 %	1,35 %	99 %	99 %
Clase E	0,13 %	1,14 %	0,88 %	99 %	98 %
<b>En conjunto</b>	0,28 %	1,37 %	1,20 %	100 %	99 %
Clase D	0,18 %	1,05 %	0,72 %	99 %	95 %

Además, la tabla a continuación puede representar unos datos de resultado de experimento en el caso de que el  $N_{th}$  sea 4.

5

[Tabla 8]

	<b>Principal10 Todo Intra</b>				
	<b>Sobre VTM-2.0.1</b>				
	Y	U	V	TCod	TDesc
Clase A1	0,07 %	0,11 %	0,00 %	99 %	98 %
Clase A2	0,08 %	0,37 %	0,10 %	98 %	99 %
Clase B	0,03 %	0,03 %	0,01 %	96 %	94 %
Clase C	0,02 %	0,07 %	0,14 %	96 %	93 %
Clase E	0,02 %	0,10 %	0,09 %	97 %	91 %
<b>En conjunto</b>	0,04 %	0,12 %	0,07 %	97 %	95 %
Clase D	0,02 %	0,27 %	-0,09 %	97 %	92 %

Además, la tabla a continuación puede representar unos datos de resultado de experimento en el caso de que el  $N_{th}$  sea 8.

[Tabla 9]

	<b>Todo Intra Principal10</b>				
	<b>Sobre VTM-2.0.1</b>				
	Y	U	V	TCod	TDesc
Clase A1	0,00 %	-0,22 %	-0,14 %	98 %	98 %
Clase A2	0,01 %	0,18 %	-0,05 %	98 %	98 %
Clase B	0,00 %	-0,04 %	-0,06 %	97 %	94 %
Clase C	-0,01 %	0,02 %	0,00 %	95 %	92 %
Clase E	-0,02 %	0,00 %	-0,17 %	97 %	95 %
<b>En conjunto</b>	0,00 %	-0,01 %	-0,08 %	97 %	95 %
Clase D	0,01 %	0,02 %	-0,10 %	97 %	92 %

10

Además, la tabla a continuación puede representar unos datos de resultado de experimento en el caso de que el  $N_{th}$  sea 16.

[Tabla 10]

	Todo Intra Principal10				
	Sobre VTM-2.0.1				
	Y	U	V	TCod	TDesc
Clase A1	-0,04 %	-0,22 %	-0,16 %	99 %	98 %
Clase A2	0,00 %	0,06 %	-0,02 %	98 %	97 %
Clase B	-0,01 %	-0,02 %	-0,09 %	97 %	94 %
Clase C	-0,01 %	0,01 %	0,11 %	97 %	93 %
Clase E	-0,01 %	-0,21 %	-0,12 %	96 %	90 %
<b>En conjunto</b>	-0,01 %	-0,07 %	-0,05 %	97 %	94 %
Clase D	-0,01 %	0,06 %	-0,07 %	98 %	92 %

La Tabla 7 a la Tabla 10 anteriores pueden representar la eficiencia de codificación y la complejidad de operaciones en el caso de que el  $N_{th}$  sea 2, 4, 8 y 16, respectivamente.

- 5 Haciendo referencia a la Tabla 7 a la Tabla 10 anteriores, se identifica que la eficiencia de codificación no cambia de forma significativa incluso en el caso de reducir una cantidad de operaciones requeridas para el cálculo de parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la Tabla 8, en el caso de que el  $N_{th}$  se establezca a 4 ( $N_{th} = 4$ ), la eficiencia de codificación para cada componente es Y 0,04 %, Cb 0,12 % y Cr 0,07 %, lo que identifica que la eficiencia de codificación no cambia de forma significativa en comparación con el caso de no establecer el  $N_{th}$ , y la complejidad de codificación y de decodificación se reduce al 97 % y al 95 %, respectivamente.

Además, haciendo referencia a la Tabla 9 y la Tabla 10, en el caso de reducir una cantidad de operaciones requeridas para el cálculo de parámetro de CCLM (es decir,  $N_{th} = 8$  o 16), se identifica que la eficiencia de codificación resulta mejor y se reduce la complejidad de codificación y de decodificación.

- 15 El método propuesto en la presente realización se puede usar para un modo de CCLM que es un modo de intra-predicción para una componente de croma, y el bloque de croma predicho a través del modo de CCLM se puede usar para inferir una imagen residual a través de un diferencial a partir de una imagen original en el aparato de codificación o se puede usar para una imagen reconstruida a través de una adición con una señal residual en el aparato de decodificación.

- 20 Las figuras 7a y 7b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM para un bloque de croma actual según una realización.

Haciendo referencia a la figura 7a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa, S700). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como en la realización que se muestra en la figura 7b.

- 25 La figura 7b puede representar ilustrativamente una realización específica del cálculo de un parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 7b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer  $N_{th}$  para el bloque de croma actual (etapa, S705). El  $N_{th}$  puede ser un valor preestablecido, o se puede inferir basándose en información adicional sobre el  $N_{th}$  señalado. El  $N_{th}$  se puede establecer a 2, 4, 8 o 16.

A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa, S710).

- 30 Cuando el bloque de croma actual es el bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si la anchura N del bloque actual es mayor que el  $N_{th}$  (etapa, S715).

Cuando N sea mayor que  $N_{th}$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S720).

- 35 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S725).

- 40 Adicionalmente, cuando N no sea mayor que  $N_{th}$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar 2N muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S730). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de

referencia seleccionadas (etapa, S725).

Por otra parte, cuando el bloque de croma actual no es el bloque de croma cuadrado, el tamaño del bloque de croma actual se puede inferir como un tamaño  $M \times N$  o un tamaño  $N \times M$  (etapa, S735). Aquí,  $M$  puede representar un valor mayor que  $N$  ( $N < M$ ).

- 5 A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si  $N$  es mayor que el  $N_{th}$  (etapa, S740).

Cuando  $N$  sea mayor que  $N_{th}$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S745).

- 10 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S725).

Adicionalmente, cuando  $N$  no sea mayor que  $N_{th}$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S750). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S725).

- 15

Haciendo referencia de nuevo a la figura 7a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros para generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual (etapa, S760). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.

- 20

Por otra parte, en la presente descripción, al inferir el parámetro de CCLM, se puede proponer una realización que es diferente de la presente realización de reducción de la complejidad de funcionamiento para inferir el parámetro de CCLM.

- 25

Como un ejemplo, con el fin de resolver el problema del aumento de la cantidad de operaciones de parámetro de CCLM a medida que aumenta el tamaño del bloque de croma descrito anteriormente, se puede proponer una realización para calcular el parámetro de CCLM configurando un límite superior  $N_{th}$  de selección de muestras contiguas a un tamaño de bloque del bloque de croma actual de forma adaptativa y seleccionar un píxel contiguo del bloque de croma actual basándose en el  $N_{th}$  configurado. El  $N_{th}$  también se puede representar como un número máximo de muestras contiguas. La invención reivindicada implica el caso de  $N_{th} = 2$ . Los ejemplos con valores diferentes de  $N_{th}$  no están dentro del alcance de las reivindicaciones.

- 30

Por ejemplo, el  $N_{th}$  se puede configurar a un tamaño de bloque del bloque de croma actual de forma adaptativa como a continuación.

- 35
- En el caso de que  $N \leq TH$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ), se configura:  $N_{th} = 2$ .
  - En el caso de que  $N > TH$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ), se configura:  $N_{th} = 4$ .

- 40 En este caso, por ejemplo, dependiendo de un valor umbral  $TH$ , una muestra de referencia usada para calcular el parámetro de CCLM se puede seleccionar como a continuación.

Por ejemplo, en el caso de que el  $TH$  sea 4 ( $TH = 4$ ), y en el caso de que  $N$  del bloque de croma actual sea 2 o 4, se usan dos pares de muestras para un lado de bloque, y se puede calcular el parámetro de CCLM, y en el caso de que  $N$  sea 8, 16 o 32, se usan cuatro pares de muestras para un lado de bloque, y se puede calcular el parámetro de CCLM.

- 45 Además, por ejemplo, en el caso de que el  $TH$  sea 8 ( $TH = 8$ ), se usan dos pares de muestras para un lado de bloque, y se puede calcular el parámetro de CCLM, y en el caso de que  $N$  sea 16 o 32, se usan cuatro pares de muestras para un lado de bloque, y se puede calcular el parámetro de CCLM.

Como se ha descrito anteriormente, según la presente realización, el  $N_{th}$  se configura a un tamaño de bloque del bloque de croma actual de forma adaptativa, se puede seleccionar un número de muestras que se optimiza para un tamaño de bloque.

- 50 Por ejemplo, una cantidad de operaciones para el cálculo de parámetro de CCLM según el método de selección de muestras de referencia de CCLM existente y la presente realización se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 11]

Tamaño de bloque	Número de operaciones ( multiplicación + sumas )		
	CCLM original	Método propuesto (TH = 4)	Método propuesto (TH = 8)
N = 2	24	24	24
N = 4	44	24	24
N = 8	84	44	24
N = 16	164	44	44
N = 32	324	44	44

5 Aquí, N puede representar el valor más pequeño de una anchura y una altura del bloque actual. Haciendo referencia a la Tabla 11 anterior, en el caso de que se use el método de selección de muestras de referencia de CCLM propuesto en la presente realización, no se aumenta una cantidad de operaciones requeridas para el cálculo de parámetro de CCLM incluso en el caso de que se aumente un tamaño de bloque.

10 Por otra parte, el TH se puede inferir como un valor predeterminado en el aparato de codificación y en el aparato de decodificación sin necesidad de transmitir información adicional que representa el TH. Como alternativa, información adicional que representa el TH se puede transmitir en una unidad de Unidad de Codificación (CU), segmento, imagen o secuencia, y el TH se puede inferir basándose en la información adicional que representa el TH. La información adicional que representa el TH puede representar un valor del TH.

15 Por ejemplo, en el caso de que la información adicional que representa TH se transmita en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual es el modo de CCLM, como se describe a continuación, se puede proponer un método para analizar un elemento de sintaxis `cclm_reduced_sample_flag` y realizar un procedimiento de cálculo de parámetro de CCLM. El `cclm_reduced_sample_flag` puede representar un elemento de sintaxis de un indicador de muestra reducida de CCLM.

- 20 - En el caso de que el `cclm_reduced_sample_flag` sea 0 (falso), se configura el  $N_{th} = 4$  para todos los bloques, y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras contiguas de la presente realización que se ha propuesto en la figura 7 que se ha descrito anteriormente.
- En el caso de que `cclm_reduced_sample_flag` sea 1 (verdadero), se configura el  $TH = 4$ , y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras contiguas propuesto en la presente realización que se ha descrito anteriormente.

25 Como alternativa, en el caso de que la información adicional que representa TH se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, como se describe a continuación, el valor de TH se puede decodificar basándose en la información adicional transmitida a través de una sintaxis de alto nivel (HLS).

Por ejemplo, la información adicional señalizada a través de un encabezado de segmento se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 12]

<code>slice_header ( ) {</code>	<b>Descriptor</b>
...	
<b><code>cclm_reduced_sample_threshold</code></b>	<code>u (1)</code>
...	

30 `cclm_reduced_sample_threshold` puede representar un elemento de sintaxis de la información adicional que representa TH.

Como alternativa, por ejemplo, la información adicional señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Imagen

(PPS) se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 13]

pic_parameter_set_rbsp ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_reduced_sample_threshold</b>	u (1)
...	

5 Como alternativa, por ejemplo, la información adicional señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Secuencia (etapa, SPS) se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 14]

sps_parameter_set_rbsp ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_reduced_sample_threshold</b>	u (1)
...	

10 El valor de TH, que se infiere basándose en el valor de cclm\_reduced\_sample\_threshold (es decir, un valor inferido decodificando cclm\_reduced\_sample\_threshold) transmitido a través del encabezado de segmento, el PPS o el SPS, se puede inferir como se representa en la siguiente tabla.

[Tabla 15]

cclm_reduced_sample_threshold	TH
0	4
1	8

15 Por ejemplo, con referencia a la Tabla 15 anterior, el TH se puede inferir basándose en el cclm\_reduced\_sample\_threshold. En el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_threshold sea 0, el TH se puede inferir como 4, y en el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_threshold sea 1, el TH se puede inferir como 8.

Por otra parte, en el caso de que el TH se infiera como un valor predeterminado en el aparato de codificación y en el aparato de decodificación sin transmitir información adicional separada, el aparato de codificación puede realizar el cálculo de parámetro de CCLM para la predicción de CCLM como la presente realización que se ha descrito anteriormente basándose en el valor de TH predeterminado.

20 Como alternativa, el aparato de codificación puede determinar si usar el valor umbral TH y puede transmitir información que representa si usar el TH y la información adicional que representa el valor de TH al aparato de decodificación como a continuación.

25 - En el caso de que la información que representa si usar el TH se transmita en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción del bloque de croma actual es el modo de CCLM (es decir, la predicción de CCLM se aplica al bloque de croma actual), el aparato de codificación puede determinar un lado de eficiencia de codificación buena entre dos casos siguientes a través de RDO y transmitir información del método determinado al aparato de decodificación.

30 1) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando el  $N_{th}$  se establece a 4 para todos los bloques y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras de referencia de la presente realización que se ha propuesto en la figura 7 que se ha descrito anteriormente, se transmite cclm\_reduced\_sample\_flag de valor 0 (falso).

2) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando el TH se establece a 4 y se realiza un

cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras de referencia de la presente realización que se ha propuesto, se transmite `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadero).

5 3) Como alternativa, en el caso de que la información que representa si usar el TH se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, el aparato de codificación puede añadir una sintaxis de alto nivel (HLS) como se representa en la Tabla 12, la Tabla 13 o la Tabla 14 que se han descrito anteriormente y transmitir la información que representa si usar el TH. El aparato de codificación puede configurar el uso del TH considerando un tamaño de una imagen de entrada o según una tasa de bits objetivo de codificación.

10 1) Por ejemplo, en el caso de que una imagen de entrada sea de calidad HD o más, el aparato de codificación puede establecer como  $TH = 8$ , y en el caso de que una imagen de entrada sea de calidad HD o menos, el aparato de codificación puede establecer como  $TH = 4$ .

2) En el caso de que se requiera una codificación de imágenes de alta calidad, el aparato de codificación puede establecer como  $TH = 8$ , y en el caso de que se requiera una codificación de imágenes de calidad normal, el aparato de codificación puede establecer como  $TH = 4$ .

15 El método propuesto en la presente realización se puede usar para un modo de CCLM que es un modo de intra-predicción para una componente de croma, y el bloque de croma predicho a través del modo de CCLM se puede usar para inferir una imagen residual a través de un diferencial a partir de una imagen original en el aparato de codificación o se puede usar para una imagen reconstruida a través de una adición con una señal residual en el aparato de decodificación.

20 Las figuras 8a y 8b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM para un bloque de croma actual según una realización.

Haciendo referencia a la figura 8a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa, S800). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como la presente realización que se muestra en la figura 8b.

25 La figura 8b puede representar ilustrativamente una realización específica del cálculo de un parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 8b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer TH para el bloque de croma actual (etapa, S805). El TH puede ser un valor preestablecido, o se puede inferir basándose en información adicional sobre el TH señalado. El TH se puede establecer como 4 u 8.

A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa, S810).

30 En el caso de que el bloque de croma actual sea un bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si la anchura N del bloque actual es mayor que el TH (etapa, S815).

35 En el caso de que N sea mayor que el TH, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S820). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 4. Es decir, en el caso de que N sea mayor que el TH, el  $N_{th}$  puede ser 4.

El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S825).

40 Adicionalmente, en el caso de que N no sea mayor que el TH, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S830). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 2. Es decir, en el caso de que N sea mayor que el TH, el  $N_{th}$  puede ser 2. A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S825).

45 Por otra parte, en el caso de que el bloque de croma actual no sea el bloque de croma cuadrado, el tamaño del bloque de croma actual se puede inferir como un tamaño  $M \times N$  o un tamaño  $N \times M$  (etapa, S835). Aquí, M puede representar un valor mayor que N ( $N < M$ ).

A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si N es mayor que el TH (etapa, S840).

50 Cuando N sea mayor que el TH, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S845). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 4. Es decir, en el caso de que N sea mayor que el TH, el  $N_{th}$  puede ser 4.

El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM

basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S825).

Adicionalmente, en el caso de que N no sea mayor que el TH, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S850). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 2. Es decir, en el caso de que N sea mayor que el TH, el  $N_{th}$  puede ser 2. A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S825).

Haciendo referencia de nuevo a la figura 8a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros para generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual (etapa, S860). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.

Por otra parte, en la presente descripción, al inferir el parámetro de CCLM, se puede proponer una realización que es diferente de la presente realización de reducción de la complejidad de operaciones para inferir el parámetro de CCLM.

En particular, con el fin de resolver el problema del aumento de la cantidad de operaciones de parámetro de CCLM a medida que aumenta el tamaño del bloque de croma que se ha descrito anteriormente, la presente realización propone un método para configurar un límite superior de selección de píxeles  $N_{th}$  de forma adaptativa. Además, en el caso de que  $N = 2$  (aquí, N es un valor menor entre una anchura y una altura de un bloque de croma), con el fin de evitar que tuviera lugar la operación del caso más desfavorable (se realiza una predicción de CCLM de casos para todos los bloques de croma, después de que todos los bloques de croma en una CTU se hayan dividido a un tamaño  $2 \times 2$ ) en la predicción de CCLM para un bloque de croma de tamaño  $2 \times 2$ , la presente realización propone un método para configurar  $N_{th}$  de forma adaptativa, y a través de esto, una cantidad de operaciones para el cálculo de parámetro de CCLM en el caso más desfavorable se puede reducir aproximadamente en un 40 %.

Por ejemplo, según la presente realización, el  $N_{th}$  se puede configurar a un tamaño de bloque de forma adaptativa como a continuación.

- Método 1 en la presente realización (método 1 propuesto)

- En el caso de que  $N \leq 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 1 ( $N_{th} = 1$ ).

- En el caso de que  $N = 4$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 2 ( $N_{th} = 2$ ).

- En el caso de que  $N > 4$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 4 ( $N_{th} = 4$ ).

Como alternativa, por ejemplo, según la presente realización, el  $N_{th}$  se puede configurar a un tamaño de bloque de forma adaptativa como a continuación.

- Método 2 en la presente realización (método 2 propuesto)

- En el caso de que  $N \leq 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 1 ( $N_{th} = 1$ ).

- En el caso de que  $N = 4$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 2 ( $N_{th} = 2$ ).

- En el caso de que  $N = 8$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 4 ( $N_{th} = 4$ ).

- En el caso de que  $N > 8$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 8 ( $N_{th} = 8$ ).

Como alternativa, por ejemplo, según la presente realización, el  $N_{th}$  se puede configurar a un tamaño de bloque de forma adaptativa como a continuación.

- Método 3 en la presente realización (método 3 propuesto)

- En el caso de que  $N \leq 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 1 ( $N_{th} = 1$ ).

## ES 2 999 646 T3

- En el caso de que  $N > 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 2 ( $N_{th} = 2$ ).

Como alternativa, por ejemplo, según la presente realización, el  $N_{th}$  se puede configurar a un tamaño de bloque de forma adaptativa como a continuación.

- 5 - Método 4 en la presente realización (método 4 propuesto)
- En el caso de que  $N \leq 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 1 ( $N_{th} = 1$ ).
  - En el caso de que  $N > 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 4 ( $N_{th} = 4$ ).

- 10 El método 1 al método 4 descritos anteriormente en la presente realización pueden reducir la complejidad del caso más desfavorable en aproximadamente un 40 %, y debido a que  $N_{th}$  se puede aplicar de forma adaptativa a cada tamaño de bloque de croma, se puede minimizar la pérdida de codificación. Además, por ejemplo, debido a que el método 2 puede aplicar  $N_{th}$  hasta 8 de forma variable, esto puede ser apropiado para una codificación de imágenes de alta calidad. Debido a que el método 3 y el método 4 pueden reducir  $N_{th}$  a 4 o 2, la complejidad de CCLM se puede reducir de forma significativa y puede ser apropiada para una calidad de imagen baja o una calidad de imagen media.
- 15

Como se describe en el método 1 al método 4, según la presente realización,  $N_{th}$  se puede configurar de forma adaptativa a un tamaño de bloque y, a través de esto, se puede seleccionar un número de muestras de referencia para inferir un parámetro de CCLM optimizado.

- 20 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer el límite superior  $N_{th}$  para la selección de muestras contiguas y, luego, calcular un parámetro de CCLM seleccionando una muestra contigua de bloque de croma como se ha descrito anteriormente.

Una cantidad de cálculo de parámetro de CCLM según un tamaño de bloque de croma en el caso al que se aplica la presente realización que se ha descrito anteriormente se puede representar como la siguiente tabla.

25 [Tabla 16]

Tamaño de bloque	Número de operaciones ( multiplicación + sumas )				
	CCLM original	Método 1 propuesto ( $N_{th} = 1, 2, 4$ )	Método 2 propuesto ( $N_{th} = 1, 2, 4, 8$ )	Método 3 propuesto ( $N_{th} = 1, 2$ )	Método 4 propuesto ( $N_{th} = 1, 4$ )
N = 2	24	14	14	14	14
N = 4	44	24	24	24	44
N = 8	84	44	44	24	44
N = 16	164	44	84	24	44
N = 32	324	44	84	24	44

Como se representa en la Tabla 16 anterior, en el caso de que se usen los métodos propuestos en la presente realización, se identifica que una cantidad de operaciones requeridas para el cálculo de parámetro de CCLM no se aumenta incluso si se aumenta el tamaño del bloque.

- 30 Por otra parte, según la presente realización, sin necesidad de transmitir información adicional, se puede usar un valor prometido en el aparato de codificación y en el aparato de decodificación, o se puede transmitir si usar el método propuesto e información que representa el valor de  $N_{th}$  en una unidad de CU, segmento, imagen y secuencia.

- Por ejemplo, en el caso de que información que representa si usar el método propuesto se use en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual es el modo de CCLM (es decir, en el caso de que la predicción de CCLM se aplique al bloque de croma actual), se puede analizar `cclm_reduced_sample_flag` y la presente realización que se ha descrito anteriormente se puede realizar como a continuación.
- 35

- En el caso de que el `cclm_reduced_sample_flag` sea 0 (falso), se configura  $N_{th} = 4$  para todos los bloques, y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras contiguas de la presente realización que se ha propuesto en la figura 7 que se ha descrito anteriormente.

- En el caso de que `cclm_reduced_sample_flag` sea 1 (verdadero), se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método 3 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

5 Como alternativa, en el caso de que la información que representa el método aplicado se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, como se describe a continuación, se puede seleccionar el método de entre el método 1 al método 4 basándose en la información transmitida a través de una sintaxis de alto nivel (HLS), y basándose en el método seleccionado, se puede calcular el parámetro de CCLM.

Por ejemplo, la información que representa el método aplicado, señalizada a través de un encabezado de segmento se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 17]

slice_header ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_reduced_sample_threshold</b>	f(2)
...	

10

`cclm_reduced_sample_threshold` puede representar un elemento de sintaxis de la información que representa el método aplicado.

Como alternativa, por ejemplo, la información que representa el método aplicado, señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Imagen (PPS) se puede representar como la siguiente tabla.

15

[Tabla 18]

pic_parameter_set_rbsp ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_reduced_sample_threshold</b>	f(2)
...	

Como alternativa, por ejemplo, la información que representa el método aplicado, señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Secuencia (etapa, SPS) se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 19]

sps_parameter_set_rbsp ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_reduced_sample_threshold</b>	f(2)
...	

20

El método seleccionado basándose en un valor de `cclm_reduced_sample_threshold` (es decir, un valor inferido decodificando `cclm_reduced_sample_threshold`) transmitido a través del encabezado de segmento, el PPS o el SPS, se puede inferir como se representa en la siguiente tabla.

[Tabla 20]

cclm_reduced_sample_threshold	Método propuesto
0	1 ( $N_{th} = 1, 2, 4$ )
1	2 ( $N_{th} = 1, 2, 4, 8$ )
2	3 ( $N_{th} = 1, 2$ )
3	4 ( $N_{th} = 1, 4$ )

Haciendo referencia a la Tabla 20, en el caso de que el valor del `cclm_reduced_sample_threshold` sea 0, se puede seleccionar el método 1 como el método aplicado al bloque de croma actual, en el caso de que el valor de `cclm_reduced_sample_threshold` sea 1, se puede seleccionar el método 2 como el método aplicado al bloque de croma actual, en el caso de que el valor de `cclm_reduced_sample_threshold` sea 2, se puede seleccionar el método 3 como el método aplicado al bloque de croma actual, y en el caso de que el valor del `cclm_reduced_sample_threshold` sea 3, se puede seleccionar el método 4 como el método aplicado al bloque de croma actual.

5

10

El método propuesto en la presente realización se puede usar para un modo de CCLM que es un modo de intra-predicción para una componente de croma, y el bloque de croma predicho a través del modo de CCLM se puede usar para inferir una imagen residual a través de un diferencial a partir de una imagen original en el aparato de codificación o usarse para inferir una imagen reconstruida a través de una adición con una señal residual en el aparato de decodificación.

15

Por otra parte, en el caso de que la información que representa uno de los métodos se transmita en una unidad de CU, segmento, imagen y secuencia, el aparato de codificación puede determinar uno del método 1 al método 4 y transmitir la información al aparato de decodificación como a continuación.

- En el caso de que la información que representa si se aplica el método de la presente realización que se ha descrito anteriormente se transmita en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción del bloque de croma actual es el modo de CCLM (es decir, la predicción de CCLM se aplica al bloque de croma actual), el aparato de codificación puede determinar un lado de eficiencia de codificación buena entre dos casos siguientes a través de RDO y transmitir información del método determinado al aparato de decodificación.

20

1) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando el  $N_{th}$  se establece a 4 para todos los bloques y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras de referencia de la presente realización que se ha propuesto en la figura 7 que se ha descrito anteriormente, se transmite `cclm_reduced_sample_flag` de valor 0 (falso).

25

2) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando se configura que se aplica el método 3 y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras de referencia de la presente realización que se ha propuesto, se transmite `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadero).

30

- Como alternativa, en el caso de que la información que representa si se aplica el método de la presente realización que se ha descrito anteriormente se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, el aparato de codificación puede añadir una sintaxis de alto nivel (HLS) como se representa en la Tabla 17, la Tabla 18 o la Tabla 19 que se han descrito anteriormente y transmitir la información que representa un método de entre los métodos. El aparato de codificación puede configurar el método aplicado de entre los métodos considerando un tamaño de una imagen de entrada o según una tasa de bits objetivo de codificación.

35

1) Por ejemplo, en el caso de que una imagen de entrada sea de calidad HD o más, el aparato de codificación puede aplicar el método 2 ( $N_{th} = 1, 2, 4$  u 8), y en el caso de que una imagen de entrada sea de calidad HD o menos, el aparato de codificación puede aplicar el método 1 ( $N_{th} = 1, 2$  o 4).

40

2) En el caso de que se requiera una codificación de imágenes de alta calidad, el aparato de codificación puede aplicar el método 2 ( $N_{th} = 1, 2, 4$  u 8), y en el caso de que se requiera una codificación de imágenes de calidad normal, el aparato de codificación puede aplicar el método 4 ( $N_{th} = 1$  o 4).

El método propuesto en la presente realización se puede usar para un modo de CCLM que es un modo de intra-predicción para una componente de croma, y el bloque de croma predicho a través del modo de CCLM se puede usar para inferir una imagen residual a través de un diferencial a partir de una imagen original en el aparato de codificación o usarse para una imagen reconstruida a través de una adición con una señal residual en el aparato de decodificación.

45

Las figuras 9a y 9b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose

en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 1 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

5 Haciendo referencia a la figura 9a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa, S900). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como la presente realización que se muestra en la figura 9b.

La figura 9b puede ilustrar una realización específica del cálculo del parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 9b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa, S905).

10 En el caso de que el bloque de croma actual sea el bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer una anchura o una altura del bloque actual a  $N$  (etapa, S910) y determinar si  $N$  es menor que 2 ( $N < 2$ ) (etapa, S915).

15 Como alternativa, en el caso de que el bloque de croma actual no sea el bloque de croma cuadrado, el tamaño del bloque de croma actual se puede inferir en un tamaño  $M \times N$  o en un tamaño  $N \times M$  (etapa, S920). El aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si  $N$  es menor que 2 (etapa, S915). En el presente caso,  $M$  puede representar un valor mayor que  $N$  ( $N < M$ ).

En el caso de que  $N$  sea menor que 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S925). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 1 ( $N_{th} = 1$ ).

20 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S930).

Por otra parte, en el caso de que  $N$  no sea menor que 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si  $N$  es 4 o menos ( $N \leq 4$ ) (etapa, S935).

25 En el caso de que  $N$  sea 4 o menos, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S940). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 2 ( $N_{th} = 2$ ). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S930).

30 Como alternativa, en el caso de que  $N$  sea mayor que 4, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S945). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 4 ( $N_{th} = 4$ ). A partir de entonces, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S930).

35 Haciendo referencia de nuevo a la figura 9a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros para generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual (etapa, S950). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.

40 Las figuras 10a y 10b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 2 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

Haciendo referencia a la figura 10a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa, S1000). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como la presente realización que se muestra en la figura 10b.

45 La figura 10b puede ilustrar una realización específica del cálculo del parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 10b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa, S1005).

50 En el caso de que el bloque de croma actual sea un bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer una anchura o una altura del bloque actual a  $N$  (etapa, S1010) y determinar si  $N$  es menor que 2 ( $N < 2$ ) (etapa, S1015).

Como alternativa, en el caso de que el bloque de croma actual no sea un bloque de croma cuadrado, un tamaño del bloque de croma actual se puede inferir en un tamaño  $M \times N$  o en un tamaño  $N \times M$  (etapa, S1020). El aparato de codificación/aparato de decodificación determina si  $N$  es menor que 2 (etapa, S1015). En el presente caso,  $M$  representa un valor mayor que  $N$  ( $N < M$ ).

En el caso de que  $N$  sea menor que 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1025). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 1 ( $N_{th} = 1$ ).

5 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1030).

Por otra parte, en el caso de que  $N$  no sea menor que 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si  $N$  es 4 o menos ( $N \leq 4$ ) (etapa, S1035).

10 En el caso de que  $N$  sea 4 o menos, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1040). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 2. Posteriormente, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1030).

Por otra parte, en el caso de que  $N$  sea mayor que 4, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si  $N$  es 8 o menos ( $N \leq 8$ ) (etapa, S1045).

15 En el caso de que  $N$  sea menor que o igual a 8, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S1050). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 4 ( $N_{th} = 4$ ). A partir de entonces, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1030).

20 Como alternativa, en el caso de que  $N$  sea mayor que 8, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para calcular el parámetro de CCLM (etapa, S1055). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 8 ( $N_{th} = 8$ ). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1030).

25 Haciendo referencia de nuevo a la figura 10a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros para generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual (etapa, S1060). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.

30 Las figuras 11a y 11b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 3 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

35 Haciendo referencia a la figura 11a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa, S1100). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como la presente realización que se muestra en la figura 11b.

La figura 11b puede ilustrar una realización específica del cálculo del parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 11b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa, S1105).

40 En el caso de que el bloque de croma actual sea un bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer una anchura o una altura del bloque actual a  $N$  (etapa, S1110) y determinar si  $N$  es menor que 2 ( $N < 2$ ) (etapa, S1115).

45 Como alternativa, en el caso de que el bloque de croma actual no sea un bloque de croma cuadrado, un tamaño del bloque de croma actual se puede inferir en un tamaño  $M \times N$  o en un tamaño  $N \times M$  (etapa, S1120). El aparato de codificación/aparato de decodificación determina si  $N$  es menor que 2 (etapa, S1115). Aquí,  $M$  representa un valor mayor que  $N$  ( $N < M$ ).

En el caso de que  $N$  sea menor que 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1125). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 1 ( $N_{th} = 1$ ).

50 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1130).

Por otra parte, en el caso de que  $N$  no sea menor que 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1135). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 2 ( $N_{th} = 2$ ). A continuación,

el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1130).

5 Haciendo referencia de nuevo a la figura 11a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros para generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual (etapa, S1140). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.

10 Las figuras 12a y 12b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 4 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

Haciendo referencia a la figura 12a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa, S1200). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como la presente realización que se muestra en la figura 12b.

15 La figura 12b puede ilustrar una realización específica del cálculo del parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 12b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa, S1205).

20 En el caso de que el bloque de croma actual sea un bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer una anchura o una altura del bloque actual a  $N$  (etapa, S1210) y determinar si  $N$  es menor que 2 ( $N < 2$ ) (etapa, S1215).

Como alternativa, en el caso de que el bloque de croma actual no sea un bloque de croma cuadrado, un tamaño del bloque de croma actual se puede inferir en un tamaño  $M \times N$  o en un tamaño  $N \times M$  (etapa, S1220). El aparato de codificación/aparato de decodificación determina si  $N$  es menor que 2 (etapa, S1215). Aquí,  $M$  representa un valor mayor que  $N$  ( $N < M$ ).

25 En el caso de que la  $N$  sea menor que 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1225). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 1 ( $N_{th} = 1$ ).

El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1230).

30 Por otra parte, en el caso de que  $N$  no sea menor que 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1235). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 4 ( $N_{th} = 4$ ). A partir de entonces, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1230).

35 Haciendo referencia de nuevo a la figura 12a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros para generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual (etapa, S1240). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.

40 Por otro lado, en la presente descripción, al inferir el parámetro de CCLM, se puede proponer una realización que es diferente de la presente realización de reducción de la complejidad de funcionamiento para inferir el parámetro de CCLM.

45 En particular, con el fin de solucionar el problema del aumento de la cantidad de operaciones de parámetro de CCLM a medida que aumenta el tamaño del bloque de croma que se ha descrito anteriormente, la presente realización propone un método para configurar un límite superior de selección de píxeles  $N_{th}$  de forma adaptativa.

Por ejemplo, según la presente realización, el  $N_{th}$  se puede configurar a un tamaño de bloque de forma adaptativa como a continuación.

- Método 1 en la presente realización (método 1 propuesto)

50 - En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $2 \times 2$ ,  $N_{th}$  se puede establecer a 1 ( $N_{th} = 1$ ).

- En el caso de que  $N = 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 2 ( $N_{th} = 2$ ).

- En el caso de que  $N > 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 4 ( $N_{th} = 4$ ).

Como alternativa, por ejemplo, según la presente realización, el  $N_{th}$  se puede configurar a un tamaño de bloque de forma adaptativa como a continuación.

5 - Método 2 en la presente realización (método 2 propuesto)

- En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $2 \times 2$ ,  $N_{th}$  se puede establecer a 1 ( $N_{th} = 1$ ).
- En el caso de que  $N = 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 2 ( $N_{th} = 2$ ).

10 - En el caso de que  $N = 4$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 2 ( $N_{th} = 2$ ).

- En el caso de que  $N > 4$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 4 ( $N_{th} = 4$ ).

15 Como alternativa, por ejemplo, según la presente realización, el  $N_{th}$  se puede configurar a un tamaño de bloque de forma adaptativa como a continuación.

- Método 3 en la presente realización (método 3 propuesto)

- En el caso de que un bloque de croma actual sea un bloque de croma de tamaño  $2 \times 2$ ,  $N_{th}$  se puede establecer a 1 ( $N_{th} = 1$ ).

20 - En el caso de que  $N = 2$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 2 ( $N_{th} = 2$ ).

- En el caso de que  $N = 4$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 4 ( $N_{th} = 4$ ).

- En el caso de que  $N > 4$  en el bloque de croma actual de tamaño  $N \times M$  o de tamaño  $M \times N$  (aquí, por ejemplo,  $N \leq M$ ),  $N_{th}$  se puede establecer a 8 ( $N_{th} = 8$ ).

25 El método 1 al método 3 descritos anteriormente en la presente realización pueden reducir la complejidad del caso más desfavorable en el caso de que el bloque de croma actual sea  $2 \times 2$  aproximadamente en un 40 %, y debido a que  $N_{th}$  se puede aplicar de forma adaptativa a cada tamaño de bloque de croma, se puede minimizar la pérdida de codificación. Además, por ejemplo, debido a que el método 1 y el método 3 pueden aplicar  $N_{th}$  a 4 en el caso de  $N > 2$ , esto puede ser apropiado para una codificación de imágenes de alta calidad. Debido a que el método 2 puede  
30 reducir  $N_{th}$  a 2 incluso en el caso de  $N = 4$ , la complejidad de CCLM se puede reducir de forma significativa y puede ser apropiada para una calidad de imagen baja o una calidad de imagen media.

Como se describe en el método 1 al método 3, según la presente realización,  $N_{th}$  se puede configurar de forma adaptativa a un tamaño de bloque y, a través de esto, se puede seleccionar un número de muestras de referencia para inferir un parámetro de CCLM optimizado.

35 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer el límite superior  $N_{th}$  para la selección de muestras contiguas y, entonces, calcular un parámetro de CCLM seleccionando una muestra contigua de bloque de croma como se ha descrito anteriormente.

Una cantidad de cálculo de parámetro de CCLM según un tamaño de bloque de croma en el caso al que se aplica la presente realización que se ha descrito anteriormente se puede representar como la siguiente tabla.

40

[Tabla 21]

Tamaño de bloque	Número de operaciones ( multiplicación + sumas )			
	CCLM original	Método 1 propuesto ( $N_{th} = 1, 2, 4$ )	Método 2 propuesto ( $N_{th} = 1, 2, 2, 4$ )	Método 2 propuesto ( $N_{th} = 1, 2, 4, 8$ )
2 x 2	24	14	14	14
N = 2	24	24	24	24
N = 4	44	44	24	44
N = 8	84	44	44	84
N = 16	164	44	44	84
N = 32	324	44	44	84

5 Como se representa en la Tabla 21 anterior, en el caso de que se usen los métodos propuestos en la presente realización, se identifica que una cantidad de operaciones requeridas para el cálculo de parámetro de CCLM no se aumenta incluso si se aumenta el tamaño del bloque.

Por otra parte, según la presente realización, sin necesidad de transmitir información adicional, se puede usar un valor prometido en el aparato de codificación y en el aparato de decodificación, o se puede transmitir si usar el método propuesto e información que representa el valor de  $N_{th}$  en una unidad de CU, segmento, imagen y secuencia.

10 Por ejemplo, en el caso de que se use información que representa si usar el método propuesto en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual es el modo de CCLM (es decir, en el caso de que la predicción de CCLM se aplique al bloque de croma actual), se puede analizar `cclm_reduced_sample_flag` y la presente realización que se ha descrito anteriormente se puede realizar como a continuación.

- 15 - En el caso de que el `cclm_reduced_sample_flag` sea 0 (falso), se configura  $N_{th} = 2$  para todos los bloques, y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras contiguas de la presente realización propuesto en la figura 7 que se ha descrito anteriormente.
- En el caso de que el `cclm_reduced_sample_flag` sea 1 (verdadero), se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método 1 de la presente realización que se ha descrito anteriormente.

20 Como alternativa, en el caso de que la información que representa el método aplicado se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, como se describe a continuación, se puede seleccionar el método de entre el método 1 al método 3 basándose en la información transmitida a través de una sintaxis de alto nivel (HLS), y basándose en el método seleccionado, se puede calcular el parámetro de CCLM.

Por ejemplo, la información que representa el método aplicado, señalizada a través de un encabezado de segmento se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 22]

slice_header ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_reduced_sample_threshold</b>	f(2)
...	

25 `cclm_reduced_sample_threshold` puede representar un elemento de sintaxis de la información que representa el método aplicado.

Como alternativa, por ejemplo, la información que representa el método aplicado, señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Imagen (PPS) se puede representar como la siguiente tabla.

30

[Tabla 23]

pic_parameter_set_rbsp ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_reduced_sample_threshold</b>	f(2)
...	

Como alternativa, por ejemplo, la información que representa el método aplicado, señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Secuencia (etapa, SPS) se puede representar como la siguiente tabla.

5

[Tabla 24]

sps_parameter_set_rbsp ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_reduced_sample_threshold</b>	f(2)
...	

El método seleccionado basándose en un valor de cclm\_reduced\_sample\_threshold (es decir, un valor inferido decodificando cclm\_reduced\_sample\_threshold) transmitido a través del encabezado de segmento, el PPS o el SPS, se puede inferir como se representa en la siguiente tabla.

10

[Tabla 25]

cclm_reduced_sample_threshold	Método propuesto
0	No aplicar
1	1 ( $N_{th} = 1, 2, 4$ )
2	2 ( $N_{th} = 1, 2, 2, 4$ )
3	3 ( $N_{th} = 1, 2, 4, 8$ )

Haciendo referencia a la Tabla 25, en el caso de que el valor del cclm\_reduced\_sample\_threshold sea 0, los métodos de la presente realización que se han descrito anteriormente pueden no aplicarse al bloque de croma actual, en el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_threshold sea 1, se puede seleccionar el método 1 como el método aplicado al bloque de croma actual, en el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_threshold sea 2, se puede seleccionar el método 2 como el método aplicado al bloque de croma actual, y en el caso de que el valor del cclm\_reduced\_sample\_threshold sea 3, se puede seleccionar el método 3 como el método aplicado al bloque de croma actual.

15

El método propuesto en la presente realización se puede usar para un modo de CCLM que es un modo de intra-predicción para una componente de croma, y el bloque de croma predicho a través del modo de CCLM se puede usar para inferir una imagen residual a través de un diferencial a partir de una imagen original en el aparato de codificación o usarse para inferir una imagen reconstruida a través de una adición con una señal residual en el aparato de decodificación.

20

Por otro lado, en el caso de que la información que representa uno de los métodos se transmita en una unidad de CU, segmento, imagen y secuencia, el aparato de codificación puede determinar uno del método 1 al método 3 y transmitir la información al aparato de decodificación como a continuación.

25

- En el caso de que la información que representa si se aplica el método de la presente realización que se ha descrito anteriormente se transmita en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción del bloque de croma actual es el modo de CCLM (es decir, la predicción de CCLM se aplica al bloque de croma actual), el aparato de codificación puede determinar un lado de eficiencia de codificación buena entre dos casos siguientes a través de RDO y transmitir información del método determinado al aparato de decodificación.

30

- 1) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando el  $N_{th}$  se establece a 2 para todos los bloques y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras de referencia de la presente realización que se ha propuesto en la figura 7 descrito anteriormente, se transmite `cclm_reduced_sample_flag` de valor 0 (falso).
- 5 2) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando se configura que se aplica el método 1 y se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de selección de muestras de referencia de la presente realización que se ha propuesto, se transmite `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadero).
- Como alternativa, en el caso de que la información que representa si se aplica el método de la presente realización que se ha descrito anteriormente se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, el aparato de codificación puede añadir una sintaxis de alto nivel (HLS) como se representa en la Tabla 22, la Tabla 23 o la Tabla 24 que se han descrito anteriormente y transmitir la información que representa un método de entre los métodos. El aparato de codificación puede configurar el método aplicado de entre los métodos considerando un tamaño de una imagen de entrada o según una tasa de bits objetivo de codificación.
- 10 1) Por ejemplo, en el caso de que una imagen de entrada sea de calidad HD o más, el aparato de codificación puede aplicar el método 3 ( $N_{th} = 1, 2, 4$  u 8), y en el caso de que una imagen de entrada sea de calidad HD o menos, el aparato de codificación puede aplicar el método 1 ( $N_{th} = 1, 2$  o 4).
- 15 2) En el caso de que se requiera una codificación de imágenes de alta calidad, el aparato de codificación puede aplicar el método 3 ( $N_{th} = 1, 2, 4$  u 8), y en el caso de que se requiera una codificación de imágenes de calidad normal, el aparato de codificación puede aplicar el método 2 ( $N_{th} = 1, 2, 2$  o 4) o el método 1 ( $N_{th} = 1, 2$  o 4).
- 20 El método propuesto en la presente realización se puede usar para un modo de CCLM que es un modo de intra-predicción para una componente de croma, y el bloque de croma predicho a través del modo de CCLM se puede usar para inferir una imagen residual a través de un diferencial a partir de una imagen original en el aparato de codificación o usarse para una imagen reconstruida a través de una adición con una señal residual en el aparato de decodificación.
- 25 Las figuras 13a y 13b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 1 de la presente realización descrito anteriormente.
- Haciendo referencia a la figura 13a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa, S1300). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como la
- 30 presente realización que se muestra en la figura 13b.
- La figura 13b puede ilustrar una realización específica del cálculo del parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 13b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa, S1305).
- 35 En el caso de que el bloque de croma actual sea el bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer una anchura o una altura del bloque actual a  $N$  (etapa, S1310) y determinar si el tamaño del bloque de croma actual es un tamaño  $2 \times 2$  (etapa, S1315).
- Como alternativa, en el caso de que el bloque de croma actual no sea el bloque de croma cuadrado, un tamaño del bloque de croma actual se puede inferir en un tamaño  $M \times N$  o en un tamaño  $N \times M$  (etapa, S1320). El aparato de codificación/aparato de decodificación determina si el tamaño del bloque de croma actual es un tamaño  $2 \times 2$  (etapa,
- 40 S1315). Aquí,  $M$  puede representar un valor mayor que  $N$  ( $N < M$ ).
- En el caso de que el tamaño del bloque de croma actual sea un tamaño  $2 \times 2$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1325). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 1 ( $N_{th} = 1$ ).
- 45 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1330).
- Por otra parte, en el caso de que el tamaño del bloque de croma actual no sea un tamaño  $2 \times 2$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si  $N$  es 2 ( $N == 2$ ) (etapa, S1335).
- 50 En el caso de que  $N$  sea 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1340). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 2 ( $N_{th} = 2$ ). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1330).
- Como alternativa, en el caso de que  $N$  no sea 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede

seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1345). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 4 ( $N_{th} = 4$ ). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1330).

- 5 Haciendo referencia de nuevo a la figura 13a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros para generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual (etapa, S1350). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.

Las figuras 14a y 14b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 2 de la presente realización descrito anteriormente.

- 15 Haciendo referencia a la figura 14a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa, S1400). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como la presente realización que se muestra en la figura 14b.

La figura 14b puede ilustrar una realización específica del cálculo del parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 14b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa, S1405).

- 20 En el caso de que el bloque de croma actual sea un bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer una anchura o una altura del bloque actual a  $N$  (etapa, S1410) y determinar si un tamaño del bloque de croma actual es  $2 \times 2$  (etapa, S1415).

- 25 Como alternativa, en el caso de que el bloque de croma actual no sea un bloque de croma cuadrado, un tamaño del bloque de croma actual se puede inferir en un tamaño  $M \times N$  o en un tamaño  $N \times M$  (etapa, S1420). El aparato de codificación/aparato de decodificación determina si un tamaño del bloque de croma actual es  $2 \times 2$  (etapa, S1415). Aquí,  $M$  representa un valor mayor que  $N$  ( $N < M$ ).

- 30 En el caso de que un tamaño del bloque de croma actual sea  $2 \times 2$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa, S1425). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 1 ( $N_{th} = 1$ ).

El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa, S1430).

Por otra parte, en el caso de que un tamaño del bloque de croma actual no sea  $2 \times 2$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación determina si  $N$  es 2 ( $N == 2$ ) (etapa, S1435).

- 35 En el caso de que  $N$  sea 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa S1440). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 2 ( $N_{th} = 2$ ). Posteriormente, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa S1430).

- 40 Por otra parte, en el caso de que  $N$  no sea 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si  $N$  es 4 ( $N == 4$ ) (etapa S1445).

- 45 En el caso de que  $N$  sea 4, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa S1450). En el presente caso, el  $N_{th}$  puede ser 2 ( $N_{th} = 2$ ). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa S1430).

- 50 Como alternativa, en el caso de que  $N$  no sea 4, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa S1455). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 4 ( $N_{th} = 4$ ). A partir de entonces, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa S1430).

Haciendo referencia de nuevo a la figura 14a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros para generar una muestra de predicción para el bloque de croma

actual (etapa S1460). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.

- 5 Las figuras 15a y 15b son diagramas para describir un procedimiento para realizar una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM del bloque de croma actual inferido según el método 3 de la presente realización descrito anteriormente.

Haciendo referencia a la figura 15a, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa S1500). Por ejemplo, el parámetro de CCLM se puede calcular como la presente realización que se muestra en la figura 15b.

- 10 La figura 15b puede ilustrar una realización específica del cálculo del parámetro de CCLM. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 15b, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si el bloque de croma actual es un bloque de croma cuadrado (etapa S1505).

- 15 En el caso de que el bloque de croma actual sea un bloque de croma cuadrado, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede establecer una anchura o una altura del bloque actual a  $N$  (etapa S1510) y determinar si un tamaño del bloque de croma actual es  $2 \times 2$  (etapa S1515).

Como alternativa, en el caso de que el bloque de croma actual no sea un bloque de croma cuadrado, un tamaño del bloque de croma actual se puede inferir en un tamaño  $M \times N$  o en un tamaño  $N \times M$  (etapa S1520). El aparato de codificación/aparato de decodificación determina si un tamaño del bloque de croma actual es  $2 \times 2$  (etapa S1515). Aquí,  $M$  representa un valor mayor que  $N$  ( $N < M$ ).

- 20 En el caso de que un tamaño del bloque de croma actual sea  $2 \times 2$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa S1525). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 1 ( $N_{th} = 1$ ).

- 25 El aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir unos parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa S1530).

Por otra parte, en el caso de que un tamaño del bloque de croma actual no sea  $2 \times 2$ , el aparato de codificación/aparato de decodificación determina si  $N$  es 2 ( $N == 2$ ) (etapa S1535).

- 30 En el caso de que  $N$  sea 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa S1540). En el presente caso, el  $N_{th}$  puede ser 2 ( $N_{th} = 2$ ). Posteriormente, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa S1530).

Por otra parte, en el caso de que  $N$  no sea 2, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si  $N$  es 4 ( $N == 4$ ) (etapa S1545).

- 35 En el caso de que  $N$  sea 4, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa S1550). Aquí, el  $N_{th}$  puede ser 4 ( $N_{th} = 4$ ). Posteriormente, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa S1530).

- 40 Como alternativa, en el caso de que  $N$  no sea 4, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar  $2N_{th}$  muestras contiguas en una línea de referencia adyacente al bloque actual como una muestra de referencia para el cálculo de parámetro de CCLM (etapa S1555). En el presente caso, el  $N_{th}$  puede ser 8 ( $N_{th} = 8$ ). Posteriormente, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede inferir los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  para la predicción de CCLM basándose en las muestras de referencia seleccionadas (etapa S1530).

- 45 Haciendo referencia de nuevo a la figura 15a, en el caso de que se calculen los parámetros para la predicción de CCLM para el bloque de croma actual, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede realizar la predicción de CCLM basándose en los parámetros y generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual (etapa S1560). Por ejemplo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción para el bloque de croma actual basándose en la Ecuación 1 en la que se usan los parámetros calculados y muestras reconstruidas del bloque de luma actual para el bloque de croma actual.
- 50

Por otra parte, en el caso de que se requiera un submuestreo al inferir una muestra de referencia vecina para un cálculo de parámetro de CCLM, la presente descripción propone una realización de selección de una muestra de submuestreo de forma más eficiente.

La figura 16 ilustra un ejemplo de selección de una muestra de referencia contigua de un bloque de croma.

Haciendo referencia a (a) de la figura 16, en un bloque de croma de tamaño 2 x 2 (N = 2), se pueden calcular unos parámetros de CCLM  $\alpha$  y  $\beta$  para el bloque de croma basándose en 4 muestras de referencia contiguas. Las muestras de referencia contiguas pueden incluir 4 muestras de referencia contiguas del bloque de luma y 4 muestras de referencia contiguas del bloque de croma. Además, como las presentes realizaciones que se han descrito anteriormente, en el caso de que  $N_{th}$  para el bloque de croma de tamaño 2 x 2 se establezca a 1 ( $N_{th} = 1$ ), haciendo referencia a (b) de la figura 16, se pueden calcular unos parámetros de CCLM  $\alpha$  y  $\beta$  para el bloque de croma basándose en 2 muestras de referencia contiguas. Sin embargo, como se muestra en la figura 16, en el caso de usar muestras de referencia contiguas que se submuestran a la mitad, debido a que las muestras de referencia contiguas están amontonadas en un lado a la derecha superiores del bloque de croma actual, tiene lugar el problema de que no se considera la diversidad de muestras de referencia contiguas en el cálculo de parámetro de CCLM, lo que puede ser una causa de deterioro de precisión de parámetro de CCLM.

Las figuras 17a a 17c ilustran muestras de referencia contiguas inferidas a través del submuestreo existente y muestras de referencia contiguas inferidas a través de un submuestreo según la presente realización.

Como se muestra en la figura 17a y la figura 17b, una muestra contigua que está lejos de un lado izquierdo superiores del bloque de croma actual se selecciona preferiblemente a través del submuestreo según la presente realización, se pueden seleccionar valores de muestra más diversos en el cálculo de parámetro de CCLM.

Además, como se muestra en la figura 17c, la presente realización propone un submuestreo que selecciona un lado lejos de un lado izquierdo superiores preferiblemente incluso para un bloque de croma no cuadrado como un tamaño  $n \times 2$  o un tamaño  $2 \times n$ . A través de esto, se pueden seleccionar valores de muestra más diversos en el cálculo de parámetro de CCLM y, a través de esto, se puede mejorar la precisión de cálculo de parámetro de CCLM.

Por otra parte, el submuestreo existente se puede realizar basándose en la siguiente ecuación.

[Ecuación 4]

$$\begin{aligned} \text{Idx}_w &= (x * \text{anchura}) / \text{subsample\_num} \\ \text{Idx}_h &= (y * \text{altura}) / \text{subsample\_num} \end{aligned}$$

Aquí,  $\text{Idx}_w$  puede representar una muestra de referencia contigua (o una posición de una muestra de referencia contigua) adyacente a un bloque de croma actual superiores que se infiere a través de un submuestreo, e  $\text{Idx}_h$  puede representar una muestra de referencia contigua (o una posición de una muestra de referencia contigua) adyacente a un bloque de croma actual izquierdo que se infiere a través de un submuestreo. Además, la anchura puede representar una anchura del bloque de croma actual y la altura puede representar una altura del bloque de croma actual. Además,  $\text{subsample\_num}$  puede representar el número de muestras de referencia contiguas (el número de muestras de referencia contiguas adyacentes a un lado) que se infiere a través de un submuestreo.

Por ejemplo, el submuestreo realizado basándose en la Ecuación 4 anterior se puede realizar como a continuación.

$x$  de la Ecuación 4 anterior es una variable y se puede aumentar de 0 a un número de muestras de referencia de las muestras de referencia contiguas superiores del bloque de croma actual después de un submuestreo. Como un ejemplo, en el caso de que se seleccionen 2 muestras de referencia contiguas superiores en el bloque de croma actual cuya anchura es 16, la anchura de la Ecuación 4 es 16, y  $x$  puede variar de 0 a 1. Además, debido a que el  $\text{Subsample\_num}$  es 2, se pueden seleccionar 0 y 8 como el valor de  $\text{Idx}_w$ . Por consiguiente, en el caso de que la componente  $x$  y la componente  $y$  de una posición de muestra a la izquierda superiores del bloque de croma actual sean 0, la muestra de referencia contigua superiores cuya coordenada  $x$  es 0 y la muestra de referencia contigua superiores cuya coordenada  $x$  es 8 se pueden seleccionar de entre las muestras de referencia contiguas superiores a través del submuestreo.

$y$  de la Ecuación 4 anterior es una variable y se puede aumentar de 0 a un número de muestras de referencia de las muestras de referencia contiguas a la izquierda del bloque de croma actual después de un submuestreo. Como un ejemplo, en el caso de que se seleccionen 4 muestras de referencia contiguas a la izquierda en el bloque de croma actual cuya altura es 32, la altura de la Ecuación 4 es 32, e  $y$  puede variar de 0 a 3. Además, debido a que el  $\text{Subsample\_num}$  es 4, se pueden seleccionar 0, 8, 16 y 24 como el valor de  $\text{Idx}_h$ . Por consiguiente, en el caso de que la componente  $x$  y la componente  $y$  de una posición de muestra a la izquierda superiores del bloque de croma actual sean 0, la muestra de referencia contigua a la izquierda cuya coordenada  $y$  es 0, la muestra de referencia contigua a la izquierda cuya coordenada  $y$  es 8, la muestra de referencia contigua a la izquierda cuya coordenada  $y$  es 16 y la muestra de referencia contigua a la izquierda cuya coordenada  $y$  es 24 se pueden seleccionar de entre las muestras de referencia contiguas a la izquierda a través del submuestreo.

Haciendo referencia a la Ecuación 4 anterior, solo las muestras cercanas a la parte izquierda superiores del bloque de croma actual se pueden seleccionar a través del submuestreo.

Por lo tanto, según la presente realización, se puede realizar un submuestreo basándose en una ecuación diferente de la Ecuación 4 anterior. Por ejemplo, el submuestreo propuesto en la presente realización se puede realizar

basándose en la siguiente ecuación.

[Ecuación 5]

$$\text{Idx}_w = \text{anchura} - 1 - (x * \text{anchura}) / \text{subsample\_num\_width}$$

$$\text{Idx}_h = \text{altura} - 1 - (y * \text{altura}) / \text{subsample\_num\_height}$$

5 En la presente memoria, `subsample_num_width` puede representar un número de muestras de referencia contiguas superiores, inferido a través de un submuestreo, y `subsample_num_height` puede representar un número de muestras de referencia contiguas a la izquierda inferido a través de un submuestreo.

Además, `x` es una variable y se puede aumentar de 0 a un número de muestras de referencia de las muestras de referencia contiguas superiores del bloque de croma actual después de un submuestreo. Además, `y` es una variable y se puede aumentar de 0 a un número de muestras de referencia de las muestras de referencia contiguas a la izquierda del bloque de croma actual después de un submuestreo.

Por ejemplo, haciendo referencia a la Ecuación 5 anterior, en el caso de que se seleccionen 2 muestras de referencia contiguas superiores en el bloque de croma actual cuya anchura es 16, la anchura de la Ecuación 5 es 16, y `x` puede variar de 0 a 1. Además, debido a que el `subsample_num_width` es 2, se pueden seleccionar 15 y 7 como el valor de `Idx_w`. Por consiguiente, en el caso de que la componente `x` y la componente `y` de una posición de muestra a la izquierda superiores del bloque de croma actual sean 0, la muestra de referencia contigua superiores cuya coordenada `x` es 15 y la muestra de referencia contigua superior cuya coordenada `x` es 7 se pueden seleccionar de entre las muestras de referencia contiguas superiores a través del submuestreo. Es decir, de entre las muestras de referencia contiguas superiores del bloque de croma actual, se puede seleccionar la muestra de referencia contigua superior que está lejos del lado izquierdo superior del bloque de croma actual.

Además, por ejemplo, haciendo referencia a la Ecuación 5 anterior, en el caso de que se seleccionen 4 muestras de referencia contiguas a la izquierda en el bloque de croma actual cuya altura es 32, la altura de la Ecuación 5 es 32, e `y` puede variar de 0 a 3. Además, debido a que el `subsample_num_height` es 4, se pueden seleccionar 31, 23, 15 y 7 como el valor de `Idx_h`. En consecuencia, en el caso de que la componente `x` y la componente `y` de una posición de muestra a la izquierda superior del bloque de croma actual sean 0, la muestra de referencia contigua a la izquierda cuya coordenada `y` es 31, la muestra de referencia contigua a la izquierda cuya coordenada `y` es 23, la muestra de referencia contigua a la izquierda cuya coordenada `y` es 15, y la muestra de referencia contigua a la izquierda cuya coordenada `y` es 7 se pueden seleccionar de entre las muestras de referencia contiguas a la izquierda a través del submuestreo.

Por otra parte, el `subsample_num_width` y el `subsample_num_height` de la Ecuación 5 anterior se pueden inferir basándose en un tamaño del bloque de croma actual. Por ejemplo, el `subsample_num_width` y el `subsample_num_height` se pueden inferir como se representa en la siguiente tabla.

[Tabla 26]

Tamaño de bloque de croma	( <code>subsample_num_width</code> , <code>subsample_num_height</code> )
2 x 2, 2 x N, N x 2 (N > 2)	(2, 2)
4 x 4, 4 x N, N x 4 (N > 4)	(4, 4)
8 x 8, 8 x N, N x 8 (N > 8)	(8, 8)
16 x 16, 16 x N, N x 16 (N > 16)	(16, 16)
32 x 32, 32 x N, N x 32 (N > 32)	(32, 32)
64 x 64	(64, 64)

Haciendo referencia a la Tabla 26, se puede realizar un submuestreo para muestras de referencia contiguas adyacentes a un lado largo de acuerdo con un lado corto entre una anchura y una altura del bloque de croma actual. Es decir, el número de muestras de referencia contiguas seleccionadas de entre las muestras de referencia contiguas adyacentes a un lado largo se puede inferir como un valor menor entre una anchura y una altura del bloque de croma actual. Por ejemplo, se puede inferir como `subsample_num_width = subsample_num_height = min(anchura, altura)`.

Como alternativa, por ejemplo, en el caso de que se infiera el  $N_{th}$ , el `subsample_num_width` y el `subsample_num_height` se pueden inferir basándose en el  $N_{th}$ . Por ejemplo, el `subsample_num_width` y el `subsample_num_height` se pueden inferir como se representa en la siguiente tabla basándose en el  $N_{th}$ .

[Tabla 27]

$\text{subsample\_num\_width} = \min(\text{anchura}, \text{altura})$ si $N_{th} \geq \text{anchura}$ $\text{subsample\_num\_width} = \min(N_{th}, \text{altura})$ si $N_{th} < \text{anchura}$ $\text{subsample\_num\_height} = \min(\text{anchura}, \text{altura})$ si $N_{th} \geq \text{altura}$ $\text{subsample\_num\_height} = \min(N_{th}, \text{anchura})$ si $N_{th} < \text{altura}$
---

En la presente memoria,  $\text{mi}(A, B)$  puede representar un valor menor entre A y B.

- 5 Como alternativa, por ejemplo, basándose en una tabla de consulta (LUT) predeterminada, se puede realizar un submuestreo para inferir un número óptimo de muestras de referencia contiguas según una forma del bloque de croma actual. Por ejemplo, la LUT se puede inferir como se representa en la siguiente tabla.

[Tabla 28]

Tamaño de bloque de croma	(subsample_num_width, subsample_num_height)
2 x 2, 2 x 4, 2 x 8, 2 x 16, 2 x 32	(2, 2), (2, 2), (2, 6), (2, 14), (2, 30)
4 x 2, 8 x 2, 16 x 2, 32 x 2	(2, 2), (6, 2), (14, 2), (30, 2)
4 x 4, 4 x 8, 4 x 16, 4 x 32	(4, 4), (4, 4), (4, 12), (4, 28)
8 x 4, 16 x 4, 32 x 4	(4, 4), (12, 4), (28, 4)
8 x 8, 8 x 16, 8 x 32	(8, 8), (8, 8), (8, 24)
16 x 8, 32 x 8	(8, 8), (24, 8)
16 x 16, 16 x 32	(16, 16), (16, 16)
32 x 16	(16, 16)
32 x 32	(32, 32)

- 10 Haciendo referencia a la Tabla 28 anterior, el número seleccionado de muestras de referencia contiguas se puede aumentar en comparación con el submuestreo descrito anteriormente y, a través de esto, se puede calcular un parámetro de CCLM con una precisión más alta. En un submuestreo para inferir 6 muestras de referencia contiguas en el ejemplo descrito anteriormente, se pueden seleccionar las primeras 6 posiciones ( $\text{idx}_w$  o  $\text{idx}_h$ ) de entre un submuestreo para inferir 8 muestras de referencia contiguas, y en un submuestreo para inferir 12 o 14 muestras de referencia contiguas, se pueden seleccionar las primeras 12 o 14 posiciones de entre un submuestreo para inferir 16 muestras de referencia contiguas. Además, en un submuestreo para inferir 24 o 28 muestras de referencia contiguas, se pueden seleccionar las primeras 24 o 28 posiciones de entre un submuestreo para inferir 32 muestras de referencia contiguas.

Además, haciendo referencia a la Tabla 28, la determinación del número de muestras de referencia seleccionadas por el aparato de codificación y el aparato de decodificación puede ser como a continuación.

- 20 Por ejemplo, en el caso de que el tamaño de bloque de croma del bloque de croma actual sea 4 x 32,  $\text{subsample\_num\_width}$  se puede determinar como 4 y  $\text{subsample\_num\_height}$  se puede determinar como 28. En el caso de los tamaños de bloque de croma restantes, el  $\text{subsample\_num\_width}$  y el  $\text{subsample\_num\_height}$  se pueden determinar de la misma forma.

- 25 Como alternativa, con el fin de evitar un aumento de la complejidad de hardware, se puede realizar un submuestreo para inferir un número simplificado de muestras de referencia contiguas. Por ejemplo, la LUT se puede inferir como se representa en la siguiente tabla.

[Tabla 29]

Tamaño de bloque de croma	(subsample_num_width, subsample_num_height)
2 x 2, 2 x 4, 2 x 8, 2 x 16, 2 x 32	(2, 2), (2, 2), (2, 6), (2, 6), (2, 6)
4 x 2, 8 x 2, 16 x 2, 32 x 2	(2, 2), (6, 2), (6, 2), (6, 2)
4 x 4, 4 x 8, 4 x 16, 4 x 32	(4, 4), (4, 4), (2, 6), (2, 6)
8 x 4, 16 x 4, 32 x 4	(4, 4), (6, 2), (6, 2)
8 x 8, 8 x 16, 8 x 32	(4, 4), (4, 4), (2, 6)
16 x 8, 32 x 8	(4, 4), (6, 2)
16 x 16, 16 x 32	(4, 4), (4, 4)
32 x 16	(4, 4)
32 x 32	(4, 4)

Haciendo referencia a la Tabla 29 anterior, un valor máximo de suma del subsample\_num\_width y del subsample\_num\_height se puede establecer a 8. A través de esto, la complejidad de hardware se puede reducir y, simultáneamente, un parámetro de CCLM se puede calcular de forma eficiente.

En un submuestreo para inferir 6 muestras de referencia contiguas en el ejemplo descrito anteriormente, se pueden seleccionar las primeras 6 posiciones (idx\_w o idx\_h) de entre un submuestreo para inferir 8 muestras de referencia contiguas.

Además, haciendo referencia a la Tabla 29, la determinación del número de muestras de referencia seleccionadas por el aparato de codificación y el aparato de decodificación puede ser como a continuación.

Por ejemplo, en el caso de que el tamaño de bloque de croma del bloque de croma actual sea 4 x 32, subsample\_num\_width se puede determinar como 2 y subsample\_num\_height se puede determinar como 6. En el caso de los tamaños de bloque de croma restantes, el subsample\_num\_width y el subsample\_num\_height se pueden determinar de la misma forma.

Según el método propuesto, sin necesidad de transmitir información adicional, se puede usar un valor prometido en un codificador o un decodificador, o se puede transmitir si usar el método propuesto o un valor en una unidad de CU, segmento, imagen y secuencia.

En el caso de que se realice el submuestreo usando la LUT como se representa en la Tabla 28 y la Tabla 29 que se han descrito anteriormente, el aparato de codificación y el aparato de decodificación pueden usar los números de subsample\_num\_width y de subsample\_num\_height determinados en la Tabla (es decir, LUT), y en el caso de que se use el N<sub>th</sub>, el subsample\_num\_width y el subsample\_num\_height se pueden determinar basándose en el valor de N<sub>th</sub>. Además, en los otros casos, el valor inferido como Tabla 17 se puede usar como un número de subsample\_num\_height y subsample\_num\_width por defecto.

Por otra parte, en el caso de que el método propuesto se transmite en una unidad de CU, es decir, se transmite la información que representa si aplicar un submuestreo usando la Ecuación 5 que se ha descrito anteriormente, un método para que el aparato de decodificación realice una predicción de CCLM analizando cclm\_subsample\_flag como a continuación, cuando un modo de intra-predicción del bloque de croma actual es el modo de CCLM.

- En el caso de que cclm\_subsample\_flag sea 0 (falso), se realiza una selección de muestras de referencia contiguas y un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de submuestreo existente (submuestreo basándose en la Ecuación 4 que se ha descrito anteriormente).
- En el caso de que cclm\_subsample\_flag sea 1 (verdadero), se realiza una selección de muestras de referencia contiguas y un cálculo de parámetro de CCLM a través del método de submuestreo propuesto (submuestreo basándose en la Ecuación 5 que se ha descrito anteriormente).

En el caso de que la información que representa si usar el método propuesto se transmita en una unidad de segmento, imagen y secuencia, la información se puede transmitir a través de una sintaxis de alto nivel (HLS) como a continuación. El aparato de decodificación puede seleccionar un método de submuestreo que se realiza basándose en la información.

Por ejemplo, la información que representa si usar el método propuesto, señalizada a través de un encabezado de

segmento se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 30]

slice_header ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_subsample_flag</b>	f(1)
...	

5 cclm\_reduced\_sample\_flag puede representar un elemento de sintaxis de la información que representa si usar el método propuesto.

Como alternativa, por ejemplo, la información que representa si usar el método propuesto, señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Imagen (PPS) se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 31]

pic_parameter_set_rbsp ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_subsample_flag</b>	f(1)
...	

10 Como alternativa, por ejemplo, la información que representa si usar el método propuesto, señalizada a través de un Conjunto de Parámetros de Secuencia (etapa, SPS) se puede representar como la siguiente tabla.

[Tabla 32]

sps_parameter_set_rbsp ( ) {	Descriptor
...	
<b>cclm_subsample_flag</b>	f(1)
...	

15 El método seleccionado basándose en un valor de cclm\_reduced\_sample\_flag (es decir, un valor inferido decodificando cclm\_reduced\_sample\_flag) transmitido a través del encabezado de segmento, el PPS o el SPS, se puede inferir como se representa en la siguiente tabla.

[Tabla 33]

cclm_subsample_flag	Método propuesto
0	No aplicar (Usar la Ecuación 5)
1	Aplicar (Usar la Ecuación 6)

20 Haciendo referencia a la Tabla 33, en el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_flag sea 0, se puede realizar el submuestreo usando la Ecuación 4, y en el caso de que el valor de cclm\_reduced\_sample\_flag sea 1, se puede realizar el submuestreo usando la Ecuación 5.

Por otra parte, en el caso de que se use un valor predeterminado en el aparato de codificación y en el aparato de decodificación sin transmitir la información adicional, el aparato de codificación puede realizar la realización que se

ha descrito anteriormente de la misma forma que el aparato de decodificación y realizar un cálculo de parámetro de CCLM basándose en las muestras de referencia contiguas seleccionadas.

Como alternativa, en el caso de que la información que representa si aplicar el método de submuestreo propuesto se transmita en una unidad de CU, segmento, imagen y secuencia, el aparato de codificación puede determinar si aplicar el método de submuestreo propuesto y, entonces, transmitir información del método determinado al aparato de decodificación.

- En el caso de que la información que representa si aplicar el método de submuestreo propuesto se transmita en una unidad de CU, cuando un modo de intra-predicción del bloque de croma actual es el modo de CCLM, el aparato de codificación puede determinar un lado de eficiencia de codificación buena entre dos casos siguientes a través de RDO y transmitir información del valor que representa el caso correspondiente al aparato de decodificación.

1) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del submuestreo existente (submuestreo basándose en la Ecuación 4 que se ha descrito anteriormente), se transmite `cclm_reduced_sample_flag` de valor 0 (falso).

2) En el caso de que la eficiencia de codificación sea buena cuando se realiza un cálculo de parámetro de CCLM a través del submuestreo propuesto (submuestreo basándose en la Ecuación 5 que se ha descrito anteriormente), se transmite `cclm_reduced_sample_flag` de valor 1 (verdadero).

- En el caso de que la información que representa si aplicar el método de submuestreo propuesto se transmita en una unidad de segmento, imagen o secuencia, el aparato de codificación puede añadir una sintaxis de alto nivel (HLS) como se representa en la Tabla 30, la Tabla 31 o la Tabla 32 que se han descrito anteriormente y transmitir la información.

La figura 18 muestra un ejemplo de ejecución de una predicción de CCLM usando un submuestreo que utiliza la Ecuación 5 que se ha descrito anteriormente.

Haciendo referencia a la figura 18, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular un parámetro de CCLM para el bloque actual (etapa S1800).

Específicamente, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede determinar si se requiere submuestrear para muestras contiguas del bloque de croma actual (etapa S1805).

Por ejemplo, en el caso de que se seleccionen muestras contiguas superiores cuyo número es menor que la anchura del bloque de croma actual para inferir parámetros de CCLM para el bloque de croma actual, se requiere que el submuestreo se realice para las muestras contiguas superiores del bloque de croma actual. Además, por ejemplo, en el caso de que se seleccionen muestras contiguas superiores a la izquierda cuyo número es menor que la altura del bloque de croma actual para inferir parámetros de CCLM para el bloque de croma actual, se requiere que el submuestreo se realice para las muestras contiguas a la izquierda del bloque de croma actual.

En el caso de que se requiera el submuestreo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar un número específico de muestras circundantes realizando el submuestreo usando la Ecuación 5 sobre las muestras contiguas (etapa S1810). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular parámetros de CCLM para el bloque de croma actual basándose en las muestras contiguas seleccionadas (etapa S1815).

Por otra parte, en el caso de que no se requiera el submuestreo, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede seleccionar muestras contiguas del bloque de croma actual sin realizar el submuestreo (etapa S1820). A continuación, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede calcular parámetros de CCLM para el bloque de croma actual basándose en las muestras contiguas seleccionadas (etapa S1815).

En el caso de que se infieran los parámetros de CCLM, el aparato de codificación/aparato de decodificación puede generar una muestra de predicción del bloque de croma actual realizando una predicción de CCLM para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM (etapa S1825).

La figura 19 representa esquemáticamente un método de codificación de imágenes por un aparato de codificación de acuerdo con el presente documento. El método descrito en la figura 19 puede ser realizado por el aparato de codificación descrito en la figura 2. Específicamente, por ejemplo, S1900 a S1960 en la figura 19 pueden ser realizadas por el predictor del aparato de codificación, y S1970 puede ser realizada por el codificador por entropía del aparato de codificación. Además, aunque no se muestra, el proceso de inferencia de una muestra residual para el bloque de croma actual basándose en la muestra original y la muestra de predicción para el bloque de croma actual puede ser realizado por el sustractor del aparato de codificación; el proceso de inferencia de muestras reconstruidas para el bloque de croma actual basándose en las muestras residuales y las muestras de predicción para el bloque de croma actual puede ser realizado por el sumador del aparato de codificación; el proceso de generación de información sobre un residuo para el bloque de croma actual basándose en la muestra residual puede

ser realizado por el transformador del aparato de codificación; y el proceso de codificación de la información sobre un residuo puede ser realizado por una unidad codificadora por entropía del aparato de codificación.

5 El aparato de codificación determina un modo de modelo lineal de componentes cruzadas (CCLM) como un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual (etapa S1900). Por ejemplo, el aparato de codificación puede determinar el modo de intra-predicción del bloque de croma actual basándose en un coste de distorsión de tasa (RDO). Aquí, el coste de RD se puede inferir basándose en una Suma de Diferencia Absoluta (etapa, SAD). El aparato de codificación puede determinar el modo de CCLM como el modo de intra-predicción del bloque de croma actual basándose en el coste de RD.

10 Además, el aparato de codificación puede codificar información sobre el modo de intra-predicción del bloque de croma actual, y la información sobre el modo de intra-predicción se puede señalar a través de una corriente de bits. La información relacionada con la predicción del bloque de croma actual puede incluir información sobre el modo de intra-predicción.

El aparato de codificación infiere un valor específico para el bloque de croma actual (etapa S1910).

15 El aparato de codificación puede inferir un valor específico para el bloque de croma actual. El valor específico se puede inferir para inferir parámetros de CCLM del bloque de croma actual. Por ejemplo, el valor específico puede expresarse como un límite superior del número de muestras contiguas o un número máximo de muestras contiguas. El valor específico inferido puede ser 2. Como alternativa, el valor específico inferido puede ser 4, 8 o 16.

20 Por ejemplo, el valor específico se puede inferir como un valor preestablecido. Es decir, el valor específico se puede inferir como un valor prometido entre el aparato de codificación y el aparato de decodificación. En otras palabras, el valor específico se puede inferir como un valor preestablecido para el bloque de croma actual al que se aplica el modo de CCLM.

25 Como alternativa, por ejemplo, el aparato de codificación puede codificar información de imagen que incluye información relacionada con la predicción, e información de imagen de señal que incluye información relacionada con la predicción a través de una corriente de bits, en donde la información relacionada con la predicción puede incluir información que indica el valor específico. La información que indica el valor específico se puede señalar en unidades de una unidad de codificación (CU), un segmento, un PPS o un SPS.

30 Como alternativa, por ejemplo, el aparato de codificación puede codificar información de imagen que incluye información relacionada con la predicción, que puede incluir información de indicador que indica si inferir el número de muestras de referencia contiguas basándose en el valor específico. En el caso de que el valor de la información de indicador sea 1, la información de indicador puede indicar que el número de muestras de referencia contiguas se infiere basándose en el valor específico, mientras que, en el caso de que el valor de la información de indicador sea 0, la información de indicador puede indicar que el número de muestras de referencia contiguas no se infiere basándose en el valor específico. En el caso de que el valor de la información de indicador sea 1, la información relacionada con la predicción puede incluir información que indica el valor específico. La información que indica la información de indicador y/o el valor específico se puede señalar en unidades de una unidad de codificación (CU), un segmento, un PPS o un SPS.

35 Como alternativa, por ejemplo, el valor específico se puede inferir basándose en el tamaño del bloque actual. Como un ejemplo, el valor específico se puede inferir basándose en si un valor menor entre la anchura y la altura del bloque actual es mayor que un valor umbral específico. Por ejemplo, en el caso de que un valor menor entre la anchura y la altura del bloque actual sea mayor que un valor umbral específico, el valor específico se puede inferir como 4, mientras que, en el caso de que un valor menor entre la anchura y la altura del bloque actual no sea mayor que un valor umbral específico, el valor específico se puede inferir como 2. El valor umbral específico se puede inferir como un valor preestablecido. Es decir, el valor umbral específico se puede inferir como un valor prometido entre el aparato de codificación y el aparato de decodificación. Como alternativa, por ejemplo, el aparato de codificación puede codificar información de imagen que incluye información relacionada con la predicción, que puede incluir información que indica el valor umbral específico. En este caso, el valor umbral específico se puede inferir basándose en información que indica el valor umbral específico. Por ejemplo, el valor umbral específico inferido puede ser 4 u 8.

45 El aparato de codificación compara la anchura y la altura del bloque de croma actual con el valor específico (etapa S1920). Por ejemplo, el aparato de codificación puede comparar la anchura y la altura del bloque de croma actual con el valor específico.

50 Como un ejemplo, el aparato de codificación puede comparar la anchura del bloque de croma actual con el valor específico, y puede comparar la altura del bloque de croma actual con el valor específico.

55 Como alternativa, como un ejemplo, el aparato de codificación puede comparar un valor menor entre la anchura y la altura del bloque de croma actual con el valor específico, y puede comparar la altura del bloque de croma actual con el valor específico.

En el caso de que la anchura y la altura sean mayores que o iguales al valor específico, el aparato de codificación

infiere muestras de croma contiguas superiores específicas cuyo número es igual al valor específico del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas a la izquierda cuyo número es igual al valor específico (etapa S 1930).

El aparato de codificación infiere muestras de luma contiguas submuestreadas y muestras de luma submuestreadas del bloque de luma actual (etapa S1940). Aquí, las muestras de luma contiguas pueden corresponder a las muestras de croma contiguas superiores y las muestras de croma contiguas a la izquierda. Las muestras de luma circundantes submuestreadas pueden incluir muestras de luma contiguas superiores submuestreadas del bloque de luma actual correspondientes a las muestras de croma contiguas superiores y muestras de luma contiguas a la izquierda submuestreadas del bloque de luma actual correspondientes a las muestras de croma contiguas a la izquierda.

En el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual al valor específico, se pueden inferir muestras de luma contiguas superiores submuestreadas cuyo número es igual al valor específico correspondiente a las muestras de croma contiguas superiores. Además, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual a un valor de la anchura, se pueden inferir muestras de luma contiguas superiores submuestreadas cuyo número es igual al valor de la anchura correspondiente a las muestras de croma contiguas superiores.

Además, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas a la izquierda cuyo número es igual al valor específico, se pueden inferir muestras de luma contiguas a la izquierda submuestreadas cuyo número es igual al valor específico correspondiente a las muestras de croma contiguas a la izquierda. Además, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas a la izquierda cuyo número es igual a un valor de la altura, se pueden inferir muestras de luma contiguas a la izquierda submuestreadas cuyo número es igual al valor de la altura correspondiente a las muestras de croma contiguas a la izquierda.

El aparato de codificación infiere parámetros de CCLM basándose en las muestras de croma contiguas superiores, las muestras de croma contiguas a la izquierda y las muestras de luma contiguas submuestreadas (etapa S1950). El aparato de codificación puede inferir parámetros de CCLM basándose en las muestras de croma contiguas superiores, las muestras de croma contiguas izquierdas y las muestras de luma contiguas submuestreadas. Por ejemplo, los parámetros de CCLM se pueden inferir basándose en la Ecuación 3 que se ha descrito anteriormente.

El aparato de codificación infiere muestras de predicción para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM y las muestras de luma submuestreadas (etapa S1960). El aparato de codificación puede inferir muestras de predicción para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM y las muestras de luma submuestreadas. El aparato de codificación puede generar muestras de predicción para el bloque de croma actual aplicando el CCLM inferido a partir de los parámetros de CCLM a las muestras de luma submuestreadas. Es decir, el aparato de codificación puede generar muestras de predicción para el bloque de croma actual realizando una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM. Por ejemplo, las muestras de predicción se pueden inferir basándose en la Ecuación 1 que se ha descrito anteriormente.

El aparato de codificación codifica información de imagen que incluye información relacionada con la predicción sobre el bloque de croma actual (etapa S 1970). El aparato de codificación puede codificar información de imagen que incluye información relacionada con la predicción sobre el bloque de croma actual y señalar la información de imagen codificada a través de una corriente de bits.

Por ejemplo, la información relacionada con la predicción puede incluir información que indica el valor específico. Adicionalmente, por ejemplo, la información relacionada con la predicción puede incluir información que indica el valor específico. Adicionalmente, por ejemplo, la información relacionada con la predicción puede incluir información de indicador que indica si inferir el número de muestras de referencia contiguas basándose en el valor específico. Asimismo, por ejemplo, la información relacionada con la predicción puede incluir información que indica un modo de intra-predicción para el bloque de croma actual.

Por otra parte, aunque no se muestra, el aparato de codificación puede inferir muestras residuales para el bloque de croma actual basándose en muestras originales y muestras de predicción para el bloque de croma actual, generar información sobre un residuo para el bloque de croma actual basándose en las muestras residuales y codificar la información sobre un residuo. La información de la imagen puede incluir la información sobre un residuo. Además, el aparato de codificación puede generar muestras reconstruidas para el bloque de croma actual basándose en las muestras de predicción y las muestras residuales para el bloque de croma actual.

Por otra parte, la corriente de bits se puede transmitir al aparato de decodificación a través de una red o un medio de almacenamiento (digital). Aquí, la red puede incluir una red de radiodifusión, una red de comunicación y/o similares, y el medio de almacenamiento digital puede incluir diversos medios de almacenamiento tales como USB, SD, CD, DVD, Blu-ray, HDD y SSD y similares.

La figura 20 representa esquemáticamente un aparato de codificación que realiza un método de codificación de imágenes según el presente documento. El método descrito en la figura 19 puede ser realizado por el aparato de codificación descrito en la figura 20. Específicamente, por ejemplo, un predictor del aparato de codificación de la figura 20 puede realizar las etapas S1900 a S1960 en la figura 19, y el codificador por entropía del aparato de codificación de la figura 20 puede realizar S1970 en la figura 19. Además, aunque no se muestra, el proceso de

inferencia de muestras residuales para el bloque de croma actual basándose en las muestras originales y las muestras de predicción para el bloque de croma actual puede ser realizado por el sustractor del aparato de codificación en la figura 20; el proceso de inferencia de muestras reconstruidas para el bloque de croma actual basándose en las muestras residuales y las muestras de predicción para el bloque de croma actual puede ser realizado por el sumador del aparato de codificación en la figura 20; el proceso de generación de información sobre un residuo para el bloque de croma actual basándose en la muestra residual puede ser realizado por el transformador del aparato de codificación en la figura 20; y el proceso de codificación de la información sobre un residuo puede ser realizado por una unidad codificadora por entropía del aparato de codificación en la figura 20.

La figura 21 representa esquemáticamente un método de decodificación de imágenes por un aparato de decodificación según el presente documento. El método descrito en la figura 21 puede ser realizado por el aparato de decodificación descrito en la figura 3. Específicamente, por ejemplo, S2100 a S2160 en la figura 21 pueden ser realizadas por el predictor del aparato de decodificación, y S2170 puede ser realizada por el sumador del aparato de decodificación. Además, aunque no se muestra, el proceso para obtener información sobre un residuo del bloque actual a través de una corriente de bits puede ser realizado por el decodificador por entropía del aparato de decodificación, y el proceso para inferir la muestra residual para el bloque actual basándose en la información residual puede ser realizado por el transformador inverso del aparato de decodificación.

El aparato de decodificación infiere un modo de modelo lineal de componentes cruzadas (CCLM) como un modo de intra-predicción del bloque de croma actual (etapa S2100). El aparato de decodificación puede inferir un modo de intra-predicción del modo de intra-predicción de croma actual. Por ejemplo, el aparato de decodificación puede recibir información sobre un modo de intra-predicción del bloque de croma actual a través de una corriente de bits, e inferir el modo de CCLM como el modo de intra-predicción del bloque de croma actual basándose en la información sobre el modo de intra-predicción.

El aparato de decodificación infiere un valor específico para el bloque de croma actual (etapa S2110). El aparato de decodificación infiere un valor específico para el bloque de croma actual. El valor específico se puede inferir para inferir parámetros de CCLM del bloque de croma actual. Por ejemplo, el valor específico puede expresarse como un límite superior del número de muestras contiguas o un número máximo de muestras contiguas. El valor específico inferido puede ser 2. Como alternativa, el valor específico inferido puede ser 4, 8 o 16.

Por ejemplo, el valor específico se puede inferir como un valor preestablecido. Es decir, el valor específico se puede inferir como un valor prometido entre el aparato de codificación y el aparato de decodificación. En otras palabras, el valor específico se puede inferir como un valor preestablecido para el bloque de croma actual al que se aplica el modo de CCLM.

Como alternativa, por ejemplo, el aparato de decodificación puede obtener información de imagen que incluye información relacionada con la predicción a través de una corriente de bits, y la información relacionada con la predicción puede incluir información que indica el valor específico. En este caso, el aparato de decodificación puede inferir el valor específico basándose en la información que indica el valor específico. La información que indica el valor específico se puede señalar en unidades de una unidad de codificación (CU), un segmento, un PPS o un SPS.

Como alternativa, por ejemplo, el aparato de decodificación puede obtener información de imagen que incluye información relacionada con la predicción a través de una corriente de bits, que puede incluir información de indicador que indica si inferir el número de muestras de referencia contiguas basándose en el valor específico. En el caso de que el valor de la información de indicador sea 1, la información de bandera puede indicar que el número de muestras de referencia contiguas se infiere basándose en el valor específico, mientras que, en el caso de que el valor de la información de indicador sea 0, la información de indicador puede indicar que el número de muestras de referencia contiguas no se infiere basándose en el valor específico. En el caso de que el valor de la información de indicador sea 1, la información relacionada con la predicción puede incluir información que indica el valor específico. En este caso, el aparato de decodificación puede inferir el valor específico basándose en la información que indica el valor específico. La información que indica la información de indicador y/o el valor específico se puede señalar en unidades de una unidad de codificación (CU), un segmento, un PPS o un SPS.

Como alternativa, por ejemplo, el valor específico se puede inferir basándose en el tamaño del bloque actual. Como un ejemplo, el valor específico se puede inferir basándose en si un valor menor entre la anchura y la altura del bloque actual es mayor que un valor umbral específico. Por ejemplo, en el caso de que un valor menor entre la anchura y la altura del bloque actual sea mayor que un valor umbral específico, el valor específico se puede inferir como 4, mientras que, en el caso de que un valor menor entre la anchura y la altura del bloque actual no sea mayor que un valor umbral específico, el valor específico se puede inferir como 2. El valor umbral específico se puede inferir como un valor preestablecido. Es decir, el valor umbral específico se puede inferir como un valor prometido entre el aparato de codificación y el aparato de decodificación. Como alternativa, por ejemplo, el aparato de decodificación puede obtener información de imagen que incluye información relacionada con la predicción a través de una corriente de bits, y la información relacionada con la predicción puede incluir información que indica el valor umbral específico. En este caso, el valor umbral específico se puede inferir basándose en información que indica el valor umbral específico. Por ejemplo, el valor umbral específico inferido puede ser 4 u 8.

El aparato de decodificación compara la anchura y la altura del bloque de croma actual con el valor específico (etapa S2120). Por ejemplo, el aparato de decodificación puede comparar la anchura y la altura del bloque de croma actual con el valor específico.

5 Como un ejemplo, el aparato de decodificación puede comparar la anchura del bloque de croma actual con el valor específico, y puede comparar la altura del bloque de croma actual con el valor específico.

Como alternativa, como un ejemplo, el aparato de decodificación puede comparar un valor menor entre la anchura y la altura del bloque de croma actual con el valor específico, y puede comparar la altura del bloque de croma actual con el valor específico.

10 En el caso de que la anchura y la altura sean mayores que o iguales al valor específico, el aparato de decodificación infiere muestras de croma contiguas superiores específicas cuyo número es igual al valor específico del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual al valor específico (etapa S2130).

Por ejemplo, en el caso de que la anchura y la altura sean mayores que o iguales al valor específico, el aparato de decodificación puede inferir muestras de croma contiguas superiores específicas cuyo número es igual al valor específico del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual al valor específico.

15 Como alternativa, por ejemplo, en el caso de que la anchura y la altura sean menores que el valor específico, el aparato de decodificación puede inferir muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual a un valor de la anchura del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual a un valor de la altura.

20 Como alternativa, por ejemplo, en el caso de que la anchura sea mayor que o igual al valor específico, y que la altura sea menor que el valor específico, el aparato de decodificación puede inferir muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual al valor específico del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual a un valor de la altura.

25 Como alternativa, por ejemplo, en el caso de que la anchura sea menor que el valor específico, y que la altura sea mayor que o igual al valor específico, el aparato de decodificación puede inferir muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual a un valor de la anchura del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual al valor específico.

Por otra parte, las muestras de croma contiguas superiores pueden ser muestras de croma contiguas adyacentes al límite superior del bloque de croma actual, y las muestras de croma contiguas izquierdas pueden ser muestras de croma contiguas adyacentes al límite izquierdo del bloque de croma actual.

30 Adicionalmente, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual al valor específico, se pueden inferir muestras de croma contiguas superiores de posiciones inferidas basándose en la Ecuación 4 anterior de entre muestras de croma contiguas superiores adyacentes al límite superior del bloque de croma actual como las muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual al valor específico. Adicionalmente, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual al valor específico, se pueden inferir muestras de croma contiguas superiores de posiciones inferidas basándose en la Ecuación 4 anterior de entre muestras de croma contiguas izquierdas adyacentes al límite izquierdo del bloque de croma actual como las muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual al valor específico.

35 Como alternativa, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual al valor específico, se pueden inferir muestras de croma contiguas superiores de posiciones inferidas basándose en la Ecuación 5 anterior de entre muestras de croma contiguas superiores adyacentes al límite superior del bloque de croma actual como las muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual al valor específico. Adicionalmente, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual al valor específico, se pueden inferir muestras de croma contiguas superiores de posiciones inferidas basándose en la Ecuación 5 anterior de entre muestras de croma contiguas izquierdas adyacentes al límite izquierdo del bloque de croma actual como las muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual al valor específico.

40 El aparato de decodificación infiere muestras de luma contiguas submuestreadas y muestras de luma submuestreadas del bloque de luma actual (etapa S2140). Aquí, las muestras de luma contiguas pueden corresponder a las muestras de croma contiguas superiores y a las muestras de croma contiguas izquierdas. Las muestras de luma circundantes submuestreadas pueden incluir muestras de luma contiguas superiores submuestreadas del bloque de luma actual correspondientes a las muestras de croma contiguas superiores y muestras de luma contiguas izquierdas submuestreadas del bloque de luma actual correspondientes a las muestras de croma contiguas izquierdas.

45 En el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual al valor específico, se pueden inferir muestras de luma contiguas superiores submuestreadas cuyo número es igual al valor específico correspondiente a las muestras de croma contiguas superiores. Además, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas superiores cuyo número es igual a un valor de la anchura, se pueden inferir muestras de luma

contiguas superiores submuestreadas cuyo número es igual al valor de la anchura correspondiente a las muestras de croma contiguas superiores.

Además, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual al valor específico, se pueden inferir muestras de luma contiguas izquierdas submuestreadas cuyo número es igual al valor específico correspondiente a las muestras de croma contiguas izquierdas. Además, en el caso de que se infieran las muestras de croma contiguas izquierdas cuyo número es igual a un valor de la altura, se pueden inferir muestras de luma contiguas izquierdas submuestreadas cuyo número es igual al valor de la altura correspondiente a las muestras de croma contiguas izquierdas.

5

El aparato de decodificación infiere parámetros de CCLM basándose en las muestras de croma contiguas superiores, las muestras de croma contiguas izquierdas y las muestras de luma contiguas submuestreadas (etapa S2150). El aparato de decodificación puede inferir parámetros de CCLM basándose en las muestras de croma contiguas superiores, las muestras de croma contiguas izquierdas y las muestras de luma contiguas submuestreadas. Por ejemplo, los parámetros de CCLM se pueden inferir basándose en la Ecuación 3 que se ha descrito anteriormente.

10

El aparato de decodificación infiere muestras de predicción para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM y las muestras de luma submuestreadas (etapa S2160). El aparato de decodificación puede inferir muestras de predicción para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM y las muestras de luma submuestreadas. El aparato de decodificación puede generar muestras de predicción para el bloque de croma actual aplicando el CCLM inferido a partir de los parámetros de CCLM a las muestras de luma submuestreadas. Es decir, el aparato de decodificación puede generar muestras de predicción para el bloque de croma actual realizando una predicción de CCLM basándose en los parámetros de CCLM. Por ejemplo, las muestras de predicción se pueden inferir basándose en la Ecuación 1 que se ha descrito anteriormente.

15

20

El aparato de decodificación genera muestras reconstruidas para el bloque de croma actual basándose en las muestras de predicción (etapa S2170). El aparato de decodificación puede generar muestras reconstruidas basándose en las muestras de predicción. Por ejemplo, el aparato de decodificación puede recibir información sobre el residuo para el bloque de croma actual a partir de la corriente de bits. La información sobre el residuo puede incluir un coeficiente de transformada en relación con la muestra residual (de croma). El aparato de decodificación puede inferir la muestra residual (o la matriz de muestras residuales) para el bloque de croma actual basándose en la información residual. En este caso, el aparato de decodificación puede generar las muestras reconstruidas basándose en las muestras de predicción y las muestras residuales. El aparato de decodificación puede inferir un bloque reconstruido o una imagen reconstruida basándose en la muestra reconstruida. A continuación, como se ha descrito anteriormente, el aparato de decodificación puede aplicar el procedimiento de filtrado en bucle tal como un filtrado de desbloqueo y/o un procedimiento de SAO a la imagen reconstruida con el fin de mejorar la calidad de vídeo subjetiva/objetiva, según sea necesario.

25

30

La figura 22 representa esquemáticamente un aparato de decodificación que realiza un método de decodificación de imágenes según el documento. El método descrito en la figura 21 puede ser realizado por el aparato de decodificación descrito en la figura 22. Específicamente, por ejemplo, un predictor del aparato de decodificación de la figura 22 puede realizar S2100 a S2160 en la figura 21, y un sumador del aparato de decodificación de la figura 22 puede realizar S2170 en la figura 21. Además, aunque no se muestra, el proceso para obtener información de imagen que incluye información sobre el residuo del bloque actual a través de una corriente de bits puede ser realizado por el decodificador por entropía del aparato de decodificación de la figura 22, y el proceso para inferir las muestras residuales para el bloque actual basándose en la información sobre el residuo puede ser realizado por el transformador inverso del aparato de decodificación de la figura 22.

35

40

Según el documento descrito anteriormente, la eficiencia de codificación de imágenes se puede mejorar realizando la intra-predicción basándose en el CCLM.

45

Además, según este documento, es posible aumentar la eficiencia de la intra-predicción basándose en el CCLM.

Además, según este documento, la complejidad de la intra-predicción puede reducirse limitando el número de muestras contiguas seleccionadas para inferir un parámetro de modelo lineal para el CCLM a un número específico.

En la realización descrita anteriormente, los métodos se describen basándose en el diagrama de flujo que tiene una serie de etapas o bloques. La presente descripción no se limita al orden de las etapas o bloques anteriores. Algunas etapas o bloques pueden ocurrir simultáneamente o en un orden diferente de otras etapas o bloques como se ha descrito anteriormente. Además, los expertos en la técnica entenderán que las etapas mostradas en el diagrama de flujo anterior no son exclusivas, que se pueden incluir etapas adicionales o que una o más etapas en el diagrama de flujo pueden eliminarse sin afectar al alcance de la presente descripción.

50

Las realizaciones descritas en esta memoria descriptiva se pueden realizar implementándose en un procesador, un microprocesador, un controlador o un chip. Por ejemplo, las unidades funcionales que se muestran en cada dibujo se pueden realizar implementándose en un ordenador, un procesador, un microprocesador, un controlador o un chip. En este caso, se puede almacenar información para la implementación (por ejemplo, información acerca de instrucciones) o el algoritmo en un medio de almacenamiento digital.

55

Además, el aparato de decodificación y el aparato de codificación a los que se aplica la presente descripción se pueden incluir en un aparato de transmisión/recepción de radiodifusión multimedios, un terminal de comunicación móvil, un aparato de vídeo de cine en casa, un aparato de vídeo de cine digital, una cámara de vigilancia, un aparato de chat de vídeo, un aparato de comunicación en tiempo real tal como comunicación de vídeo, un aparato móvil de transmisión en continuo, un medio de almacenamiento, una videocámara, un aparato de provisión de servicios de VoD, un aparato de vídeo de transmisión libre (OTT), un aparato de provisión de servicios de transmisión en continuo por Internet, un aparato de vídeo tridimensional (3D), un aparato de vídeo de teleconferencia, un equipo de usuario de transporte (por ejemplo, equipo de usuario de vehículo, equipo de usuario de avión, equipo de usuario de barco, etc.) y un aparato de vídeo médico y se pueden usar para procesar señales de vídeo y señales de datos. Por ejemplo, el aparato de vídeo de transmisión libre (OTT) puede incluir una consola de juegos, un reproductor de Blu-ray, una TV con acceso a Internet, un sistema de cine en casa, un teléfono inteligente, un PC de tipo tableta, una Grabadora de Vídeo Digital (DVR) y similares.

Además, el método de procesamiento al que se aplica la presente descripción se puede producir en forma de un programa que ha de ser ejecutado por un ordenador y se puede almacenar en un medio de registro legible por ordenador. Los datos multimedia que tienen una estructura de datos según la presente descripción también se pueden almacenar en medios de registro legibles por ordenador. Los medios de registro legibles por ordenador incluyen todos los tipos de dispositivos de almacenamiento en los que se almacenan datos legibles por un sistema informático. Los medios de registro legibles por ordenador pueden incluir un BD, un Bus Serie Universal (USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, una cinta magnética, un disquete y un dispositivo de almacenamiento de datos óptico, por ejemplo. Además, los medios de registro legibles por ordenador incluyen medios implementados en forma de ondas portadoras (por ejemplo, transmisión a través de Internet). Además, una corriente de bits generada por el método de codificación se puede almacenar en un medio de registro legible por ordenador o se puede transmitir a través de redes de comunicación cableadas/inalámbricas.

Además, las realizaciones de la presente descripción se pueden implementar con un producto de programa informático de acuerdo con códigos de programa, y los códigos de programa se pueden realizar en un ordenador mediante las realizaciones de la presente descripción. Los códigos de programa se pueden almacenar en un soporte que es legible por un ordenador.

La figura 23 ilustra un diagrama estructural de un sistema de transmisión en continuo de contenidos al que se aplica la presente descripción.

El sistema de transmisión en continuo de contenido al que se aplican la o las realizaciones del presente documento puede incluir en gran medida un servidor de codificación, un servidor de transmisión en continuo, un servidor web, un almacenamiento de medios, un dispositivo de usuario y un dispositivo de entrada multimedia.

El servidor de codificación comprime contenidos introducidos desde dispositivos de entrada multimedia, tales como un teléfono inteligente, una cámara o una videocámara en datos digitales para generar una corriente de bits y transmitir la corriente de bits al servidor de transmisión en continuo. Como otro ejemplo, cuando los dispositivos de entrada multimedia tales como teléfonos inteligentes, cámaras, videocámaras, etc., generan directamente una corriente de bits, se puede omitir el servidor de codificación.

La corriente de bits se puede generar mediante un método de codificación o un método de generación de corriente de bits al que se aplican la o las realizaciones del presente documento, y el servidor de transmisión en continuo puede almacenar de forma temporal la corriente de bits en el proceso de transmisión o recepción de la corriente de bits.

El servidor de transmisión en continuo transmite los datos multimedia al dispositivo de usuario basándose en la solicitud de un usuario a través del servidor web, y el servidor web sirve como un medio para informar al usuario acerca de un servicio. Cuando el usuario solicita un servicio deseado del servidor web, el servidor web lo entrega a un servidor de transmisión en continuo, y el servidor de transmisión en continuo transmite datos multimedia al usuario. En este caso, el sistema de transmisión en continuo de contenido puede incluir un servidor de control separado. En este caso, el servidor de control sirve para controlar una orden/respuesta entre dispositivos en el sistema de transmisión en continuo de contenido.

El servidor de transmisión en continuo puede recibir contenido desde un servidor de almacenamiento de medios y/o de contenido. Por ejemplo, cuando el contenido se recibe desde el servidor de codificación, el contenido se puede recibir en tiempo real. En este caso, con el fin de proporcionar un servicio de transmisión en continuo fluido, el servidor de transmisión en continuo puede almacenar la corriente de bits durante un tiempo predeterminado.

Los ejemplos del dispositivo de usuario pueden incluir un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un terminal de radiodifusión digital, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), navegación, un ordenador-pizarra, unos PC de tableta, ultraportátiles, dispositivos que se pueden llevar (por ejemplo, relojes inteligentes, gafas inteligentes, dispositivos de visualización montados en la cabeza), TV digitales, ordenadores de escritorio, señalización digital y similares. Cada servidor en el sistema de transmisión en continuo de contenido se puede hacer funcionar como un servidor distribuido, en cuyo caso se pueden distribuir los datos recibidos desde cada servidor.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de decodificación para una decodificación de imágenes, comprendiendo el aparato de decodificación:  
una memoria; y

al menos un procesador conectado a la memoria, estando el al menos un procesador configurado para:

5 (S2100) inferir un modo de modelo lineal de componentes cruzadas, CCLM, como un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual;

(S2110) inferir un valor específico para el bloque de croma actual;

(S2120) comparar una anchura y una altura del bloque de croma actual con el valor específico;

10 (S2130) basándose en que la anchura y la altura son mayores que el valor específico, inferir muestras de croma contiguas superiores específicas cuyo número es igual al valor específico del bloque de croma actual, y especificar muestras de croma contiguas izquierdas específicas cuyo número es igual al valor específico;

(S2140) inferir muestras de luma contiguas submuestreadas y muestras de luma submuestreadas de un bloque de luma actual, en donde las muestras de luma contiguas corresponden a las muestras de croma contiguas superiores específicas y a las muestras de croma contiguas izquierdas específicas;

15 (S2150) inferir parámetros de CCLM basándose en las muestras de croma contiguas superiores específicas, las muestras de croma contiguas izquierdas específicas y las muestras de luma contiguas submuestreadas;

(S2160) inferir muestras de predicción para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM y las muestras de luma submuestreadas; y

20 (S2170) generar muestras reconstruidas para el bloque de croma actual basándose en las muestras de predicción,

**caracterizado por que**

el valor específico inferido es 2,

cuando la anchura es mayor que el valor específico, se infieren las muestras de luma contiguas superiores de posiciones superiores específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas superiores específicas,

25 cuando la anchura del bloque de croma actual es 4, las posiciones superiores específicas son (1, -1) y (3, -1),

cuando la altura es mayor que el valor específico, se infieren las muestras de luma contiguas a la izquierda submuestreadas de posiciones a la izquierda específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas, y

cuando la altura del bloque de croma actual es 4, las posiciones a la izquierda específicas son (-1, 1) y (-1, 3).

30 2. Un aparato de decodificación para una codificación de imágenes, comprendiendo el aparato de codificación:

una memoria; y

al menos un procesador conectado a la memoria, estando el al menos un procesador configurado para:

(S1900) determinar un modo de modelo lineal de componentes cruzadas, CCLM, como un modo de intra-predicción de un bloque de croma actual;

35 (S1910) inferir un valor específico para el bloque de croma actual;

(S1920) comparar una anchura y una altura del bloque de croma actual con el valor específico;

(S1930) basándose en que la anchura y la altura son mayores que el valor específico, inferir muestras de croma contiguas superiores específicas cuyo número es igual al valor específico del bloque de croma actual, y muestras de croma contiguas izquierdas específicas cuyo número es igual al valor específico;

40 (S1940) inferir muestras de luma contiguas submuestreadas y muestras de luma submuestreadas de un bloque de luma actual, en donde las muestras de luma contiguas submuestreadas corresponden a las muestras de croma contiguas superiores específicas y a las muestras de croma contiguas izquierdas específicas;

(S1950) inferir parámetros de CCLM basándose en las muestras de croma contiguas superiores específicas, las muestras de croma contiguas izquierdas específicas y las muestras de luma contiguas submuestreadas;

(S1960) inferir muestras de predicción para el bloque de croma actual basándose en los parámetros de CCLM y las muestras de luma submuestreadas; y

(S1970) codificar información de imagen que incluye información relacionada con la predicción para el bloque de croma actual;

5 **caracterizado por que**

el valor específico inferido es 2,

cuando la anchura es mayor que el valor específico, se infieren las muestras de luma contiguas superiores submuestreadas de posiciones superiores específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas superiores específicas,

10 cuando la anchura del bloque de croma actual es 4, las posiciones superiores específicas son (1, -1) y (3, -1),

cuando la altura es mayor que el valor específico, se infieren las muestras de luma contiguas a la izquierda submuestreadas de posiciones a la izquierda específicas correspondientes a las muestras de croma contiguas a la izquierda específicas, y

cuando la altura del bloque de croma actual es 4, las posiciones a la izquierda específicas son (-1, 1) y (-1, 3).

15

FIG. 1

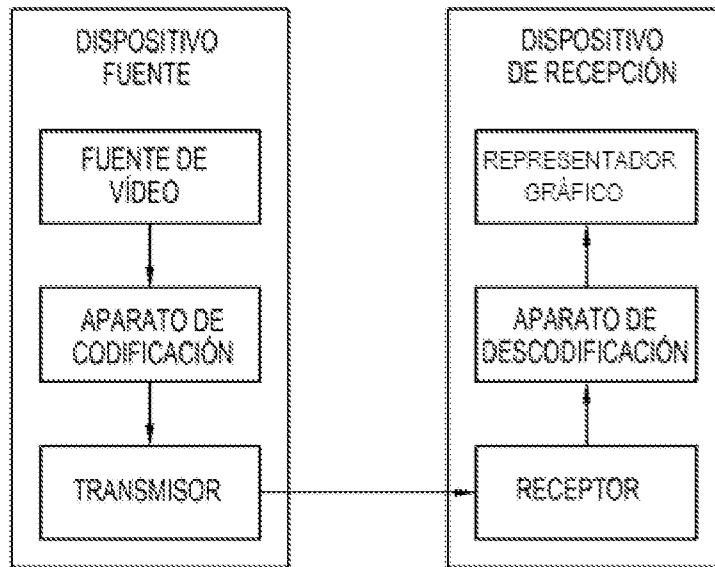


FIG. 2

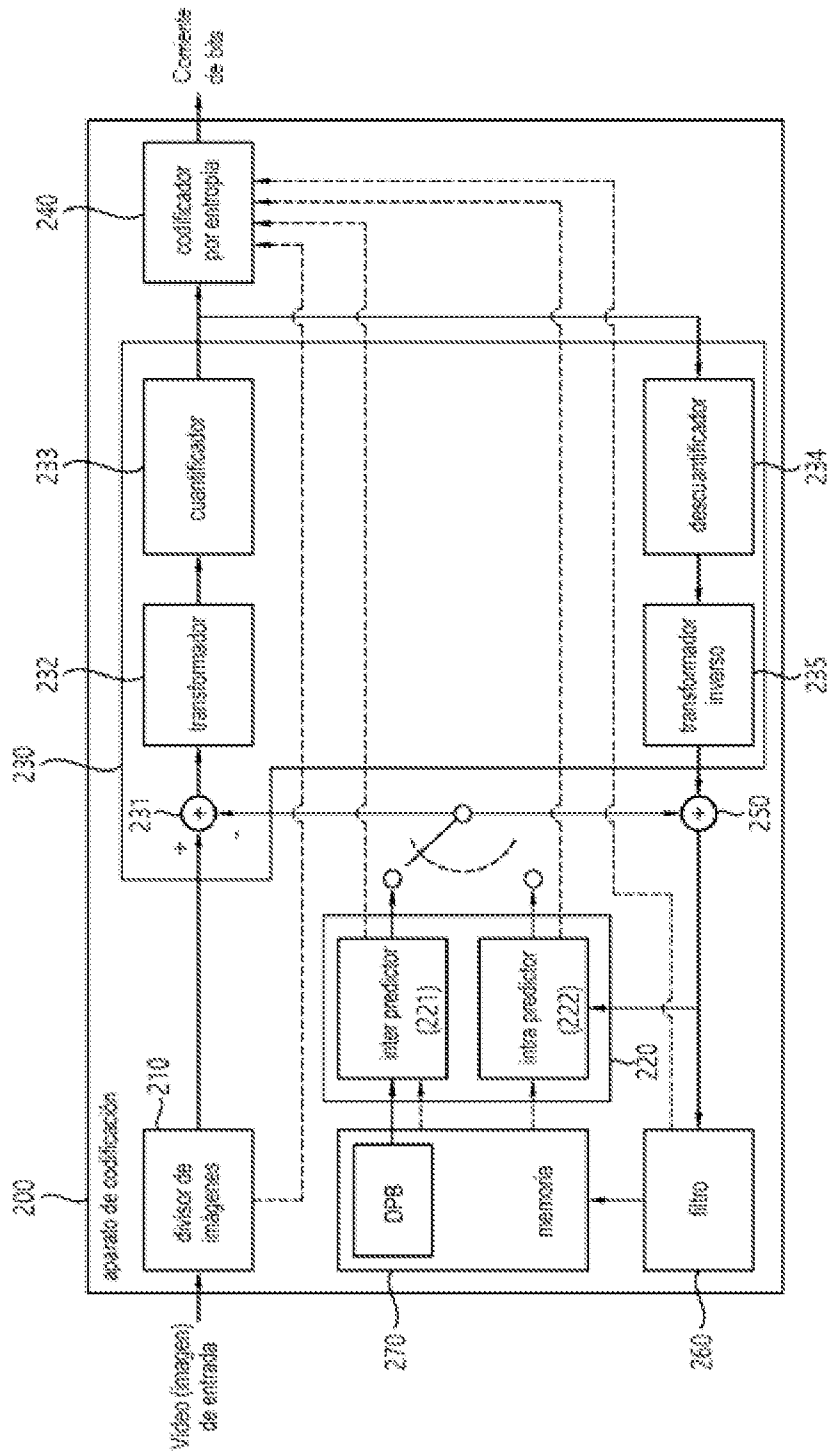


FIG. 3

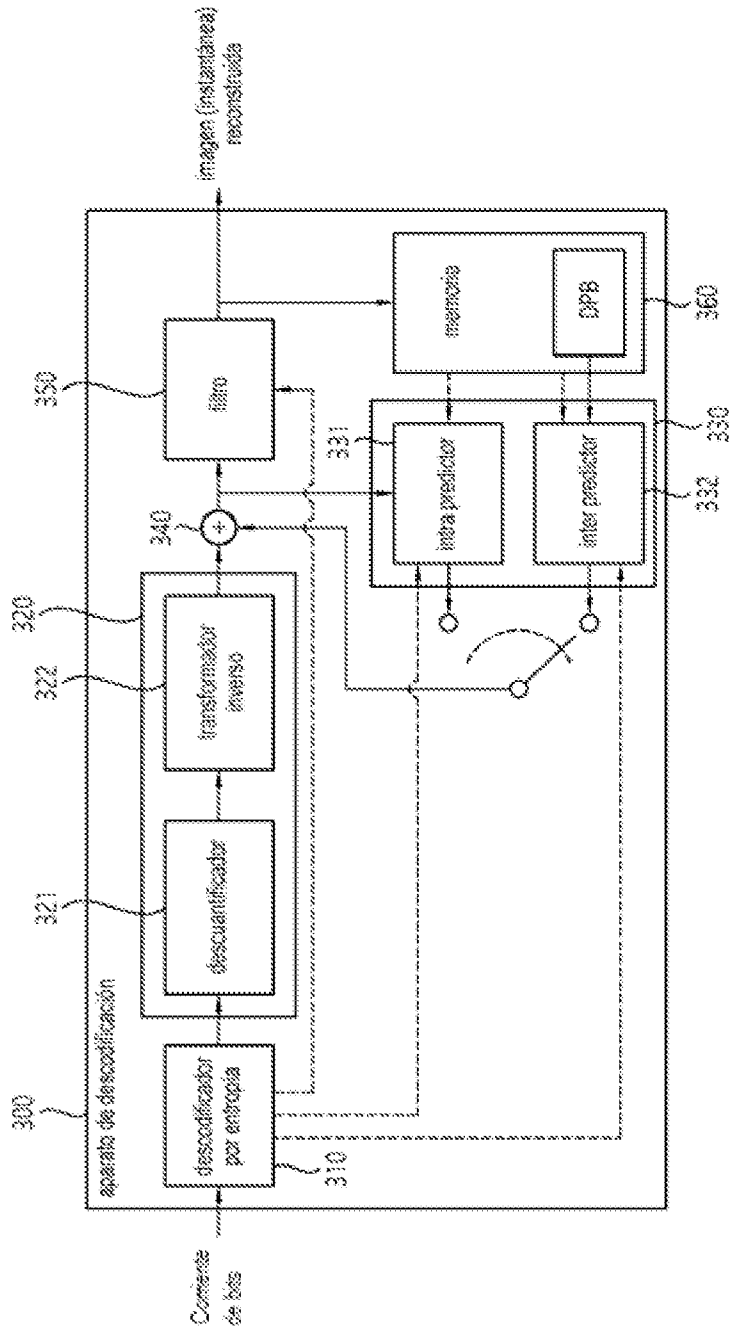


FIG. 4

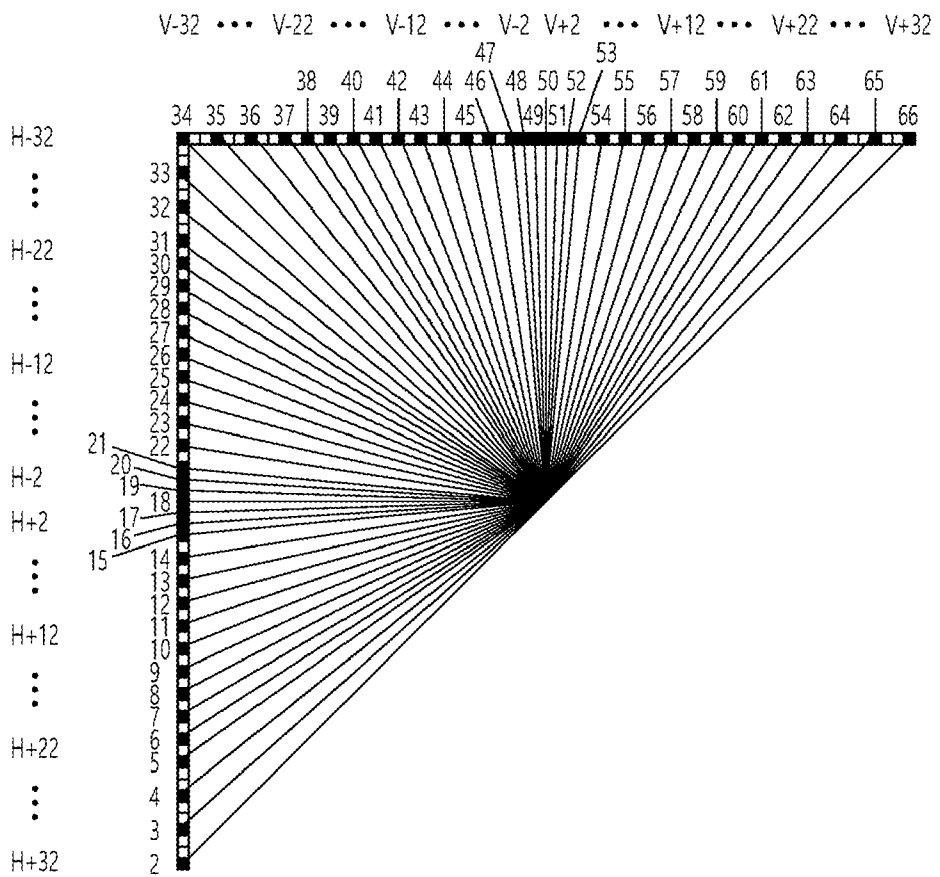


FIG. 5

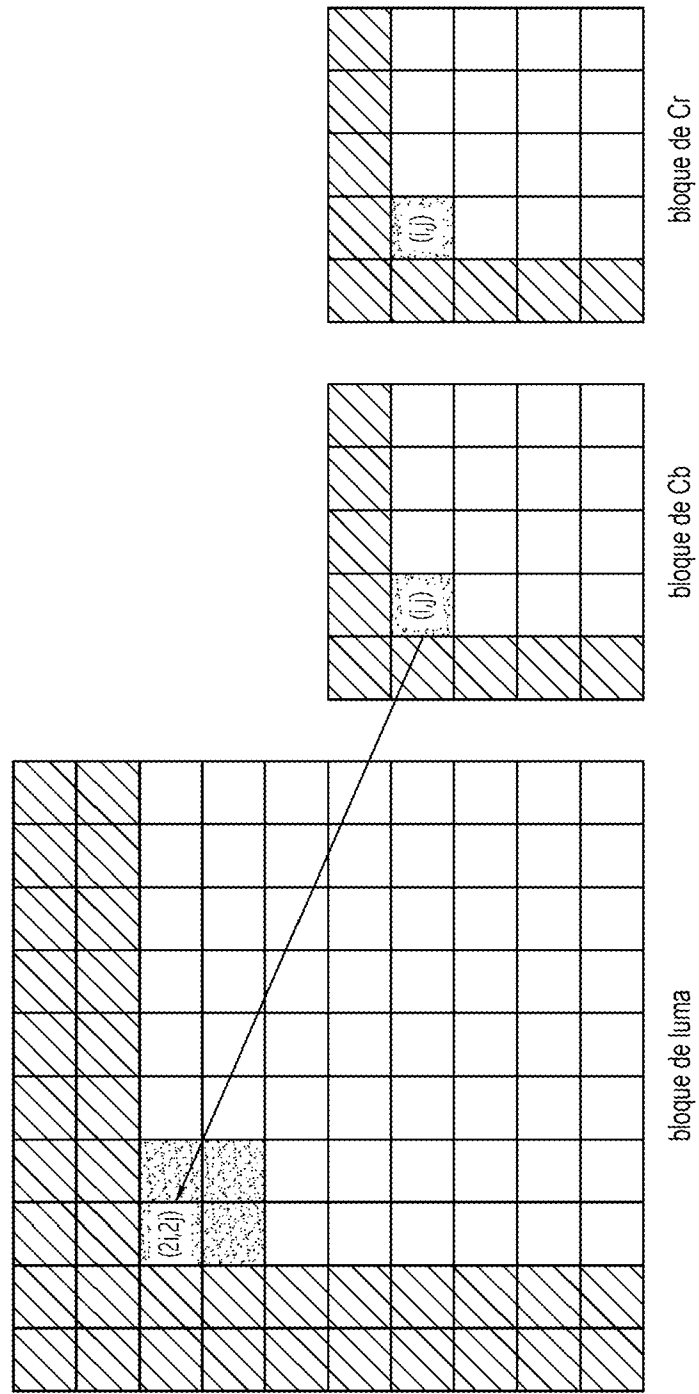


FIG. 6

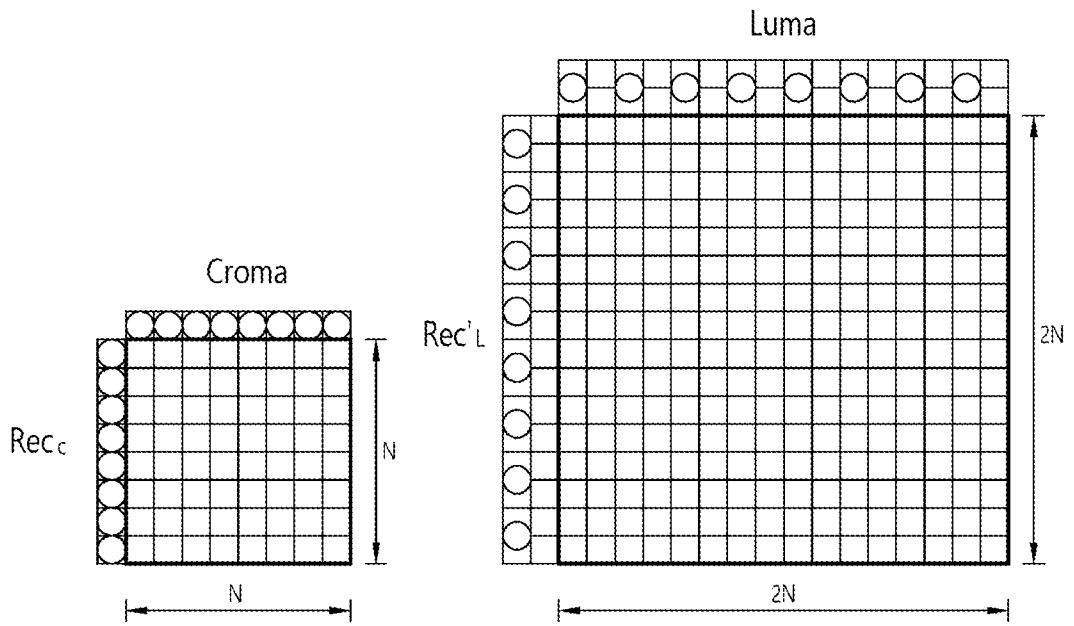


FIG. 7A

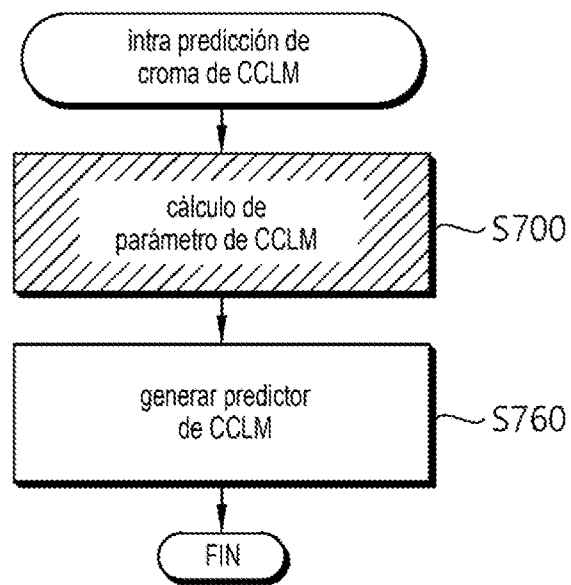


FIG. 7B

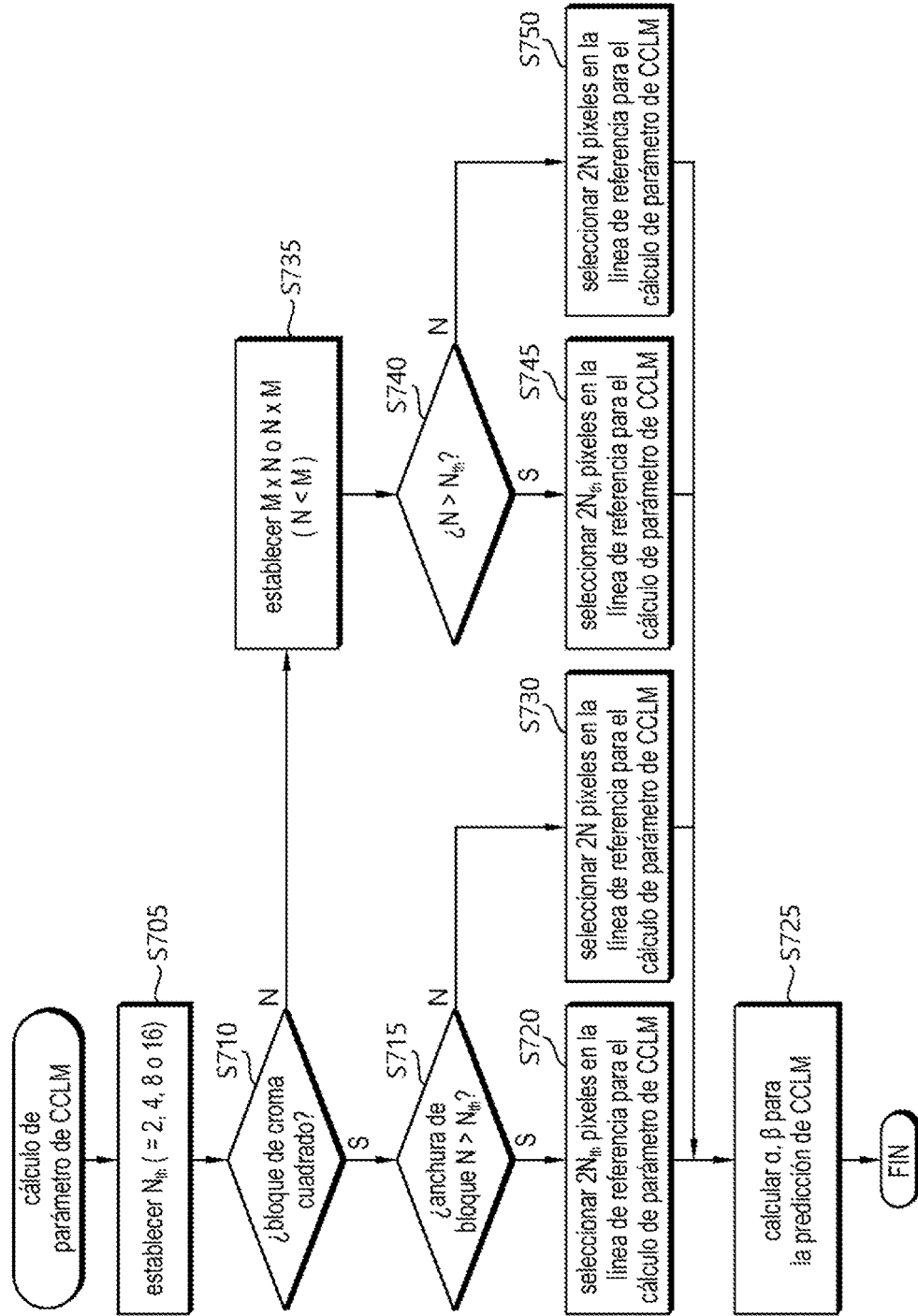


FIG. 8A

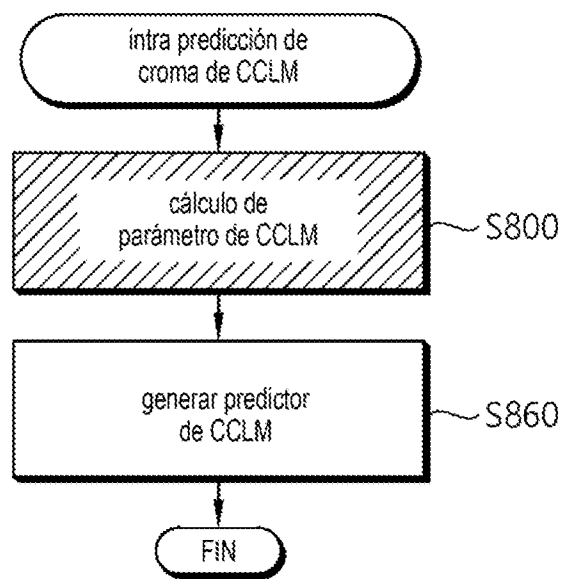


FIG. 8B

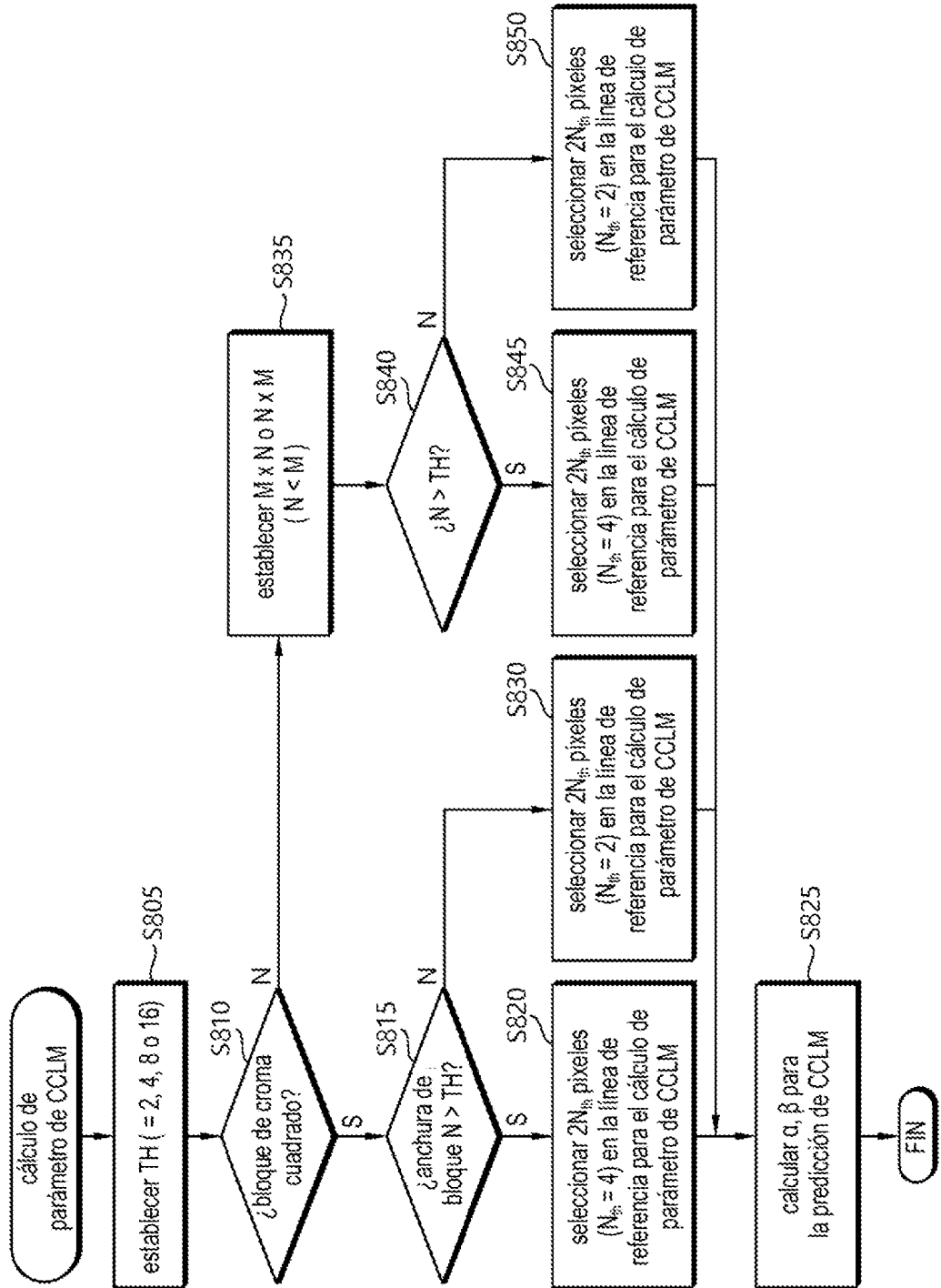


FIG. 9A

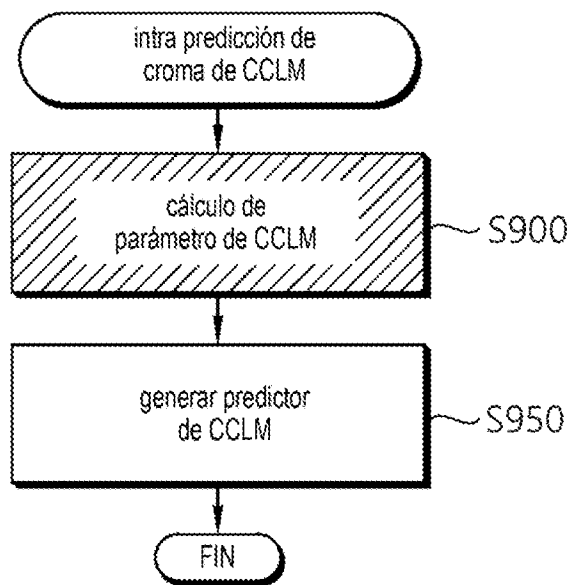


FIG. 9B

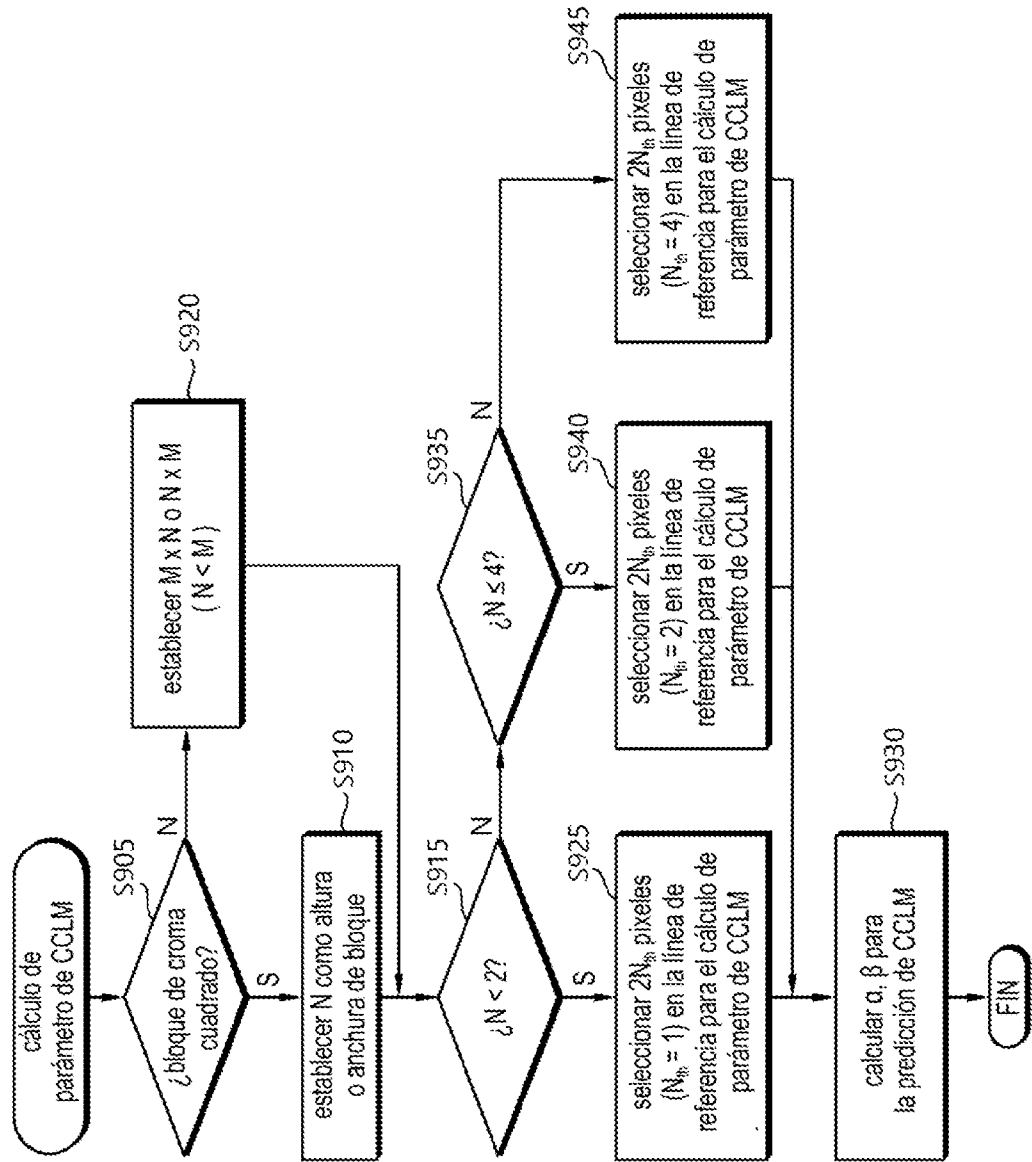


FIG. 10A

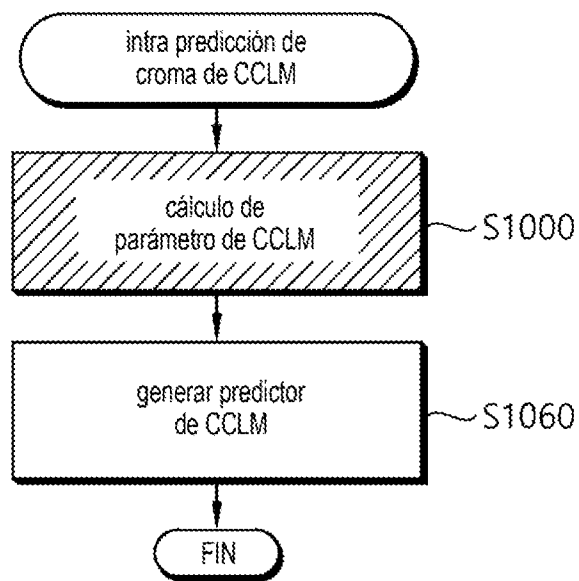


FIG. 10B

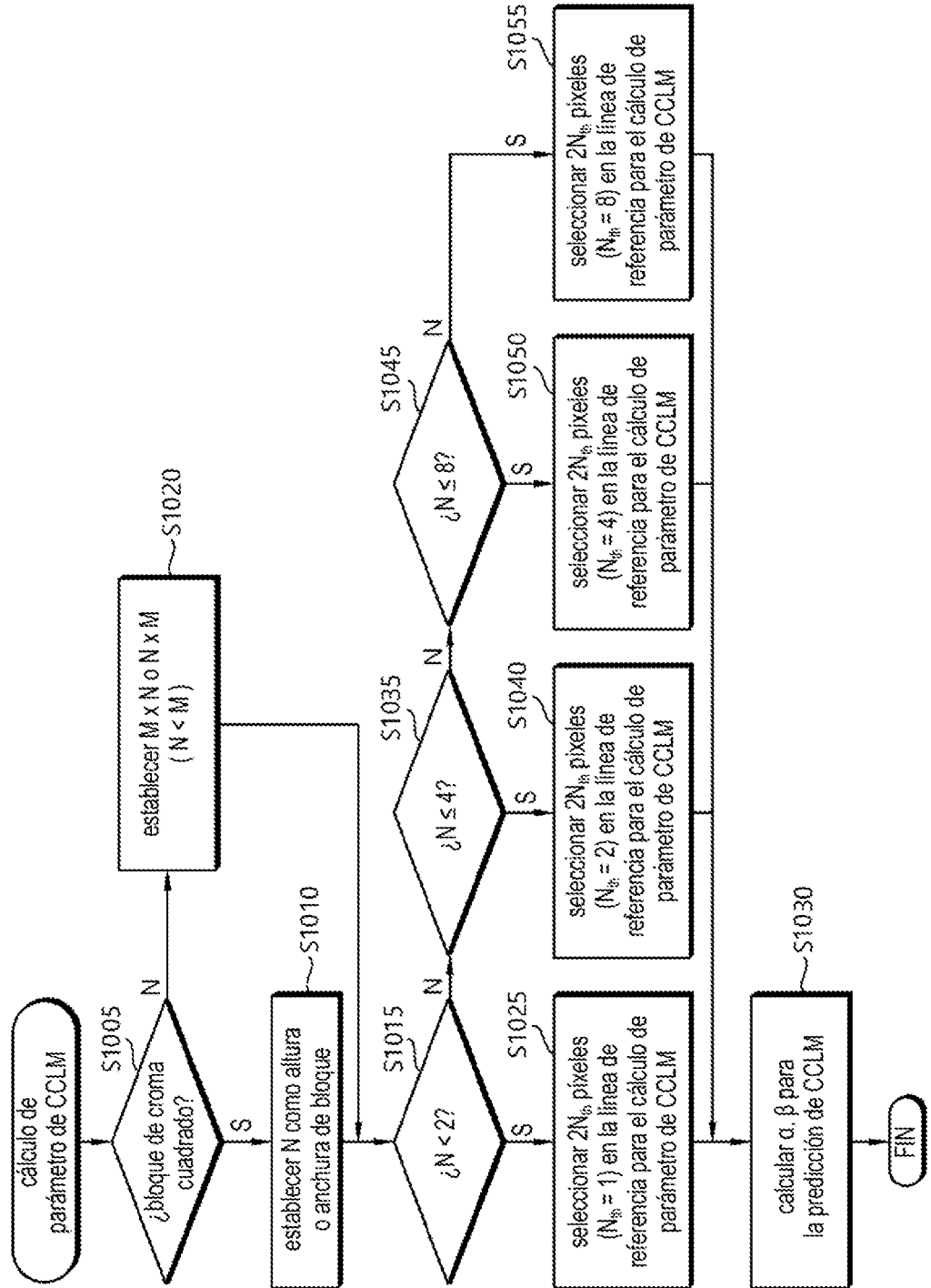


FIG. 11A

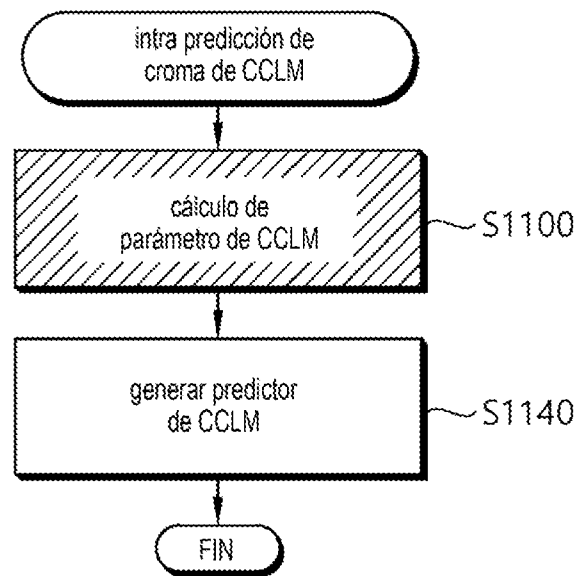


FIG. 11B

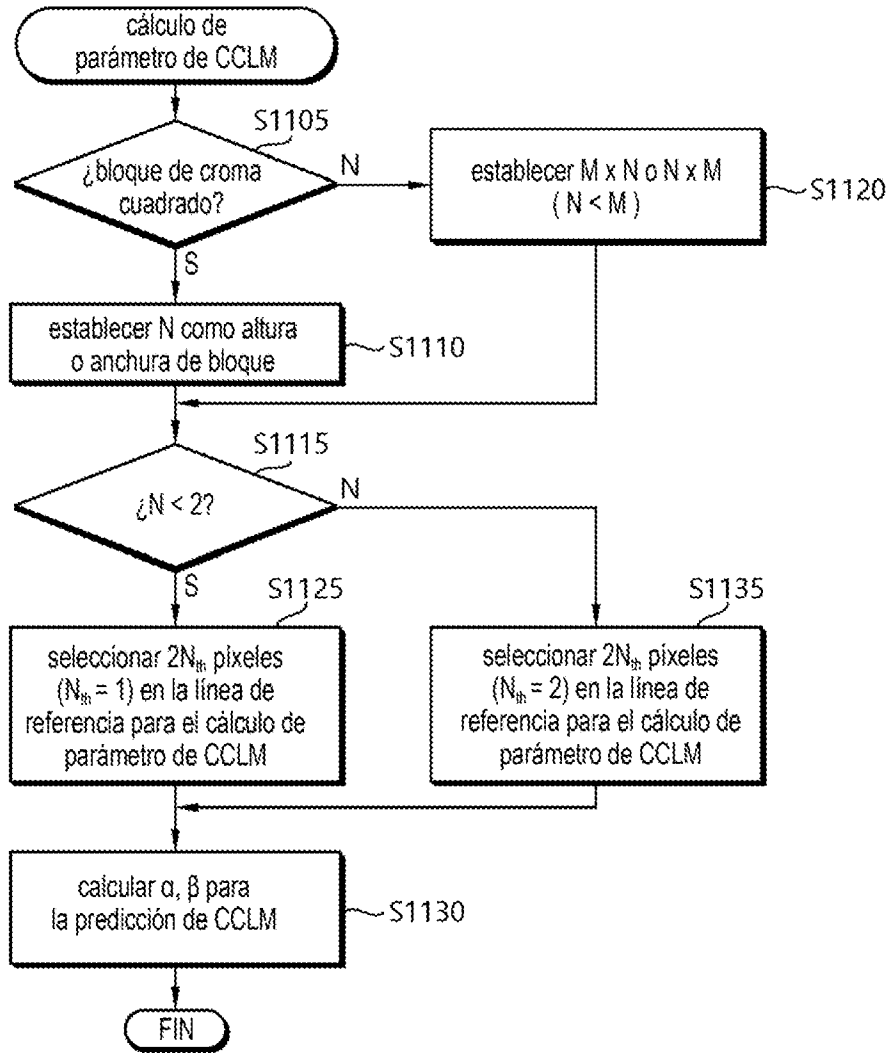


FIG. 12A

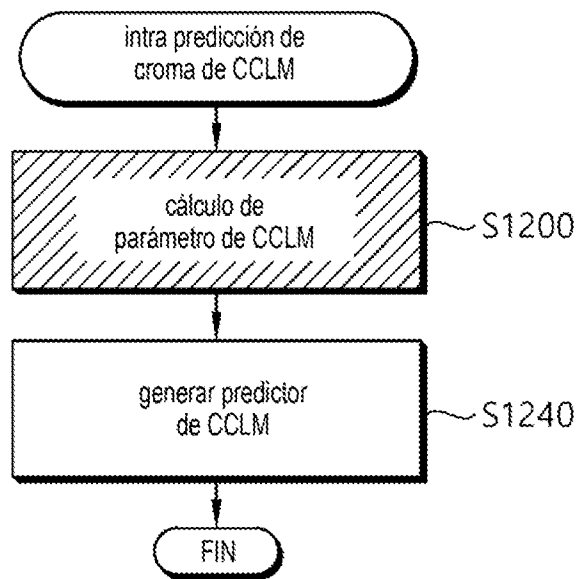


FIG. 12B

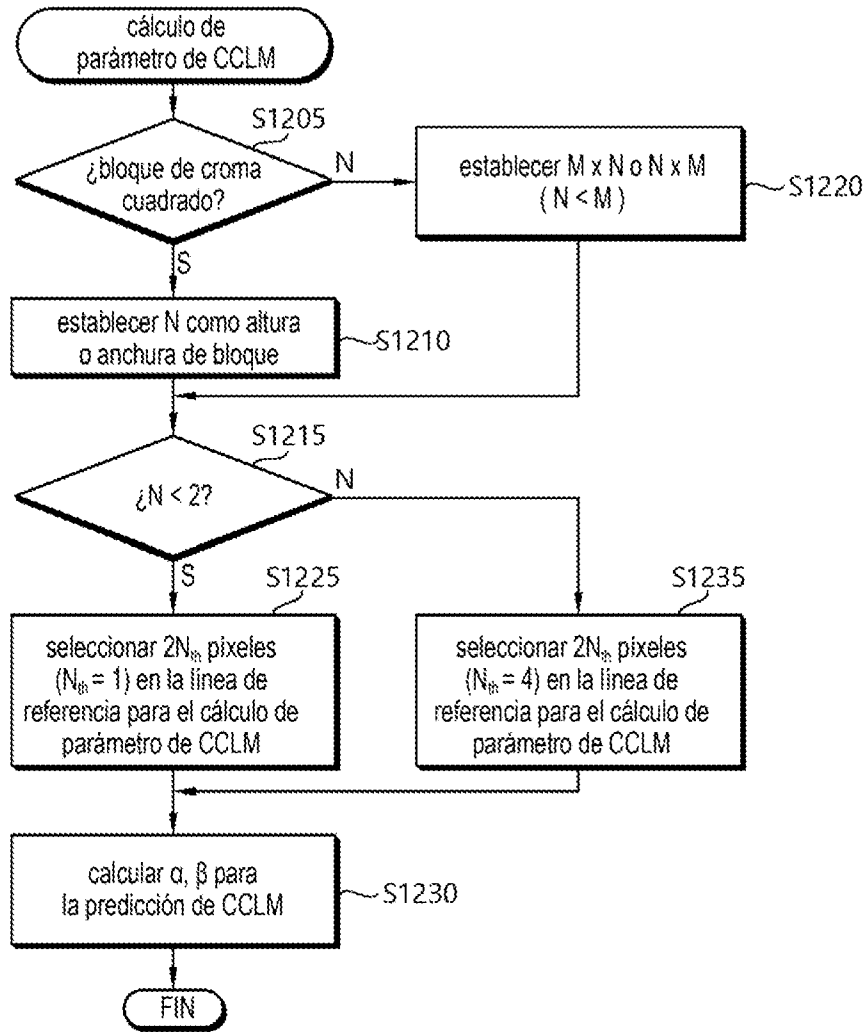


FIG. 13A

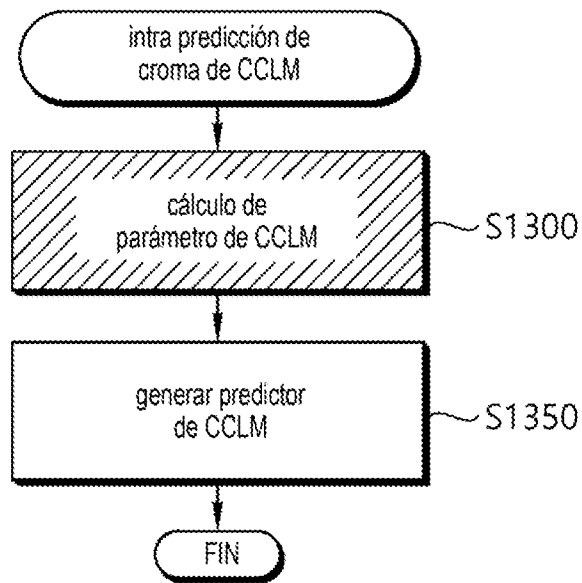


FIG. 13B

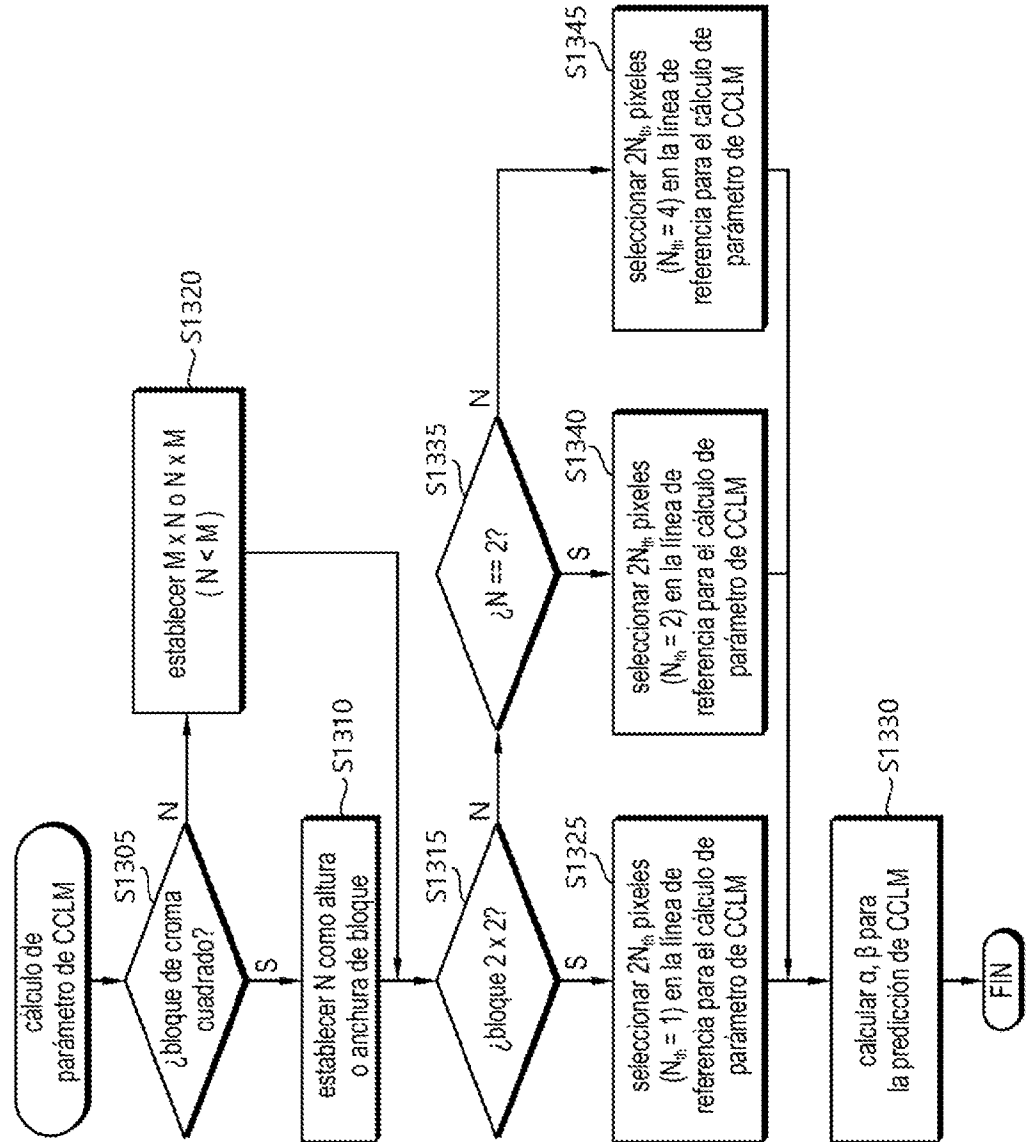


FIG. 14A

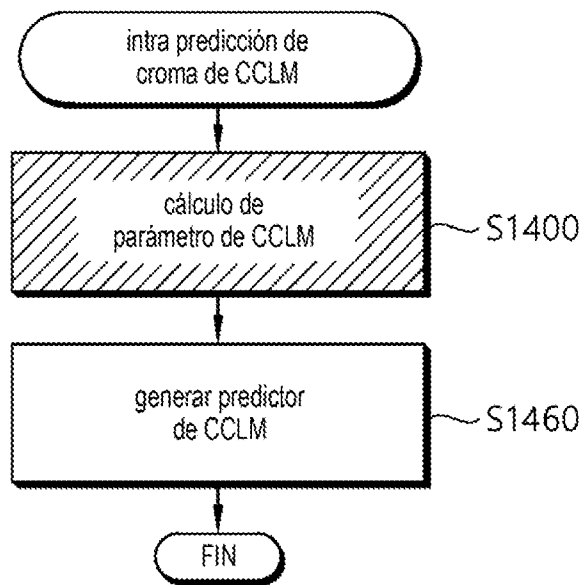


FIG. 14B

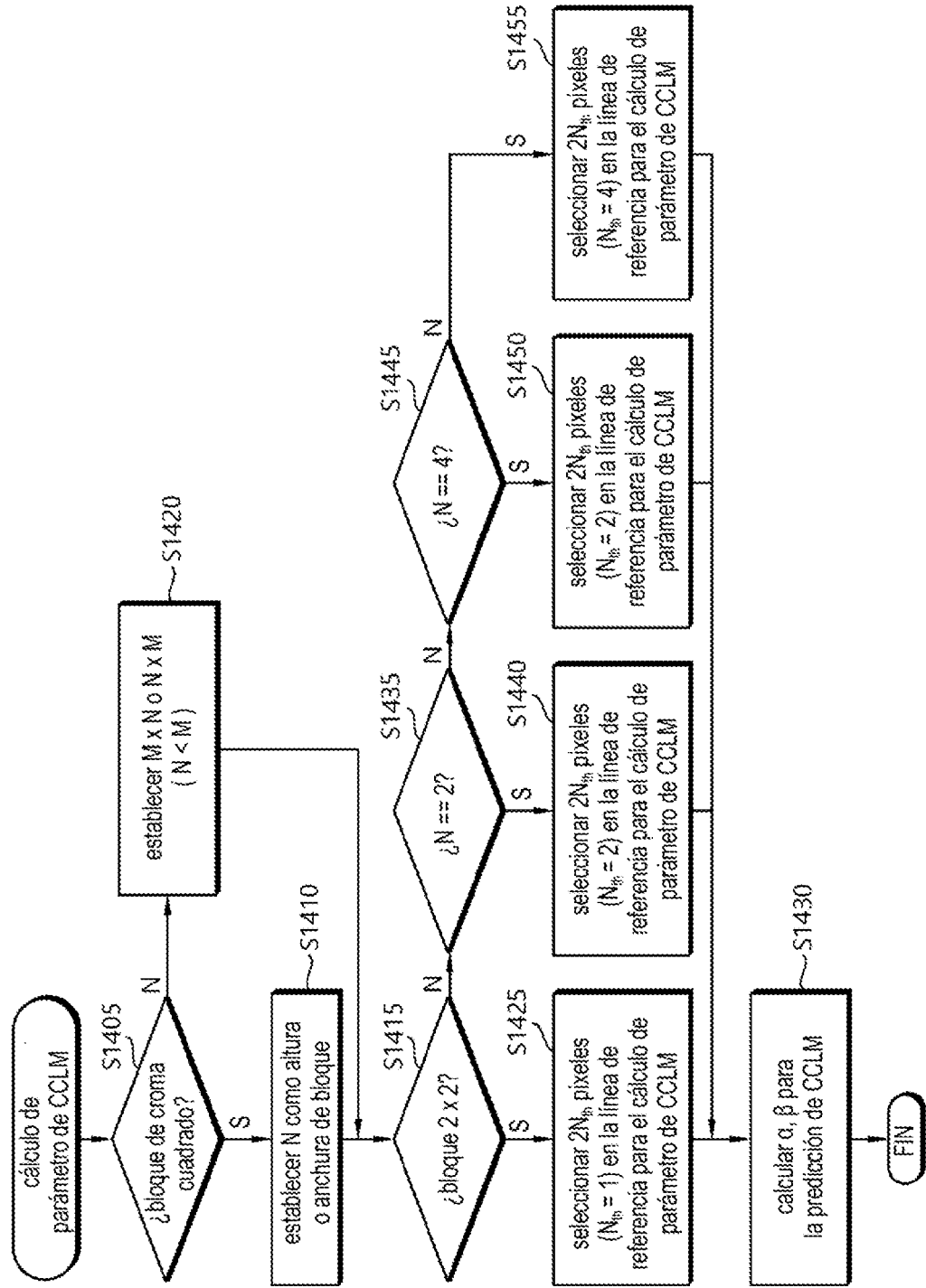


FIG. 15A

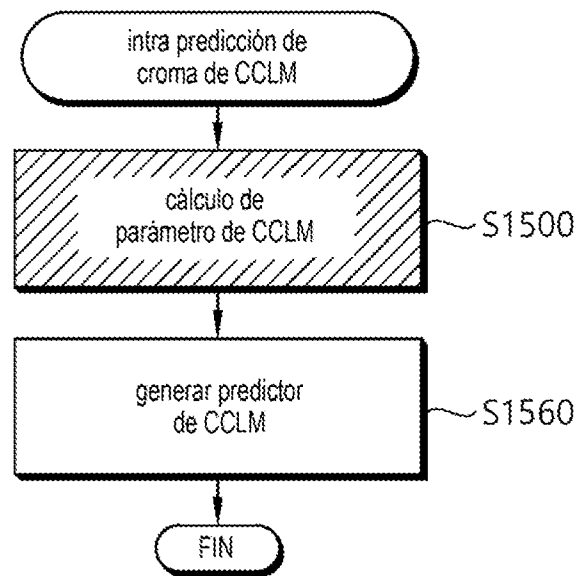


FIG. 15B

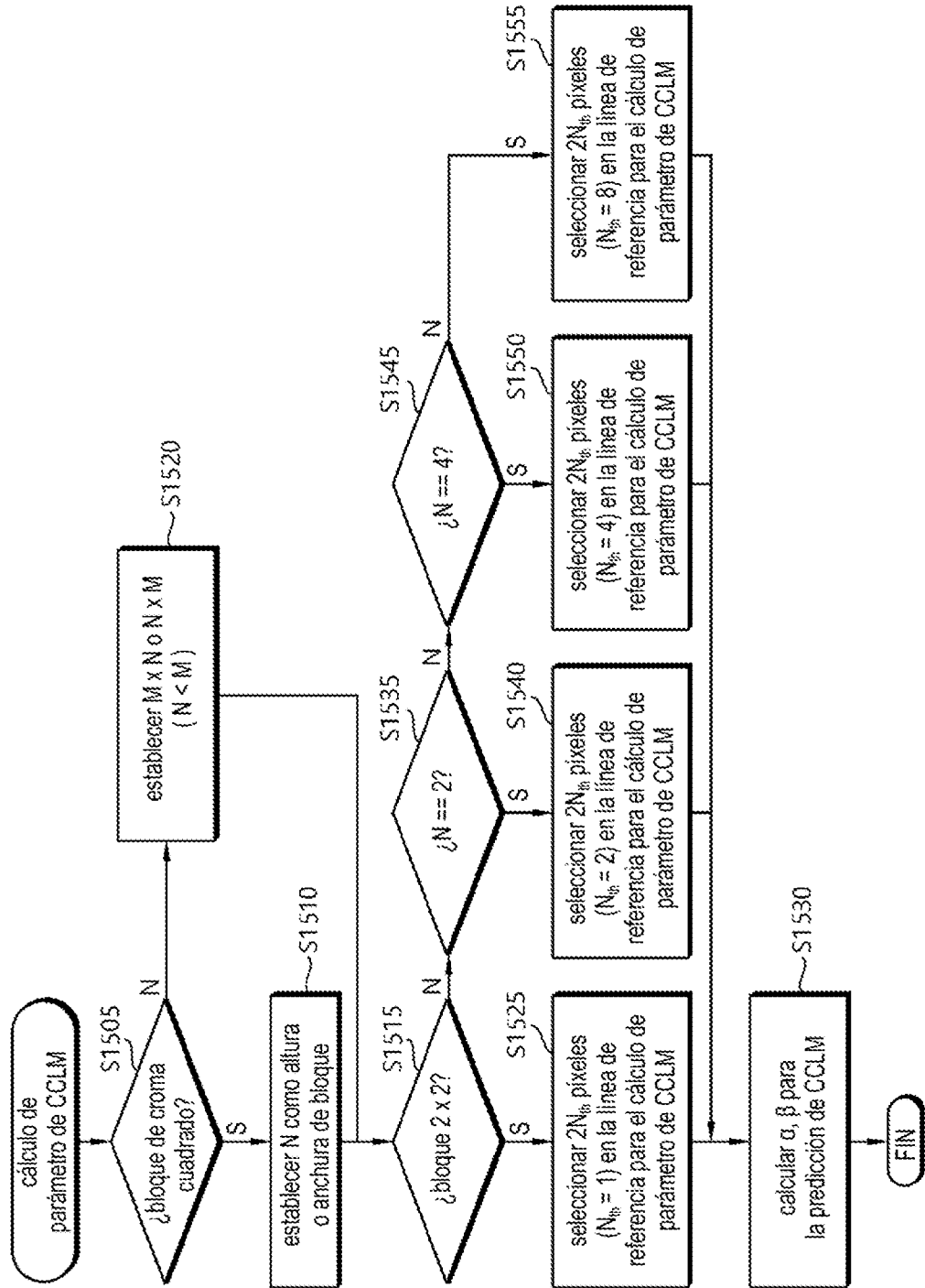
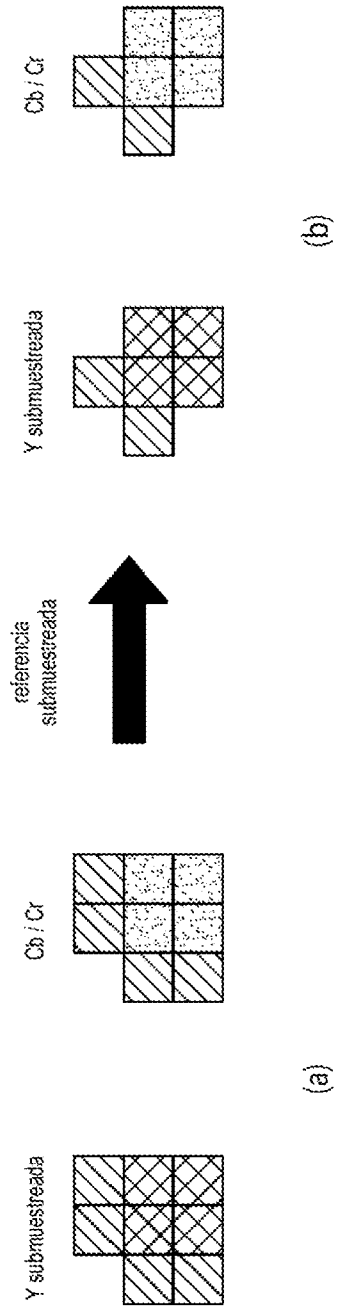
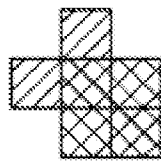


FIG. 16

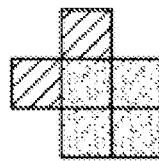


# FIG. 17A

Y submuestreada

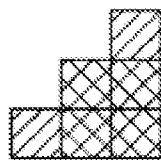


Ob / Cr

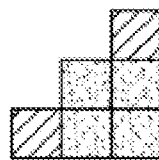


método de submuestreo de referencia previo

Y submuestreada



Ob / Cr



método de submuestreo de referencia propuesto

FIG. 17B

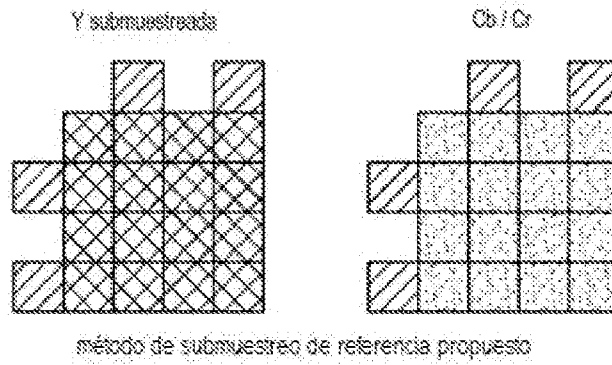
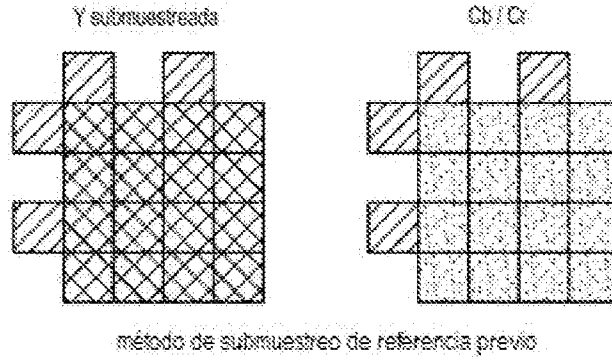


FIG. 17C

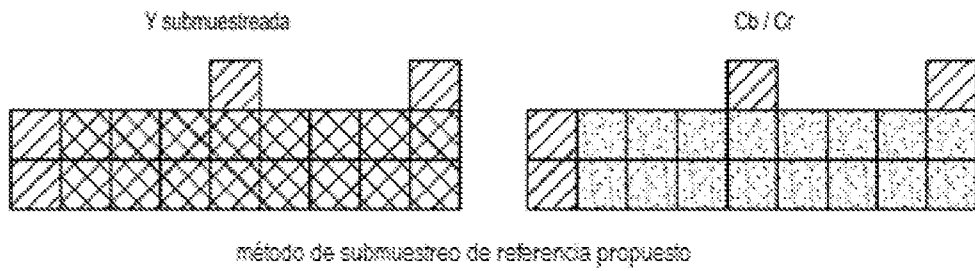
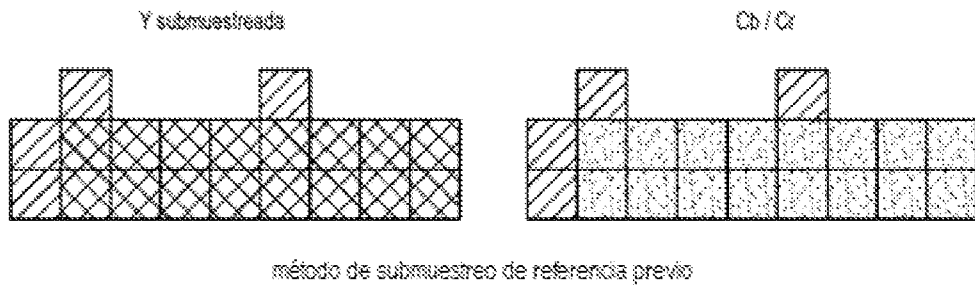


FIG. 18

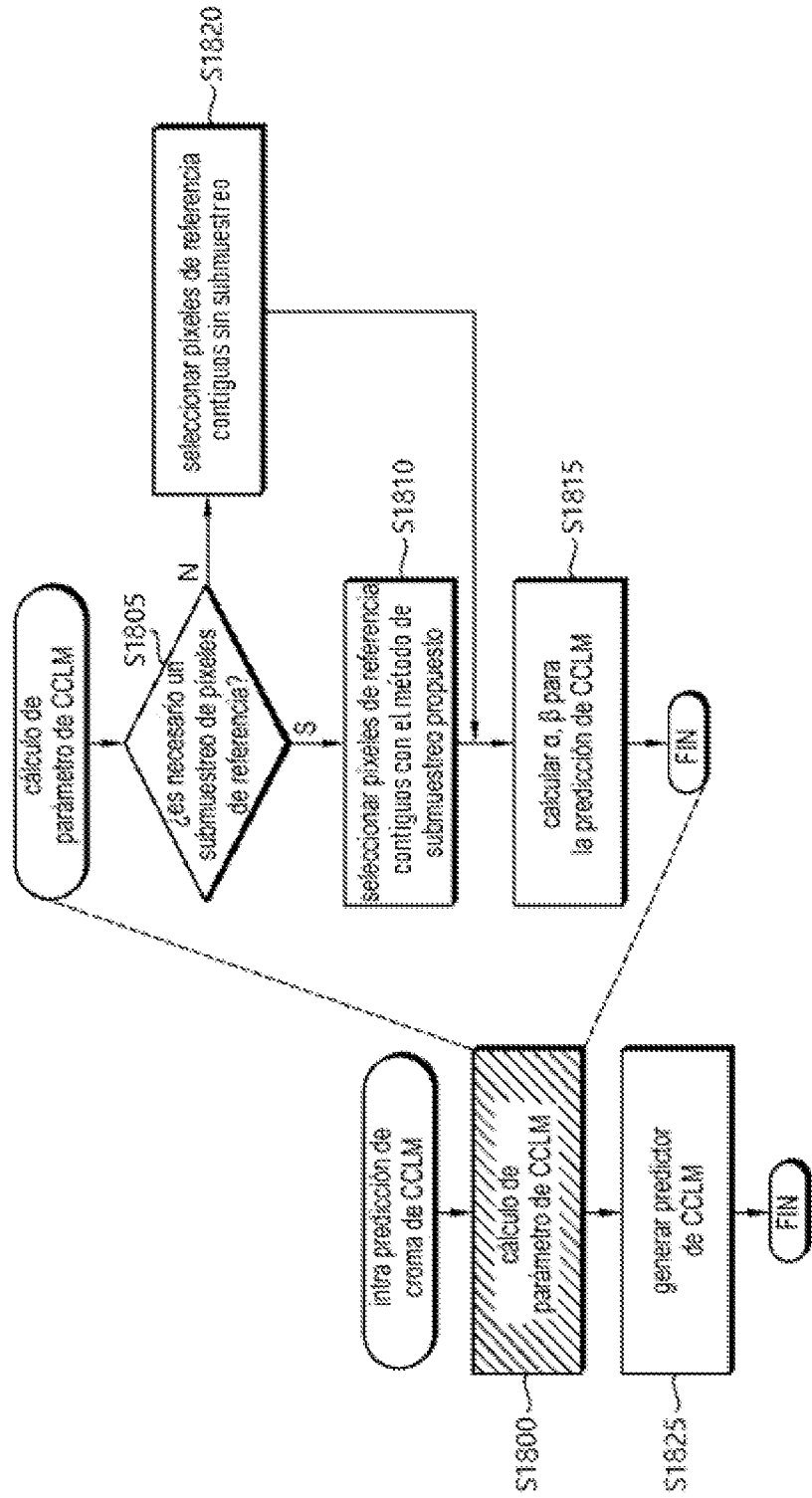


FIG. 19

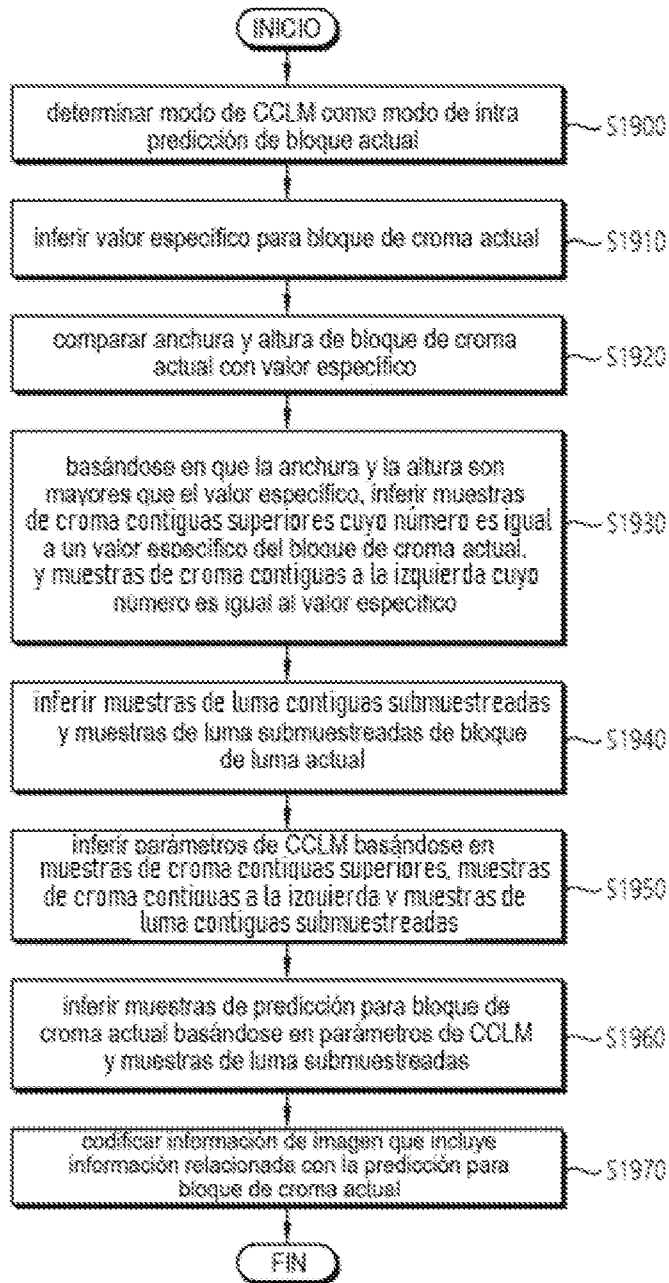


FIG. 20

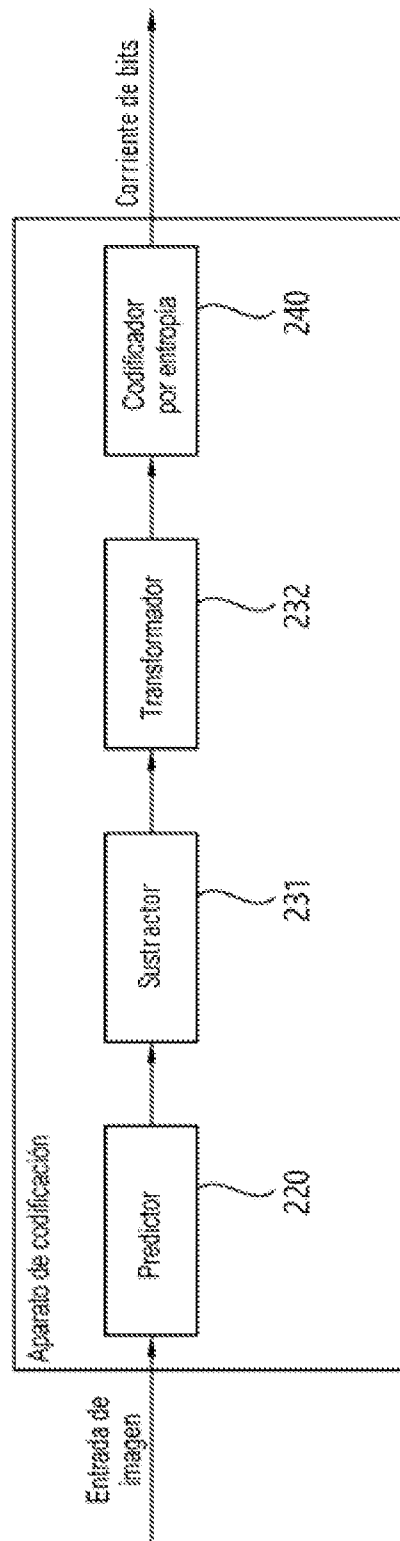


FIG. 21

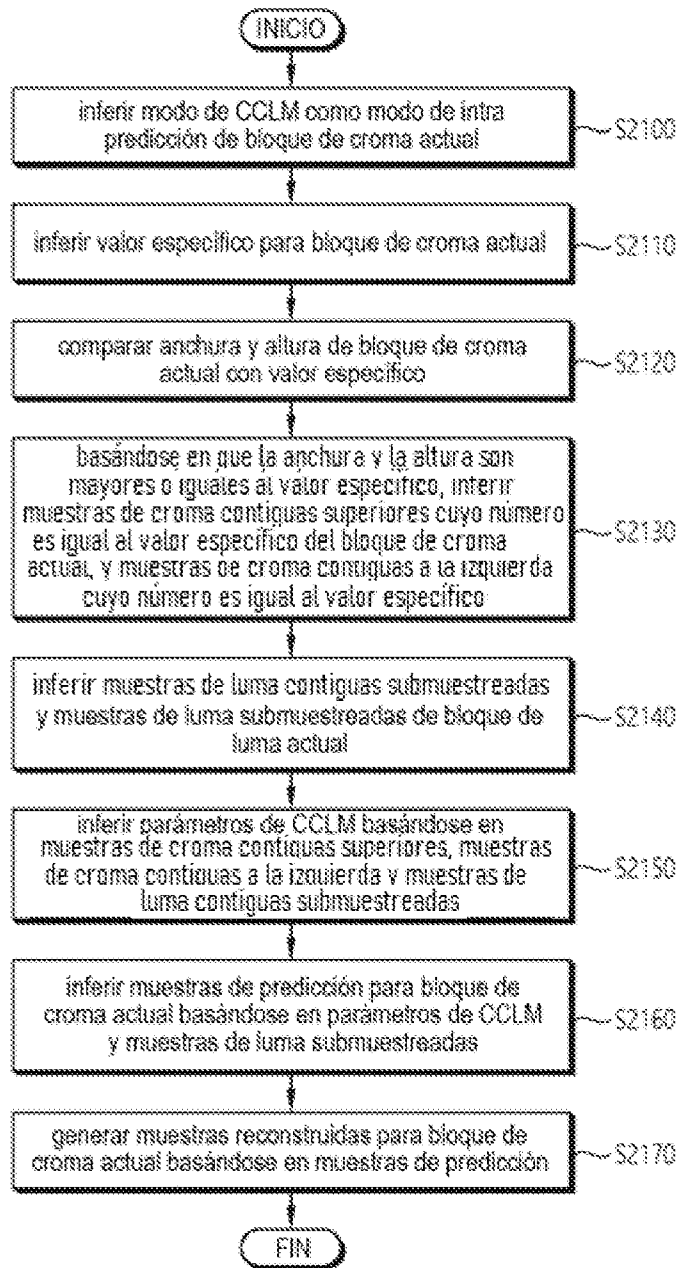


FIG. 22

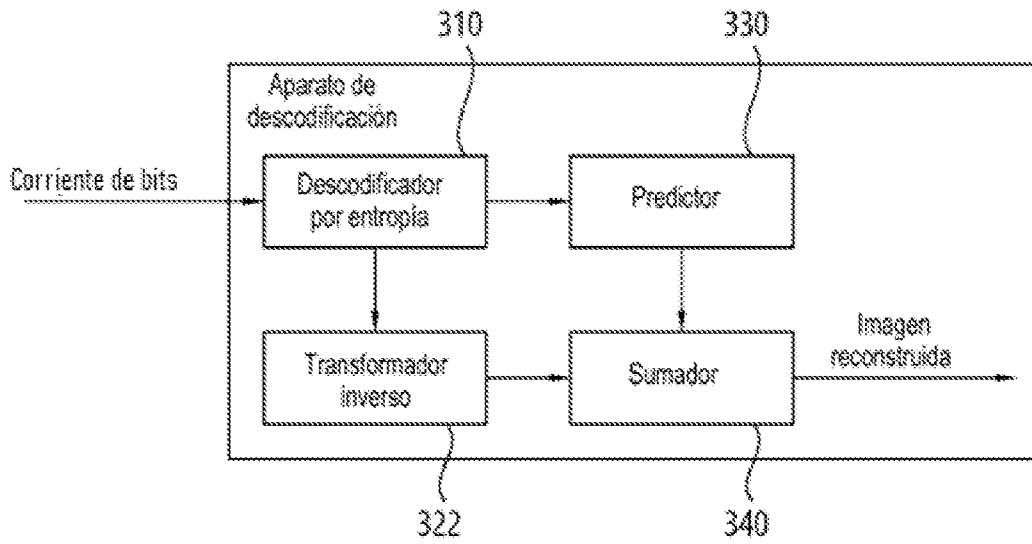


FIG. 23

