

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 013**

51 Int. Cl.:

G06T 9/00 (2006.01)
H04N 19/119 (2014.01)
H04N 19/122 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/61 (2014.01)
H04N 19/14 (2014.01)
H04N 19/174 (2014.01)
H04N 19/17 (2014.01)
H04N 19/30 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2010 E 17179628 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3249611**

54 Título: **Aparato de codificación de una unidad en un límite de imagen**

30 Prioridad:

30.10.2009 KR 20090104421

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

30.03.2020

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

CHEON, MIN-SU

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 751 013 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de codificación de una unidad en un límite de imagen

[Campo técnico]

5 Los aparatos y procedimientos coherentes con las realizaciones ejemplares se refieren a codificación y decodificación de una imagen, y más particularmente, a un procedimiento y aparato para codificar y decodificar una unidad de codificación de imagen de un límite de instantánea.

[Antecedentes de la técnica]

10 En procedimientos de compresión de imagen, tal como el Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento (MPEG)-1, MPEG-2, y MPEG-4 H.264/MPEG-4 Codificación de Vídeo Avanzada (AVC), una imagen se divide en bloques que tienen un tamaño predeterminado para codificar la imagen. A continuación, cada uno de los bloques se codifica por predicción usando inter predicción o intra predicción.

15 El documento de Jianle Chen y col: "Object boundary based motion partition for video coding (Abstract)", 26. Picture coding symposium describe un esquema de partición de movimiento basado en límite de objetos que genera el mapa de partición de movimiento para el macrobloque actual segmentando el área correspondiente en la instantánea de referencia. Debido a la continuidad de la forma del límite del objeto en la secuencia de vídeo, esta técnica se describe para permitir que las formas del mapa de la partición se adapten mejor a los límites de los objetos en movimiento.

20 El documento de Kim J y col: "Enlarging MB size for high fidelity video coding beyond HD", 36. VCEG Meeting describe una arquitectura H.264 extendida con tamaños de MB ampliados. En un intento para mejorar la eficacia de codificación de H.264, el tamaño de MB se amplía al máximo de 128x128 definiendo nuevos tipos de modo de MB para MB ampliados, CBP para nuevos MB o indexación de bloqueo.

[Divulgación]**[Solución técnica]**

25 Las realizaciones ejemplares proporcionan un aparato para codificar y decodificar una unidad de codificación de un límite de instantánea.

Los ejemplos también proporcionan un medio de grabación legible por ordenador que tiene grabado en el mismo un programa para ejecutar el procedimiento de codificación y decodificación de una unidad de codificación de un límite de instantánea.

[Efectos ventajosos]

30 De acuerdo con la presente invención, un bloque de límite puede codificarse eficazmente sin tener lugar sobrecarga.

[Descripción de los dibujos]

Los anteriores y otros aspectos se harán más evidentes describiendo en detalle realizaciones ejemplares de los mismos con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

35 La Figura 1 es un diagrama de bloques de un aparato para codificar una imagen, de acuerdo con una realización ejemplar;

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un aparato para decodificar una imagen, de acuerdo con un ejemplo;

La Figura 3 ilustra unidades de codificación jerárquica de acuerdo con un ejemplo;

40 La Figura 4 es un diagrama de bloques de un codificador de imagen basado en una unidad de codificación, de acuerdo con un ejemplo;

La Figura 5 es un diagrama de bloques de un decodificador de imagen basado en una unidad de codificación, de acuerdo con un ejemplo;

La Figura 6 ilustra una unidad de codificación máxima, una subunidad de codificación, y una unidad de predicción, de acuerdo con un ejemplo;

45 La Figura 7 ilustra una unidad de codificación y una unidad de transformación, de acuerdo con un ejemplo;

Las Figuras 8A y 8B ilustran formas de división de una unidad de codificación, una unidad de predicción, y una unidad de transformación de frecuencia, de acuerdo con un ejemplo;

La Figura 9 es un diagrama de bloques de un aparato para codificar una imagen, de acuerdo con otro ejemplo;

50 Las Figuras 10A y 10B ilustran una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con un ejemplo;

Las Figuras 11A y 11B ilustran un procedimiento de división de una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con una realización ejemplar;

Las Figuras 12A y 12B ilustran un procedimiento de división de una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con otra realización ejemplar;

- Las Figuras 13A y 13B ilustran un procedimiento de intra predicción de acuerdo con un ejemplo;
 La Figura 14 ilustra indexación de una unidad de codificación máxima, de acuerdo con un ejemplo;
 La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación de una imagen, de acuerdo con un ejemplo;
 5 La Figura 16 es un diagrama de bloques de un aparato para decodificar una imagen, de acuerdo con otro ejemplo;
 La Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de decodificación de una imagen, de acuerdo con un ejemplo;
 Las Figuras 18A a 18G ilustran modos de predicción en una primera unidad de codificación incluyendo una
 10 región que se desvía desde un límite de una instantánea actual;
 La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación de una imagen, de acuerdo con otro ejemplo;
 Las Figuras 20A y 20B ilustran un procedimiento de codificación de una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con un ejemplo;
 15 La Figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de decodificación de una imagen, de acuerdo con otro ejemplo;
 La Figura 22 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación de una imagen, de acuerdo con otro ejemplo;
 Las Figuras 23A y 23B ilustran un procedimiento de codificación de una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con otro ejemplo; y
 20 La Figura 24 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de decodificación de una imagen, de acuerdo con otro ejemplo.

[Mejor modo]

La invención se expone en la reivindicación adjunta.

25 **[Modo para la invención]**

Las realizaciones ejemplares se describirán ahora más completamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones ejemplares. Expresiones tales como “al menos uno de”, cuando preceden una lista de elementos, modifican la lista completa de elementos y no modifican los elementos individuales de la lista. En la presente memoria descriptiva, una “imagen” puede indicar una imagen fija para un vídeo o una imagen en movimiento, es decir, el mismo vídeo.
 30

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un aparato 100 para codificar una imagen, de acuerdo con un ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 1, el aparato 100 para codificar una imagen incluye un divisor 110 de unidad de codificación máxima, un determinador 120 de profundidad de codificación, un codificador 130 de datos de imagen, y un codificador 140 de información de codificación.

35 El divisor 110 de unidad de codificación máxima puede dividir una instantánea actual o corte basándose en una unidad de codificación máxima que es una unidad de codificación del tamaño máximo. Es decir, el divisor 110 de unidad de codificación máxima puede dividir la instantánea actual o corte para obtener al menos una unidad de codificación máxima.

40 De acuerdo con un ejemplo, una unidad de codificación puede representarse usando una unidad de codificación máxima y una profundidad. Como se ha descrito anteriormente, la unidad de codificación máxima indica una unidad de codificación que tiene el tamaño máximo de entre las unidades de codificación de la instantánea actual, y la profundidad indica un grado obtenido reduciendo jerárquicamente la unidad de codificación. A medida que una profundidad se hace profunda, una unidad de codificación puede reducirse de una unidad de codificación máxima a una unidad de codificación mínima, en el que una profundidad de la unidad de codificación máxima se define como una profundidad mínima y una profundidad de la unidad de codificación mínima se define como una profundidad máxima. Puesto que el tamaño de una unidad de codificación de acuerdo con las profundidades se reduce de una unidad de codificación máxima a medida que una profundidad se hace profunda, una subunidad de codificación de una profundidad de orden k puede incluir una pluralidad de subunidades de codificación de una profundidad de orden (k+n) (k y n son números enteros iguales a o mayores que 1).
 45

50 De acuerdo con un aumento del tamaño de una instantánea a codificar, codificar una imagen en una unidad de codificación mayor puede provocar una tasa de compresión de imagen superior. Sin embargo, si se fija una unidad de codificación mayor, una imagen puede no codificarse eficazmente reflejando características de imagen continuamente cambiantes.

55 Por ejemplo, cuando se codifica un área suave tal como el mar o el cielo, cuanto mayor es una unidad de codificación, más puede aumentar una relación de compresión. Sin embargo, cuando se está codificando un área compleja tal como personas o edificios, cuanto menor es una unidad de codificación, más puede aumentar una relación de compresión.

Por consiguiente, de acuerdo con un ejemplo, se establece una unidad de codificación de imagen máxima y una profundidad máxima que tienen diferentes tamaños para cada instantánea o corte. Puesto que una profundidad máxima indica el número máximo de veces por la que puede reducirse una unidad de codificación, el tamaño de cada unidad de codificación mínima incluido en una unidad de codificación de imagen máxima puede establecerse de manera variable de acuerdo con una profundidad máxima.

El determinador 120 de profundidad de codificación determina una profundidad máxima. La profundidad máxima puede determinarse basándose en el cálculo de coste de Tasa-Distorsión (R-D). La profundidad máxima puede determinarse de manera diferente para cada instantánea o corte o para cada unidad de codificación máxima. La profundidad máxima determinada se proporciona al codificador 140 de información de codificación, y los datos de imagen de acuerdo con las unidades de codificación máxima se proporcionan al codificador 130 de datos de imagen.

La profundidad máxima indica una unidad de codificación que tiene el tamaño más pequeño, que puede incluirse en una unidad de codificación máxima, es decir, una unidad de codificación mínima. En otras palabras, una unidad de codificación máxima puede dividirse en subunidades de codificación que tienen diferentes tamaños de acuerdo con diferentes profundidades. Esto se describe en detalle más adelante con referencia a las Figuras 8A y 8B. Además, las subunidades de codificación que tienen diferentes tamaños, que se incluyen en la unidad de codificación máxima, pueden transformarse por predicción o por frecuencia basándose en unidades de procesamiento que tienen diferentes tamaños (los valores de dominios de píxel pueden transformarse en valores de dominios de frecuencia, por ejemplo, realizando Transformación de Coseno Discreta (DCT)). En otras palabras, el aparato 100 para codificar una imagen puede realizar una pluralidad de operaciones de procesamiento para codificación de imagen basándose en unidades de procesamiento que tienen diversos tamaños y diversas formas. Para codificar datos de imagen, se realizan las operaciones de procesamiento tales como predicción, transformación de frecuencia, y codificación por entropía, en las que pueden usarse unidades de procesamiento que tienen el mismo tamaño para cada operación o pueden usarse unidades de procesamiento que tienen diferentes tamaños para cada operación.

Por ejemplo, el aparato 100 para codificar una imagen puede seleccionar una unidad de procesamiento que es diferente de una unidad de codificación predeterminada para predecir la unidad de codificación predeterminada.

Cuando el tamaño de una unidad de codificación es $2N \times 2N$ (donde N es un número entero positivo), las unidades de procesamiento para predicción pueden ser $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, y $N \times N$. En otras palabras, la predicción de movimiento puede realizarse basándose en una unidad de procesamiento que tiene una forma mediante la cual al menos una de la altura y anchura de una unidad de codificación se divide igualmente por dos. En lo sucesivo, una unidad de procesamiento, que es la base de predicción, se define como una 'unidad de predicción'.

Un modo de predicción puede ser al menos uno de un intra modo, un inter modo, y un modo de salto, y un modo de predicción específico puede realizarse para únicamente una unidad de predicción que tiene un tamaño o forma específicos. Por ejemplo, el intra modo puede realizarse para únicamente unidades de predicción que tienen los tamaños de $2N \times 2N$ y $N \times N$ de los cuales la forma es un cuadrado. Además, el modo de salto puede realizarse para únicamente una unidad de predicción que tiene el tamaño de $2N \times 2N$. Si existe una pluralidad de unidades de predicción en una unidad de codificación, el modo de predicción con los errores de codificación mínimos puede seleccionarse después de realizar predicción para cada unidad de predicción.

Como alternativa, el aparato 100 para codificar una imagen puede realizar transformación de frecuencia en datos de imagen basándose en una unidad de procesamiento que tiene un tamaño diferente de una unidad de codificación. Para la transformación de frecuencia en la unidad de codificación, la transformación de frecuencia puede realizarse basándose en una unidad de datos que tiene un tamaño igual a o menor que el de la unidad de codificación. En lo sucesivo, una unidad de procesamiento, que es la base de transformación de frecuencia, se define como una 'unidad de transformación'.

El determinador 120 de profundidad de codificación puede determinar subunidades de codificación incluidas en una unidad de codificación máxima usando optimización R-D basándose en un multiplicador de Lagrange. En otras palabras, el determinador 120 de profundidad de codificación puede determinar qué forma tiene una pluralidad de subunidades de codificación divididas desde la unidad de codificación máxima, en el que la pluralidad de subunidades de codificación tiene diferentes tamaños de acuerdo con sus profundidades. El codificador 130 de datos de imagen emite una secuencia de bits codificando la unidad de codificación máxima basándose en las formas de división determinadas por el determinador 120 de profundidad de codificación.

El codificador 140 de información de codificación codifica información acerca de un modo de codificación de la unidad de codificación máxima determinada por el determinador 120 de profundidad de codificación. En otras palabras, el codificador 140 de información de codificación emite una secuencia de bits por información de codificación acerca de una forma de división de la unidad de codificación máxima, información acerca de la profundidad máxima, e información acerca de un modo de codificación de una subunidad de codificación para cada profundidad. La información acerca del modo de codificación de la subunidad de codificación puede incluir información acerca de una unidad de predicción de la subunidad de codificación, información acerca de un modo de predicción para cada unidad de predicción, e información acerca de una unidad de transformación de la subunidad de codificación.

5 La información acerca de formas de división de la unidad de codificación máxima puede ser información que indica si cada unidad de codificación se dividirá o no. Por ejemplo, cuando la unidad de codificación máxima se divide y codifica, se codifica la información que indica si la unidad de codificación máxima se dividirá o no, e incluso cuando una subunidad de codificación que se genera dividiendo la unidad de codificación máxima se subdivide y codifica, se codifica información que indica si cada subunidad de codificación se dividirá o no. La información que indica la división puede estar en forma de información de bandera que indica división.

10 Puesto que existen subunidades de codificación que tienen diferentes tamaños para cada unidad de codificación máxima y la información acerca de un modo de codificación debe determinarse para cada subunidad de codificación, la información acerca de al menos un modo de codificación puede determinarse para una unidad de codificación máxima.

El aparato 100 para codificar una imagen puede generar subunidades de codificación dividiendo por dos igualmente tanto la altura como la anchura de una unidad de codificación máxima de acuerdo con un aumento de la profundidad. Es decir, cuando el tamaño de una unidad de codificación de una profundidad de orden k es $2N \times 2N$, el tamaño de una unidad de codificación de una profundidad de orden $(k+1)$ es $N \times N$.

15 Por consiguiente, el aparato 100 para codificar una imagen de acuerdo con un ejemplo puede determinar una forma de división óptima para cada unidad de codificación máxima basándose en tamaños de unidades de codificación máxima y una profundidad máxima teniendo en cuenta las características de imagen. Controlando de manera variable el tamaño de una unidad de codificación máxima teniendo en cuenta las características de imagen y codificando una imagen a través de división de una unidad de codificación máxima en subunidades de codificación de diferentes profundidades, las imágenes que tienen diversas resoluciones pueden codificarse más eficazmente.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un aparato 200 para decodificar una imagen, de acuerdo con un ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 2, el aparato 200 para decodificar una imagen incluye una unidad 210 de adquisición de datos de imagen, un restador 220 de información de codificación, y un decodificador 230 de datos de imagen.

25 La unidad 210 de adquisición de datos de imagen obtiene datos de imagen de acuerdo con unidades de codificación máxima analizando una secuencia de bits recibida por el aparato 200 para decodificar una imagen y emite los datos de imagen al decodificador 230 de datos de imagen. La unidad 210 de adquisición de datos de imagen puede extraer información acerca de una unidad de codificación máxima de una instantánea actual o corte desde un encabezamiento de la instantánea actual o corte. En otras palabras, la unidad 210 de adquisición de datos de imagen divide la secuencia de bits en la unidad de codificación máxima de modo que el decodificador 230 de datos de imagen puede decodificar los datos de imagen de acuerdo con unidades de codificación máxima.

30 El extractor 220 de información de codificación extrae información acerca de una unidad de codificación máxima, una profundidad máxima, una forma de división de la unidad de codificación máxima, un modo de codificación de subunidades de codificación desde el encabezamiento de la instantánea actual analizando la secuencia de bits recibida por el aparato 200 para decodificar una imagen. La información acerca de una forma de división y la información acerca de un modo de codificación se proporcionan al decodificador 230 de datos de imagen.

35 La información acerca de una forma de división de la unidad de codificación máxima puede incluir información acerca de subunidades de codificación que tienen diferentes tamaños de acuerdo con las profundidades incluidas en la unidad de codificación máxima. Como se ha descrito anteriormente, la información acerca de una forma de división de la unidad de codificación máxima puede ser información que indica información codificada de división para cada unidad de codificación, por ejemplo, información de bandera.

La información acerca de un modo de codificación puede incluir información acerca de una unidad de predicción de acuerdo con una subunidad de codificación, información acerca de un modo de predicción, e información acerca de una unidad de transformación.

45 El decodificador 230 de datos de imagen restaura la instantánea actual decodificando datos de imagen cada unidad de codificación máxima basándose en la información extraída por el extractor 220 de información de codificación.

El decodificador 230 de datos de imagen puede decodificar subunidades de codificación incluidas en una unidad de codificación máxima basándose en la información acerca de una forma de división de la unidad de codificación máxima. Un procedimiento de decodificación puede incluir un procedimiento de predicción de movimiento que incluye intra predicción y compensación de movimiento y un procedimiento de transformación de frecuencia inversa.

50 El decodificador 230 de datos de imagen puede realizar intra predicción o inter predicción basándose en información acerca de una unidad de predicción de acuerdo con subunidades de codificación e información acerca de un modo de predicción para predecir una subunidad de codificación. El decodificador 230 de datos de imagen puede realizar también transformación de frecuencia inversa para cada subunidad de codificación basándose en información acerca de una unidad de transformación de una subunidad de codificación.

55 La Figura 3 ilustra unidades de codificación jerárquica de acuerdo con un ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 3, las unidades de codificación jerárquica de acuerdo con una realización ejemplar pueden incluir unidades de codificación cuyas dimensiones de anchura x altura son 64x64, 32x32, 16x16, 8x8, y 4x4. Además de estas unidades de codificación que tienen formas cuadradas perfectas, pueden existir también unidades de codificación cuyas dimensiones de anchura x altura son 64x32, 32x64, 32x16, 16x32, 16x8, 8x16, 8x4, y 4x8.

- 5 Haciendo referencia a la Figura 3, para los datos 310 de imagen cuya resolución es 1920x1080, el tamaño de una unidad de codificación máxima se establece a 64x64, y una profundidad máxima se establece a 2.

10 Para los datos 320 de imagen cuya resolución es 1920x1080, el tamaño de una unidad de codificación máxima se establece a 64x64, y una profundidad máxima se establece a 3. Para los datos 330 de imagen cuya resolución es 352x288, el tamaño de una unidad de codificación máxima se establece a 16x16, y una profundidad máxima se establece a 1.

Cuando la resolución es alta o la cantidad de datos es grande, se prefiere que un tamaño máximo de una unidad de codificación sea relativamente grande para aumentar una tasa de compresión y reflejar exactamente características de la imagen. Por consiguiente, para los datos 310 y 320 de imagen que tienen resolución superior que los datos 330 de imagen, puede seleccionarse 64x64 como el tamaño de una unidad de codificación máxima.

- 15 Una profundidad máxima indica el número total de capas en las unidades de codificación jerárquica. Puesto que la profundidad máxima de los datos 310 de imagen es 2, una unidad 315 de codificación de los datos 310 de imagen puede incluir una unidad de codificación máxima cuyo tamaño de eje más largo es 64 y subunidades de codificación cuyos tamaños de eje más largos son 32 y 16, de acuerdo con un aumento en profundidad.

20 Por otra parte, puesto que la profundidad máxima de los datos 330 de imagen es 1, una unidad 335 de codificación de los datos 330 de imagen puede incluir una unidad de codificación máxima cuyo tamaño de eje más largo es 16 y unidades de codificación cuyos tamaños de eje más largo son 8 y 4, de acuerdo con un aumento en profundidad.

25 Sin embargo, puesto que la profundidad máxima de los datos 320 de imagen es 3, una unidad 325 de codificación de los datos 320 de imagen puede incluir una unidad de codificación máxima cuyo tamaño de eje más largo es 64 y subunidades de codificación cuyos tamaños de eje más largos son 32, 16, 8 y 4 de acuerdo con un aumento en profundidad. Puesto que una imagen se codifica basándose en una subunidad de codificación más pequeña a medida que la profundidad aumenta, la realización ejemplar es adecuada para codificar una imagen que incluye escenas de más minutos.

La Figura 4 es un diagrama de bloques de un codificador 400 de imagen basado en una unidad de codificación, de acuerdo con un ejemplo.

- 30 Una unidad 410 de intra predicción realiza intra predicción en unidades de predicción del intra modo en un fotograma 405 actual, y un estimador 420 de movimiento y un compensador 425 de movimiento realizan inter predicción y compensación de movimiento en unidades de predicción del inter modo usando el fotograma 405 actual y un fotograma 495 de referencia.

35 Se generan valores residuales basándose en las unidades de predicción emitidas desde la unidad 410 de intra predicción, el estimador 420 de movimiento, y el compensador 425 de movimiento, y los valores residuales generados se emiten como coeficientes de transformada cuantificados pasando a través de una unidad 430 de transformación de frecuencia y un cuantificador 440.

40 Los coeficientes de transformada cuantificados se restauran a valores residuales pasando a través de un cuantificador 460 inverso y una unidad 470 de transformación de frecuencia inversa, y los valores residuales restaurados se post-procesan pasando a través de una unidad 480 de desbloqueo y una unidad 490 de filtración de bucle y se emiten como el fotograma 495 de referencia. Los coeficientes de transformada cuantificados pueden emitirse como una secuencia de bits 455 pasando a través de un codificador 450 por entropía.

45 Para realizar la codificación basándose en un procedimiento de codificación de acuerdo con una realización ejemplar, los componentes del codificador 400 de imagen, es decir, la unidad 410 de intra predicción, el estimador 420 de movimiento, el compensador 425 de movimiento, la unidad 430 de transformación de frecuencia, el cuantificador 440, el codificador 450 por entropía, el cuantificador 460 inverso, la unidad 470 de transformación de frecuencia inversa, la unidad 480 de desbloqueo y la unidad de filtrado en bucle 490, realizan procedimientos de codificación de imagen basándose en una unidad de codificación máxima, una subunidad de codificación de acuerdo con las profundidades, una unidad de predicción, y una unidad de transformación.

- 50 La Figura 5 es un diagrama de bloques de un decodificador 500 de imagen basado en una unidad de codificación, de acuerdo con un ejemplo.

55 Una secuencia de bits 505 pasa a través de un analizador 510 de modo que se analizan los datos de imagen codificados a decodificarse y la información de codificación necesaria para decodificar. Los datos de imagen codificados se emiten como datos cuantificados a la inversa pasando a través de un decodificador 520 por entropía y un cuantificador 530 inverso y se restauran a valores residuales pasando a través de una unidad 540 de

transformación de frecuencia inversa. Los valores residuales se restauran de acuerdo con unidades de codificación añadiéndose a un resultado de intra predicción de una unidad 550 de intra predicción o un resultado de compensación de movimiento de un compensador 560 de movimiento. Las unidades de codificación restauradas se usan para predicción de siguientes unidades de codificación o una siguiente instantánea pasando a través de una unidad 570 de desbloqueo y una unidad 580 de filtración de bucle.

Para realizar decodificación basándose en un procedimiento de decodificación de acuerdo con un ejemplo, los componentes del decodificador 500 de imagen, es decir, el analizador 510, el decodificador 520 por entropía, el cuantificador 530 inverso, la unidad 540 de transformación de frecuencia inversa, la unidad 550 de intra predicción, el compensador 560 de movimiento, la unidad 570 de desbloqueo y la unidad 580 de filtración en bucle, realizan procedimientos de decodificación de imagen basándose en una unidad de codificación máxima, una subunidad de codificación de acuerdo con las profundidades, una unidad de predicción, y una unidad de transformación.

En particular, la unidad 550 de intra predicción y el compensador 560 de movimiento determinan una unidad de predicción y un modo de predicción en una subunidad de codificación considerando una unidad de codificación máxima y una profundidad, y la unidad 540 de transformación de frecuencia inversa realiza transformación de frecuencia inversa considerando el tamaño de una unidad de transformación.

La Figura 6 ilustra una unidad de codificación máxima, una subunidad de codificación, y una unidad de predicción, de acuerdo con un ejemplo.

El aparato 100 para codificar una imagen y el aparato 200 para decodificar una imagen de acuerdo con una realización ejemplar usan unidades de codificación jerárquica para realizar codificación y decodificación teniendo en cuenta las características de la imagen. Una unidad de codificación máxima y una profundidad máxima pueden establecerse de manera adaptativa de acuerdo con las características de la imagen o establecerse de manera variable de acuerdo con los requisitos de un usuario.

Una estructura 600 de unidad de codificación jerárquica de acuerdo con una realización ejemplar ilustra una unidad 610 de codificación máxima cuya altura y anchura son 64x64 y profundidad máxima es 4. Una profundidad aumenta a lo largo de un eje vertical de la estructura 600 de unidad de codificación jerárquica, y a medida que una profundidad se hace profunda, las alturas y anchuras de las subunidades 620 a 650 de codificación se reducen. Las unidades de predicción de la unidad 610 de codificación máxima y las subunidades 620 a 650 de codificación se muestran a lo largo de un eje horizontal de la estructura 600 de unidad de codificación jerárquica.

La unidad 610 de codificación máxima tiene una profundidad de 0 y el tamaño de una unidad de codificación, es decir, altura y anchura, de 64x64. Una profundidad aumenta a lo largo del eje vertical, y existe una subunidad 620 de codificación cuyo tamaño es 32x32 y profundidad es 1, una subunidad 630 de codificación cuyo tamaño es 16x16 y profundidad es 2, una subunidad 640 de codificación cuyo tamaño es 8x8 y profundidad es 3, y una subunidad 650 de codificación cuyo tamaño es 4x4 y profundidad es 4. La subunidad 650 de codificación cuyo tamaño es 4x4 y profundidad es 4 es una unidad de codificación mínima.

Haciendo referencia a la Figura 6, se muestran ejemplos de una unidad de predicción a lo largo del eje horizontal de acuerdo con cada profundidad. Es decir, una unidad de predicción de la unidad 610 de codificación máxima cuya profundidad es 0 puede ser una unidad de predicción cuyo tamaño es igual a la unidad 610 de codificación, es decir, 64x64, o una unidad 612 de predicción cuyo tamaño es 64x32, una unidad 614 de predicción cuyo tamaño es 32x64, o una unidad 616 de predicción cuyo tamaño es 32x32, que todas tienen tamaños menores que la unidad 610 de codificación cuyo tamaño es 64x64.

Una unidad de predicción de la unidad 620 de codificación cuya profundidad es 1 y tamaño es 32x32 puede ser una unidad de predicción cuyo tamaño es igual al de la unidad 620 de codificación, es decir, 32x32, o una unidad 622 de predicción cuyo tamaño es 32x16, una unidad 624 de predicción cuyo tamaño es 16x32, o una unidad 626 de predicción cuyo tamaño es 16x16, que todas tienen tamaños menores que la unidad 620 de codificación cuyo tamaño es 32x32.

Una unidad de predicción de la unidad 630 de codificación cuya profundidad es 2 y tamaño es 16x16 puede ser una unidad de predicción cuyo tamaño es igual al de la unidad 630 de codificación, es decir, 16x16, o una unidad 632 de predicción cuyo tamaño es 16x8, una unidad 634 de predicción cuyo tamaño es 8x16, o una unidad 636 de predicción cuyo tamaño es 8x8, que todas tienen tamaños menores que la unidad 630 de codificación cuyo tamaño es 16x16.

Una unidad de predicción de la unidad 640 de codificación cuya profundidad es 3 y tamaño es 8x8 puede ser una unidad de predicción cuyo tamaño es igual a la unidad 640 de codificación, es decir, 8x8, o una unidad 642 de predicción cuyo tamaño es 8x4, una unidad 644 de predicción cuyo tamaño es 4x8, o una unidad 646 de predicción cuyo tamaño es 4x4, que todas tienen tamaños menores que la unidad 640 de codificación cuyo tamaño es 8x8.

Finalmente, la unidad 650 de codificación cuya profundidad es 4 y tamaño es 4x4 es una unidad de codificación mínima y una unidad de codificación de una profundidad máxima, y una unidad de predicción de la unidad 650 de codificación es una unidad 650 de predicción cuyo tamaño es 4x4.

La Figura 7 ilustra una unidad de codificación y una unidad de transformación, de acuerdo con un ejemplo.

El aparato 100 para codificar una imagen y el aparato 200 para decodificar una imagen, de acuerdo con un ejemplo, realizan codificación con una misma unidad de codificación máxima o con subunidades de codificación, que son iguales o menores que la unidad de codificación máxima, y se dividen desde la unidad de codificación máxima.

- 5 En el procedimiento de codificación, el tamaño de una unidad de transformación para transformación de frecuencia se selecciona para que no sea mayor que el de una unidad de codificación correspondiente. Por ejemplo, cuando una unidad 710 de codificación actual tiene el tamaño de 64x64, puede realizarse transformación de frecuencia usando una unidad 720 de transformación que tiene el tamaño de 32x32.

- 10 Las Figuras 8A y 8B ilustran formas de división de una unidad de codificación, una unidad de predicción, y una unidad de transformación de frecuencia, de acuerdo con un ejemplo.

La Figura 8A ilustra una unidad de codificación y una unidad de predicción, de acuerdo con un ejemplo.

- 15 Un lado izquierdo de la Figura 8A muestra una forma de división seleccionada por el aparato 100 para codificar una imagen, de acuerdo con un ejemplo, para codificar una unidad 810 de codificación máxima. El aparato 100 para codificar una imagen divide la unidad 810 de codificación máxima en diversas formas, realiza codificación y selecciona una forma de división óptima comparando resultados de codificación de diversas formas de división entre sí basándose en coste R-D. Cuando es óptimo que la unidad 810 de codificación máxima se codifique como está, la unidad 810 de codificación máxima puede codificarse sin dividir la unidad 810 de codificación máxima como se ilustra en las Figuras 8A y 8B.

- 20 Haciendo referencia al lado izquierdo de la Figura 8A, la unidad 810 de codificación máxima cuya profundidad es 0 se codifica dividiéndola en subunidades de codificación cuyas profundidades son iguales o mayores que 1. Es decir, la unidad 810 de codificación máxima se divide en 4 subunidades de codificación cuyas profundidades son 1, y todas o algunas de las subunidades de codificación cuyas profundidades son 1 se dividen en subunidades de codificación cuyas profundidades son 2.

- 25 Una subunidad de codificación localizada en un lado superior derecho y una subunidad de codificación localizada en un lado inferior izquierdo entre las subunidades de codificación cuyas profundidades son 1 se dividen en subunidades de codificación cuyas profundidades son iguales a o mayores que 2. Algunas de las subunidades de codificación cuyas profundidades son iguales a o mayores que 2 pueden dividirse en subunidades de codificación cuyas profundidades son iguales a o mayores que 3.

- 30 El lado derecho de la Figura 8A muestra una forma de división de una unidad 860 de predicción para la unidad 810 de codificación máxima.

Haciendo referencia al lado derecho de la Figura 8A, una unidad 860 de predicción para la unidad 810 de codificación máxima puede dividirse de manera diferente de la unidad 810 de codificación máxima. En otras palabras, una unidad de predicción para cada subunidad de codificación puede ser menor que una subunidad de codificación correspondiente.

- 35 Por ejemplo, una unidad de predicción para una subunidad 854 de codificación localizada en un lado inferior derecho entre las subunidades de codificación cuyas profundidades son 1 puede ser menor que la subunidad 854 de codificación de la unidad 810 de codificación. Además, las unidades de predicción para algunas (814, 816, 850, y 852) de las subunidades 814, 816, 818, 828, 850, y 852 de codificación cuyas profundidades son 2 pueden ser menores que las subunidades 814, 816, 850, y 852 de codificación, respectivamente. Además, las unidades de predicción para las subunidades 822, 832, y 848 de codificación cuyas profundidades son 3 pueden ser más pequeñas que las subunidades 822, 832, y 848 de codificación, respectivamente. Las unidades de predicción pueden tener una forma mediante la cual respectivas subunidades de codificación se dividen igualmente por dos en una dirección de altura o anchura, o tienen una forma mediante la cual respectivas subunidades de codificación se dividen igualmente por cuatro en direcciones de altura y anchura.

- 45 La Figura 8B ilustra una unidad de predicción y una unidad de transformación, de acuerdo con un ejemplo.

Un lado izquierdo de la Figura 8B muestra una forma de división de una unidad de predicción para la unidad 810 de codificación máxima mostrada en el lado derecho de la Figura 8A, y un lado derecho de la Figura 8B muestra una forma de división de una unidad de transformación de la unidad 810 de codificación máxima.

- 50 Haciendo referencia al lado derecho de la Figura 8B, una forma de división de una unidad 870 de transformación puede establecerse de manera diferente desde la unidad 860 de predicción.

Por ejemplo, incluso aunque se seleccione una unidad de predicción para la unidad 854 de codificación cuya profundidad es 1 con una forma mediante la cual la altura de la unidad 854 de codificación se divide igualmente por dos, puede seleccionarse una unidad de transformación con el mismo tamaño que la unidad 854 de codificación. Análogamente, incluso aunque se seleccionen las unidades de predicción para las unidades 814 y 850 de

codificación cuyas profundidades son 2 con una forma mediante la cual la altura de cada una de las unidades 814 y 850 de codificación se divide igualmente por dos, puede seleccionarse una unidad de transformación con el mismo tamaño como el tamaño original de cada una de las unidades 814 y 850 de codificación.

5 Puede seleccionarse una unidad de transformación con un tamaño menor que una unidad de predicción. Por ejemplo, cuando se selecciona una unidad de predicción para la unidad 852 de codificación cuya profundidad es 2 con una forma mediante la cual la anchura de la unidad 852 de codificación se divide igualmente por dos, puede seleccionarse una unidad de transformación con una forma mediante la cual la unidad 852 de codificación se divide igualmente por cuatro en direcciones de altura y anchura, y tiene un tamaño más pequeño que la forma de la unidad de predicción.

10 La Figura 9 es un diagrama de bloques de un aparato 900 para codificar una imagen de acuerdo con otro ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 9, el aparato 900 para codificar una imagen de acuerdo con la realización ejemplar actual incluye un determinador 910, un controlador 920, y un codificador 930. El aparato 900 para codificar una imagen puede ser un aparato para codificar una imagen basándose en una unidad de codificación, una unidad de predicción, y una unidad de transformación cuyos tamaños se varían gradualmente de acuerdo con las profundidades anteriormente descritas.

15 El determinador 910 determina si una primera unidad de codificación introducida al aparato 900 para codificar una imagen para realizar codificación incluye una región que se desvía desde un límite de una instantánea actual.

20 Cuando la primera unidad de codificación no incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, el aparato 900 para codificar una imagen codifica la primera unidad de codificación como está. El aparato 900 para codificar una imagen puede realizar también predicción y transformación, por ejemplo, DCT, sin dividir la primera unidad de codificación o puede dividir también la primera unidad de codificación en una pluralidad de unidades de codificación de acuerdo con una profundidad predeterminada, como se ha descrito con referencia a las Figuras 2, 6, 8A y 8B.

25 Sin embargo, cuando la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, el aparato 900 para codificar una imagen divide la primera unidad de codificación en segundas unidades de codificación y codifica únicamente la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de la instantánea actual.

30 En otras palabras, el aparato 900 para codificar una imagen codifica la primera unidad de codificación usando diferentes procedimientos de codificación dependiendo de si la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual. Por lo tanto, el determinador 910 determina en primer lugar si la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual. Esto se describirá más tarde con referencia a las Figuras 10A y 10B.

Las Figuras 10A y 10B ilustran una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con un ejemplo.

35 Haciendo referencia a las Figuras 10A y 10B, una primera unidad 1020 de codificación se extiende sobre un límite 1010 de una instantánea actual. Cuando el tamaño de la instantánea actual no es un múltiplo del tamaño de una unidad de codificación máxima, por ejemplo, cuando el tamaño de la unidad de codificación máxima se establece a 32x32 para codificar la instantánea actual y la anchura o altura de la instantánea actual no es un múltiplo de 32, la unidad de codificación máxima puede incluir una región 1024 que se desvía del límite 1010 de la instantánea actual. Análogamente, la primera unidad 1040 de codificación puede incluir una región 1044 que se desvía de un límite 40 1030 de la instantánea actual, como se ilustra en la Figura 10B. En la Figura 10A, un lado izquierdo del límite 1010 de la instantánea actual es una región interna de la instantánea actual, y un lado derecho del límite 1010 de la instantánea actual es una región externa de la instantánea actual. En la Figura 10B, una porción superior del límite 1030 de la instantánea actual es una región interna de la instantánea actual, y una porción inferior del límite 1030 de la instantánea actual es una región externa de la instantánea actual.

45 Las Figuras 10A y 10B ilustran un caso donde la primera unidad 1020 o 1040 de codificación se extiende sobre los límites derecho e inferior de la instantánea actual. Sin embargo, la primera unidad 1020 o 1040 de codificación puede extenderse también sobre los límites izquierdo y superior de la instantánea actual.

50 El determinador 910 compara el límite de la primera unidad 1020 o 1040 de codificación con el límite de la instantánea actual para determinar si la primera unidad 1020 o 1040 de codificación incluye la región que se desvía del límite 1010 o 1030 de la instantánea actual.

55 Cuando el límite derecho de la primera unidad 1020 de codificación se desvía del límite derecho de la instantánea actual o el límite izquierdo de la primera unidad 1020 de codificación se desvía del límite izquierdo de la instantánea actual, el determinador 910 puede determinar que la primera unidad 1020 de codificación incluye la región que se desvía del límite 1010 de la instantánea actual. Además, cuando el límite inferior de la primera unidad 1040 de codificación se desvía del límite inferior de la instantánea actual o el límite superior de la primera unidad 1040 de codificación se desvía del límite superior de la instantánea actual, el determinador 910 puede determinar que la

primera unidad 1040 de codificación incluye la región que se desvía del límite 1030 de la instantánea actual.

Haciendo referencia de vuelta a la Figura 9, cuando el determinador 910 determina que la primera unidad 1020 o 1040 de codificación incluye la región que se desvía del límite 1010 o 1030 de la instantánea actual, el controlador 920 divide la primera unidad 1020 o 1040 de codificación en segundas unidades de codificación.

5 El aparato 900 para codificar una imagen de acuerdo con un ejemplo puede codificar y decodificar una imagen usando las unidades de codificación jerárquica anteriormente descritas. El aparato 900 para codificar una imagen puede codificar y decodificar una imagen dividiendo la unidad de codificación máxima en subunidades de codificación que tienen profundidades predeterminadas. En este sentido, las profundidades indican grados de reducción gradual desde el tamaño de la unidad de codificación máxima al tamaño de una subunidad de codificación
10 predeterminada.

El controlador 920 divide la primera unidad 1020 de codificación en segundas unidades de codificación de acuerdo con las profundidades. Por ejemplo, cuando la primera unidad 1020 de codificación es una unidad de codificación máxima que tiene una profundidad de 0, el controlador 1020 puede dividir la primera unidad 1020 de codificación en al menos una unidad de codificación que tiene una profundidad de 1. El controlador 920 puede dividir también la primera unidad 1020 de codificación en una unidad de codificación que tiene una profundidad mayor que la unidad de codificación que tiene una profundidad de 1, es decir, en una unidad de codificación que tiene una profundidad de 2 o más. Esto se describirá en detalle a continuación con referencia a las Figuras 11A y 11B.
15

Las Figuras 11A y 11B ilustran un procedimiento de división de una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con una realización ejemplar.

20 La Figura 11A ilustra un caso donde la primera unidad 1020 de codificación ilustrada en la Figura 10A se divide en segundas unidades 1110, 1120, 1130, y 1140 de codificación. Cuando la primera unidad 1020 de codificación se extiende sobre el límite de instantánea, la primera unidad 1020 de codificación incluye la región 1024 que se desvía del límite de la instantánea actual, como se describe con referencia a la Figura 10A.

La primera unidad 1020 de codificación se divide en segundas unidades 1110, 1120, 1130, y 1140 de codificación que tienen diferentes profundidades y se distingue de las segundas unidades 1110 y 1120 de codificación en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual y se distingue de las segundas unidades 1130 y 1140 de codificación en la región que se desvía del límite de la instantánea actual.
25

La Figura 11B ilustra un caso donde la primera unidad 1040 de codificación ilustrada en la Figura 10B se divide en segundas unidades 1150, 1160, 1170, y 1180 de codificación.

30 La primera unidad 1040 de codificación se divide en segundas unidades 1150, 1160, 1170, y 1180 de codificación que tienen diferentes profundidades y se distingue de las segundas unidades 1150 y 1160 de codificación en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual y se distingue de las segundas unidades de codificación 1170 y 1180 en la región que se desvía del límite de la instantánea actual.

Las Figuras 11A y 11B ilustran un caso donde, cuando la primera unidad 1020 o 1040 de codificación se divide en cuatro segundas unidades de codificación que tienen el mismo tamaño, la primera unidad 1020 o 1040 de codificación puede distinguirse de las segundas unidades de codificación en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual y distinguirse de las segundas unidades de codificación en la región que se desvía del límite de la instantánea actual. Sin embargo, incluso cuando la primera unidad 1020 o 1040 de codificación se divide en cuatro segundas unidades de codificación que tienen el mismo tamaño, la primera unidad 1020 o 1040 de codificación puede no distinguirse de las segundas unidades de codificación en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual o distinguirse de la región que se desvía del límite de la instantánea actual. Esto se describirá con referencia a las Figuras 12A y 12B en detalle.
35
40

Las Figuras 12A y 12B ilustran un procedimiento de división de una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con otra realización ejemplar.

45 Como se ilustra en la Figura 12A, cuando la primera unidad 1220 de codificación está situada en el límite de instantánea, incluso cuando la primera unidad 1220 de codificación se divide en segundas unidades 1230, 1240, 1250, y 1260 de codificación, la primera unidad 1220 de codificación no puede distinguirse de las segundas unidades de codificación en la región que se desvía del límite de la instantánea actual o se distingue de segundas unidades de codificación en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual. La razón para esto es que las segundas unidades 1250 y 1260 de codificación aún incluyen la región que se desvía del límite de la instantánea actual y la región que no se desvía del límite de la instantánea actual.
50

Por lo tanto, cuando la primera unidad 1220 de codificación está situada en el límite de instantánea, la primera unidad 1220 de codificación se divide repetitivamente, como se ilustra en la Figura 12A. En la Figura 12A, las segundas unidades 1250 y 1260 de codificación se dividen adicionalmente para generar las terceras unidades 1252 a 1258 y 1262 a 1268 de codificación.
55

5 Dividiendo adicionalmente las segundas unidades 1250 y 1260 de codificación en las terceras unidades de codificación que tienen tamaños más pequeños que aquellos de las segundas unidades 1250 y 1260 de codificación, la primera unidad 1220 de codificación puede distinguirse de las unidades 1230, 1240, 1252, 1254, 1262, y 1264 de codificación en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual y distinguirse de las unidades 1256, 1258, 1266, y 1268 de codificación en la región que se desvía del límite de la instantánea actual.

10 Haciendo referencia de vuelta a la Figura 9, cuando la primera unidad 1020, 1040 o 1220 de codificación se divide por el controlador 920 para distinguirse de unidades de codificación en la región que se desvía del límite de la instantánea actual y distinguirse de unidades de codificación en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual, como se ilustra en las Figuras 11 A, 11B, y 12B, el codificador 930 codifica únicamente unidades de codificación que están en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual, de entre las unidades de codificación generadas dividiendo la primera unidad de codificación.

15 Cuando la primera unidad de codificación no incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, se codifican todas las primeras unidades de codificación. El aparato 900 para codificar una imagen puede realizar también predicción y transformación de frecuencia, por ejemplo, DCT, sin dividir la primera unidad de codificación o puede dividir también la primera unidad de codificación en una pluralidad de unidades de codificación de acuerdo con una profundidad predeterminada, como se ha descrito con referencia a las Figuras 2, 6, 8A y 8B.

20 Sin embargo, cuando la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, únicamente se codifican valores de píxel de la región que no se desvía del límite de la instantánea actual de acuerdo con el resultado de división del controlador 920.

25 Las segundas unidades 1110 y 1120 de codificación situadas en el lado izquierdo de la Figura 11A se codifican, y las segundas unidades 1150 y 1160 de codificación situadas en la porción superior de la Figura 11B se codifican. Las segundas unidades 1230 y 1240 de codificación situadas en el lado izquierdo de la Figura 12B y las terceras unidades 1252, 1254, 1262, y 1264 de codificación situadas en el lado izquierdo de la Figura 12B se codifican. La unidad de codificación que no se desvía del límite de la instantánea actual se predice basándose en una unidad de predicción predeterminada, y los valores residuales generados de acuerdo con el resultado de predicción se transforman basándose en una unidad de transformación predeterminada.

30 El aparato 900 para codificar una imagen de acuerdo con un ejemplo puede codificar únicamente valores de píxel que no se desvían del límite de la instantánea actual, de entre las primeras unidades de píxel situadas en el límite de instantánea, de modo que puede evitarse que se reduzca una relación de compresión mediante la codificación de valores de píxel innecesarios que se desvían del límite de la instantánea actual.

35 También, puede codificarse opcionalmente la información acerca de la división del codificador 930, por ejemplo, la información de bandera que indica división del codificador 930. Cuando la primera unidad de codificación se extiende sobre el límite de instantánea, la primera unidad de codificación se divide por el controlador 920. Puesto que la división es necesaria para codificar únicamente valores de píxel de una región que no se desvía del límite de la instantánea actual, la información acerca de división de la primera unidad de codificación no necesita codificarse. La razón para esto es que, incluso cuando la información acerca de la división del codificador 930 no se codifica de manera separada, un decodificador puede tener conocimiento de que se divide la primera unidad de codificación. Sin embargo, de acuerdo con otra realización ejemplar, incluso cuando es necesaria la división de la primera unidad de codificación, la información acerca de la división del codificador 930 puede codificarse también de manera separada.

40 Sin embargo, puesto que el codificador 930 no codifica valores de píxel en la región que se desvía del límite de la instantánea actual usando el procedimiento de codificación de una imagen anteriormente descrito, la primera unidad de codificación que se extiende sobre el límite de la instantánea actual puede no usarse en predicción de otras unidades de codificación. Esto se describirá en detalle con referencia a las Figuras 13A y 13B.

45 Las Figuras 13A y 13B ilustran un procedimiento de intra predicción de acuerdo con un ejemplo.

50 Haciendo referencia a la Figura 13A, en el procedimiento de intra predicción de acuerdo con el ejemplo actual, cuando una unidad 1310 de predicción predeterminada se intra-predice, los valores 1320 de píxel adyacentes que se han codificado previamente pueden usarse. En particular, en intra predicción de acuerdo con la realización ejemplar actual, los píxeles que tienen una altura de 'PuSize' pueden usarse adicionalmente en una dirección longitudinal del lado inferior izquierdo de la unidad 1310 de predicción.

55 En el procedimiento de codificación de una imagen, de acuerdo con las realizaciones ejemplares, la imagen se codifica usando la unidad de codificación jerárquica, como se ilustra en la Figura 8A. Por lo tanto, puede realizarse intra predicción usando píxeles que son adyacentes al lado izquierdo de la unidad 1310 de predicción así como píxeles que son adyacentes al lado inferior izquierdo de la unidad 1310 de predicción. Por ejemplo, cuando una subunidad 830 de codificación ilustrada en la Figura 8A se intra-predice, la intra predicción puede realizarse usando píxeles que son adyacentes al lado izquierdo y al lado inferior izquierdo de la subunidad 830 de codificación, es decir, píxeles incluidos en una subunidad 828 de codificación, así como píxeles que son adyacentes a la porción superior y al lado superior derecho de la subunidad 830 de codificación, es decir, píxeles incluidos en la subunidad

812 de codificación.

Sin embargo, los píxeles que son adyacentes al lado superior derecho y al lado inferior izquierdo de una unidad de codificación pueden no estar disponibles. Cuando se codifica una unidad 1330 de codificación, como se ilustra en la Figura 13B, algunos valores de píxel 1346 entre los valores de píxel que están adyacentes al lado superior derecho de la unidad 1330 de codificación pueden no usarse. La razón para esto es que, cuando se codifica una unidad 1340 de codificación que está situada en el lado superior derecho de la unidad 1340 de codificación, una unidad 1344 de codificación en una región que se desvía desde un límite 1350 de la instantánea actual no se codifica. Por lo tanto, los píxeles adyacentes que pueden usarse en intra predicción de la unidad 1330 de codificación pueden ser únicamente píxeles que son adyacentes a la porción superior, al lado izquierdo, y al lado inferior izquierdo de la unidad 1330 de codificación.

El codificador 930 determina si $'cux+cuSize+cuSize'$ es mayor que $'Frame_width'$ anteriormente descrito, para determinar si pueden usarse los píxeles que están adyacentes al lado superior derecho de la unidad 1330 de codificación, $'cux'$ es una coordenada X del límite izquierdo de la unidad 1330 de codificación, y $'cuSize'$ es una anchura y una altura de la unidad 1330 de codificación, y $'Frame_width'$ es una anchura de la instantánea actual.

También, el codificador 930 determina si $'cuy+cuSize+cuSize'$ es mayor que $'Frame_height'$ anteriormente descrito, para determinar si pueden usarse los píxeles que están adyacentes al lado inferior izquierdo de la unidad 1330 de codificación, $'cuy'$ es una coordenada Y del límite superior de la unidad 1330 de codificación, y $'cuSize'$ es una anchura y una altura de la unidad 1330 de codificación, y $'Frame_height'$ es una altura de la instantánea actual.

El codificador 930 puede codificar información acerca de un procedimiento de codificación, es decir, información acerca de un modo de codificación, basándose en si la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual. Cuando la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, el codificador 930 puede codificar información acerca de un modo de codificación de modo que el primer modo de codificación puede indicar un segundo modo de codificación.

El caso donde se codifica información acerca de un modo de predicción en la primera unidad de codificación se describirá con referencia a las Figuras 18A a 18G.

Las Figuras 18A a 18G ilustran modos de predicción en una primera unidad de codificación que tiene un tamaño de $2N \times 2N$ incluyendo una región que se desvía del límite de la instantánea actual. Las porciones en entramado de las Figuras 18A a 18H indican regiones que se desvían del límite de la instantánea actual.

Haciendo referencia a la Figura 18A, una región derecha de $N \times 2N$ de una primera unidad de codificación que tiene el tamaño de $2N \times 2N$ es la región que se desvía del límite de la instantánea actual. Cuando el codificador 930 codifica la primera unidad de codificación ilustrada en la Figura 18A y selecciona un modo de predicción en la primera unidad de codificación que tiene el tamaño de $2N \times 2N$, no se realiza predicción en la región que se desvía del límite de la instantánea actual. Por lo tanto, el codificador 930 realiza predicción en un modo de predicción de $N \times 2N$.

En otras palabras, incluso cuando el codificador 930 establece el modo de predicción de la primera unidad de codificación a un modo de predicción de $2N \times 2N$, se realiza predicción de la misma manera que la manera en la que el modo de predicción de la primera unidad de codificación se establece a un modo de predicción de $N \times 2N$. Por lo tanto, el $N \times 2N$ no necesita establecerse de manera separada, y la información acerca del modo de predicción de $2N \times 2N$ puede usarse como información acerca del modo de predicción de $N \times 2N$. Esto es lo mismo que se reduzca el efecto de que el tipo de un modo de predicción. Por lo tanto, el codificador 930 puede reducir el número de bits que son necesarios para codificar la información acerca del modo de predicción.

Análogamente, en la Figura 18B, el codificador 930 puede sustituir un modo de predicción de $2N \times N$ estableciendo el modo de predicción de la primera unidad de codificación al modo de predicción de $2N \times 2N$.

En la Figura 18C, el codificador 930 puede sustituir un modo de predicción de $2N \times N/2$ estableciendo el modo de predicción de la primera unidad de codificación al modo de predicción de $2N \times 2N$. En la Figura 18C, la altura de una región prevista se reduce en $1/2$ en comparación con la Figura 18B. Sin embargo, como en la Figura 18B, se realiza predicción únicamente en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual. Por lo tanto, puede sustituirse un modo de predicción de $2N \times N/2$ estableciendo el modo de predicción de la primera unidad de codificación al modo de predicción de $2N \times 2N$.

En la Figura 18D, el codificador 930 puede sustituir el modo de predicción de $2N \times N$ estableciendo el modo de predicción de la primera unidad de codificación a un modo de predicción de $N \times N$. Cuando se predice la primera unidad de codificación ilustrada en la Figura 18D en el modo de predicción de $2N \times N$ y se incluye la mitad derecha de la primera unidad de codificación en la región que se desvía del límite de la instantánea actual, la primera unidad de codificación que tiene un tamaño de $N \times N$ se predice como en el modo de predicción de $N \times N$. Por lo tanto, el modo de predicción de $2N \times N$ puede sustituirse por el modo de predicción de $N \times N$.

5 En la Figura 18E, el codificador 930 puede sustituir el modo de predicción de $2N \times N/2$ estableciendo el modo de predicción de la primera unidad de codificación al modo de predicción de $2N \times N$. La predicción se realiza basándose en dos unidades de predicción cuyas alturas se reducen en $1/2$ en comparación con la Figura 18B. Por lo tanto, el modo de predicción de la primera unidad de codificación puede establecerse al modo de predicción de $2N \times N$ cuya altura se reduce por $1/2$ desde el modo de predicción de $2N \times 2N$ establecido en la Figura 18B.

10 En la Figura 18F, el codificador 930 puede sustituir el modo de predicción de $N \times N$ estableciendo el modo de predicción de la primera unidad de codificación al modo de predicción de $2N \times 2N$. La predicción de la primera unidad de codificación ilustrada en la Figura 18F se realiza también únicamente en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual, como en las Figuras 18A, 18B, y 18C. Por lo tanto, el modo de predicción de $N \times N$ puede sustituirse estableciendo el modo de predicción de la primera unidad de codificación al modo de predicción de $2N \times 2N$.

15 En la Figura 18G, el codificador 930 puede sustituir el modo de predicción de $N/2 \times N$ estableciendo el modo de predicción de la primera unidad de codificación al modo de predicción de $N \times 2N$. La predicción se realiza basándose en dos unidades de predicción cuyas anchuras se reducen por $1/2$ en comparación con la Figura 18F. Por lo tanto, el modo de predicción en la primera unidad de codificación puede establecerse al modo de predicción de $N \times 2N$ cuya anchura se reduce por $1/2$ desde el modo de predicción de $2N \times 2N$ establecido en la Figura 18B.

La codificación por el aparato 900 para codificar una imagen anteriormente descrito con referencia a las Figuras 9 a 13 puede realizarse con la siguiente sintaxis de programación.

```

20   UInt uiLPeIX
      UInt uiRPeIX
      UInt uiTPeLY
      UInt uiBPeLY
      if( !(( uiRPeIX < pcCU->getSlice()->getWidth() ) && ( uiBPeLY < pcCU->getSlice()->getHeight()))
25   {
      go_next_depth_process();
      }

```

30 Haciendo referencia a la sintaxis de programación, se obtiene una coordenada X de un límite izquierdo, una coordenada X de un límite derecho, una coordenada Y de un límite superior, y una coordenada Y inferior de un límite inferior de la primera unidad de codificación usando funciones, tales como 'UInt uiLPeIX', 'UInt uiRPeIX', 'UInt uiTPeLY', y 'UInt uiBPeLY', y se obtiene la anchura y altura de la instantánea actual usando 'pcCU->getSlice()->getWidth()' y 'pcCU->getSlice()->getHeight()'.

35 A continuación, la coordenada X de un límite izquierdo de la primera unidad de codificación y la anchura de la instantánea actual se comparan entre sí, y la coordenada Y de un límite inferior de la primera unidad de codificación y la altura de la instantánea actual se comparan entre sí. Cuando la coordenada X de un límite izquierdo de la primera unidad de codificación es mayor que la anchura de la instantánea actual o la coordenada Y del límite inferior de la primera unidad de codificación es mayor que la altura de la instantánea actual, solicitando una función 'go_next_depth_process()', la primera unidad de codificación se divide en una segunda unidad de codificación que tiene una siguiente profundidad, es decir, una profundidad de 'k+1' que es mayor que una profundidad 'k' de la primera unidad de codificación, y únicamente se codifica la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de la instantánea actual.

40 Sin embargo, incluso cuando el aparato 900 para codificar una imagen codifica únicamente la región que no se desvía del límite de la instantánea actual, como se ilustra en las Figuras 9 a 13, una dirección de una unidad de codificación máxima se establece en la suposición de que la región que se desvía del límite de la instantánea actual también se codifica. Esto se describirá con referencia a la Figura 14 en detalle.

45 La Figura 14 ilustra indexación de una unidad de codificación máxima, de acuerdo con un ejemplo.

50 Haciendo referencia a la Figura 14, cuando una instantánea 1410 actual se divide en la unidad de codificación máxima que tiene un tamaño predeterminado y se codifica, si la anchura de la instantánea 1410 actual 'Frame_width' y la altura de la misma 'Frame_height' no son un múltiplo de una anchura de la unidad de codificación máxima, las unidades de codificación máxima se extienden sobre los límites derecho e inferior de la instantánea 1410 actual, como se ilustra en la Figura 14.

55 En las Figuras 9 a 13, cuando el aparato 900 para codificar una imagen codifica la unidad de codificación máxima que se extiende sobre el límite de la instantánea actual, se realiza codificación únicamente en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual. Sin embargo, cuando se establece la dirección de la unidad de codificación máxima, la dirección de la codificación máxima no está basada en 'Frame_width' y 'Frame_height' sino en 'Frame_widthN' y 'Frame_heightN'. En otras palabras, la dirección de la unidad de codificación máxima se establece asignando una dirección a una unidad de codificación máxima que se extiende sobre el límite derecho y el límite inferior de la instantánea actual.

Por ejemplo, una unidad de codificación máxima que está situada en la porción más a la derecha de una primera fila se extiende sobre el límite derecho de la instantánea actual, se realiza codificación únicamente en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual, y se asigna 'P' a la unidad de codificación máxima como una dirección. Por lo tanto, una dirección de una unidad de codificación máxima que está situada en la porción más a la izquierda de una segunda fila es 'P+1'. 'Frame_widthN' y 'Frame_heightN' pueden calcularse como sigue.

Si $\text{Frame_width}\%LcuSize$ no es igual a 0,

$$\text{Frame_widthN} = (\text{Frame_width}/LcuSize+1)*LcuSize$$

Si $\text{Frame_height}\%LcuSize$ no es igual a 0,

$$\text{Frame_heightN} = (\text{Frame_height}/LcuSize+1)*LcuSize$$

10 En el cálculo anterior, ' $\text{Frame_width}\%LcuSize$ ' representa un resto que se obtiene dividiendo 'Frame_width' por 'LcuSize', y ' $\text{Frame_height}\%LcuSize$ ' representa un resto que se obtiene dividiendo 'Frame_height' por 'LcuSize'. ' $\text{Frame_width}/LcuSize$ ' representa un cociente que se obtiene dividiendo 'Frame_width' por 'LcuSize', y ' $\text{Frame_height}/LcuSize$ ' representa un cociente que se obtiene dividiendo 'Frame_height' por 'LcuSize'. 'LcuSize' representa una anchura y una altura de una unidad de codificación máxima cuando la unidad de codificación
15 máxima tiene una forma rectangular perfecta.

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación de una imagen, de acuerdo con una realización ejemplar.

Haciendo referencia a la Figura 15, en la operación 1510, el aparato 900 para codificar una imagen determina si una primera unidad de codificación incluye una región que se desvía desde un límite de una instantánea actual. Puesto que la primera unidad de codificación se extiende sobre un límite de instantánea, como se ilustra en las Figuras 10A, 10B, y 12A, el aparato 900 para codificar una imagen determina si la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual. Para determinar si la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, el límite de la instantánea actual y un límite de la primera unidad de codificación se comparan entre sí. El aparato 900 para codificar una imagen determina si el límite izquierdo o derecho de la primera unidad de codificación se desvía del límite izquierdo o derecho de la instantánea actual o si el límite superior o inferior de la primera unidad de codificación se desvía del límite superior o inferior de la instantánea actual.

En la operación 1520, el aparato 900 para codificar una imagen divide la primera unidad de codificación para obtener segundas unidades de codificación basándose en el resultado de la determinación en la operación 1510. El aparato 900 para codificar una imagen puede dividir la primera unidad de codificación para obtener las segundas unidades de codificación teniendo cada una, una profundidad de 'k+1' que es mayor que una profundidad de 'k' de la primera unidad de codificación. Aunque se ha dividido la primera unidad de codificación para obtener la segunda unidad de codificación, si se determina de nuevo que la segunda unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de instantánea, la primera unidad de codificación se divide hasta que una unidad de codificación generada por división repetida no incluya la región que se desvía del límite de instantánea.

En la operación 1530, el aparato 900 para codificar una imagen codifica únicamente la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de instantánea entre las segundas unidades de codificación generadas como resultado de la división en la operación 1520. El aparato 900 para codificar una imagen predice las segundas unidades de codificación, genera valores residuales y realiza transformación, cuantificación, y codificación por entropía en los valores residuales. También, puesto que la división de la primera unidad de codificación que se extiende sobre el límite de instantánea es necesaria en el aparato 900 para codificar una imagen, el aparato 900 para codificar una imagen puede no codificar información acerca de división de la primera unidad de codificación.

Además, el aparato 900 para codificar una imagen puede codificar información acerca de un modo de codificación codificado dependiendo de si la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de instantánea, como se ha descrito con referencia a las Figuras 18A a 18G.

La Figura 16 es un diagrama de bloques de un aparato para decodificar una imagen 1600 de acuerdo con otro ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 16, el aparato 1600 para decodificar una imagen de acuerdo con el ejemplo actual incluye un determinador 1610, un analizador 1620 y un decodificador 1630.

50 El determinador 1610 determina si una primera unidad de codificación a decodificarse incluye una región que se desvía desde un límite de una instantánea actual. El determinador 1610 puede determinar si la primera unidad de codificación a decodificarse comprende la región que se desvía del límite de la instantánea actual basándose en una unidad de codificación que se ha decodificado previamente. Por ejemplo, en la Figura 14, cuando la unidad de codificación que se ha decodificado inmediatamente es una unidad de codificación 'P-1', puesto que la primera
55 unidad de codificación a decodificarse se extiende sobre el límite de la instantánea actual, el determinador 1610

puede determinar que la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual.

5 En otras palabras, el determinador 1610 determina si el límite izquierdo y derecho de la primera unidad de codificación a decodificarse actualmente se desvía del límite izquierdo o derecho de la instantánea actual o si el límite superior o inferior de la primera unidad de codificación se desvía del límite superior o inferior de la instantánea actual, determinando de esta manera si la primera unidad de codificación a decodificarse se extiende sobre el límite de la instantánea actual.

10 El analizador 1620 recibe una secuencia de bits de imagen y analiza únicamente datos con respecto a una segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de instantánea entre segundas unidades de codificación generadas dividiendo la primera unidad de codificación, si se determina que la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual. La segunda unidad de codificación puede ser una unidad de codificación que tiene una profundidad de 'k+1' que es mayor que una profundidad de 'k' de la primera unidad de codificación. También, si se determina que la primera unidad de codificación no incluye la región que se desvía del límite de instantánea, el analizador 1620 analiza todos los datos con respecto a la primera unidad de codificación.

15 Cuando se determina que la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de instantánea y el analizador 1620 analiza únicamente datos con respecto a la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de instantánea, la información acerca de la división de la primera unidad de codificación, por ejemplo, información de bandera puede no analizarse. Cuando la división de la primera unidad de codificación que se extiende sobre el límite de instantánea es necesaria y la información acerca de división de la primera unidad de codificación no se codifica, no hay información para analizarse, y la información acerca de la división de la primera unidad de codificación no necesita analizarse.

20 Sin embargo, si se determina que la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de instantánea, es necesaria la división de la primera unidad de codificación y la información acerca de la división de la primera unidad de codificación se codifica de manera separada y puede analizarse la información acerca de la división de la primera unidad de codificación.

25 Puesto que únicamente se codifican los valores residuales de la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de instantánea, únicamente se analizan datos con respecto a la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de instantánea entre las segundas unidades de codificación generadas dividiendo la primera unidad de codificación independientemente del análisis de la información acerca de división de la primera unidad de codificación.

30 El decodificador 1630 decodifica datos con respecto a la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de la instantánea actual analizada por el analizador 1620. El decodificador 1630 realiza decodificación por entropía, cuantificación inversa, y transformación inversa, por ejemplo, DCT inversa, en los datos con respecto a la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de la instantánea actual para restaurar los valores residuales y añade un valor de predicción que se genera realizando intra o inter predicción en la segunda unidad de codificación a los valores residuales restaurados para restaurar la segunda unidad de codificación.

35 Un procedimiento de ajuste de una dirección de la unidad de codificación que se usa al decodificar es el mismo que el de la Figura 14, y los píxeles adyacentes que pueden usarse para intra predicción durante la decodificación son los mismos que aquellos de las Figuras 13A y 13B.

La información acerca de un modo de codificación de la primera unidad de codificación que se usa cuando el decodificador 1630 realiza decodificación puede ser información acerca de un modo de codificación codificado dependiendo de si la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, como se ha descrito con referencia a las Figuras 18A a 18G.

45 La Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de decodificación de una imagen, de acuerdo con un ejemplo.

50 Haciendo referencia a la Figura 17, en la operación 1710, el aparato 1600 para decodificar una imagen determina si una primera unidad de codificación a decodificarse incluye una región que se desvía desde un límite de una instantánea actual. El aparato 1600 para decodificar una imagen determina si el límite derecho o izquierdo de la primera unidad de codificación se desvía del límite derecho o izquierdo de la instantánea actual o si el límite superior o inferior de la primera unidad de codificación se desvía del límite superior o inferior de la instantánea actual haciendo referencia a la unidad de codificación que se ha decodificado previamente.

55 En la operación 1720, el aparato 1600 para decodificar una imagen analiza datos con respecto a una segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de instantánea entre segundas unidades de codificación generadas dividiendo la primera unidad de codificación basándose en el resultado de la determinación en la operación 1710. Si se determina en la operación 1710 que la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, se analizan los datos con respecto a una segunda unidad de codificación

que no se desvía del límite de instantánea entre segundas unidades de codificación generadas dividiendo la primera unidad de codificación. Como se ha descrito anteriormente, la segunda unidad de codificación puede ser una unidad de codificación que tiene una profundidad de 'k+1' que es mayor que una profundidad de 'k' de la primera unidad de codificación.

- 5 En la operación 1730, el aparato 1600 para decodificar una imagen decodifica datos únicamente con respecto a la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de la instantánea actual analizada en la operación 1720. El aparato 1600 para decodificar una imagen realiza decodificación por entropía, cuantificación inversa, y transformación inversa en los datos con respecto a la segunda unidad de codificación que no se desvía del límite de instantánea para restaurar los valores residuales y añade valores de predicción que se generan como resultado de predicción a los valores residuales restaurados para restaurar la segunda unidad de codificación.

La información acerca de un modo de codificación de la primera unidad de codificación que se usa cuando el aparato 1600 para decodificar una imagen realiza decodificación puede ser información acerca de un modo de codificación codificado dependiendo de si la primera unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, como se ha descrito con referencia a las Figuras 18A a 18G.

- 15 La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación de una imagen, de acuerdo con otro ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 19, en la operación 1910, el aparato 900 para codificar una imagen determina si una primera unidad de codificación incluye una región que se desvía desde un límite de una instantánea actual.

- 20 En la operación 1920, el aparato 900 para codificar una imagen divide una primera unidad de codificación en segundas unidades de codificación basándose en un resultado de la determinación en la operación 1910. La primera unidad de codificación puede dividirse en una segunda unidad de codificación que tiene una profundidad de 'k+1' que es mayor que una profundidad de 'k' de la primera unidad de codificación.

- 25 En la operación 1930, el aparato 900 para codificar una imagen rellena una región que se desvía del límite de las segundas unidades de codificación generadas como resultado de la división en la operación 1920 con valores predeterminados. Esto se describirá con referencia a las Figuras 20A y 20B en detalle.

Las Figuras 20A y 20B ilustran un procedimiento de codificación de una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con un ejemplo.

- 30 Si el determinador 910 del aparato 900 para codificar una imagen determina que una primera unidad 2020 de codificación se extiende sobre el límite de instantánea, el controlador 920 divide la primera unidad 2020 de codificación para obtener segundas unidades de codificación que tienen un tamaño menor que el de la primera unidad 2020 de codificación, es decir, segundas unidades de codificación que tienen una profundidad mayor que la de la primera unidad 2020 de codificación. Sin embargo, cuando la segunda unidad de codificación es una unidad de codificación mínima, el controlador 920 no puede dividir la segunda unidad de codificación para obtener unidades de codificación menores que la segunda unidad de codificación y ya no puede dividir más la segunda unidad de codificación. Por lo tanto, la segunda unidad de codificación no puede distinguirse de una región que se desvía del límite de instantánea o una región que no se desvía del límite de instantánea.

- 40 Por lo tanto, el codificador 930 rellena la región que se desvía de un límite 2010 entre segundas unidades 2024 y 2028 de codificación, como se ilustra en la Figura 20B. Todos los valores de píxel de la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual se establecen para que sean '0', o se establecen valores de píxel de la región que se desvían del límite 2010 de la instantánea actual para que sean los mismos que valores de píxel adyacentes de una región que no se desvía del límite 2010 de la instantánea actual.

Haciendo referencia de vuelta a la Figura 19, en la operación 1940, el aparato 900 para codificar una imagen codifica al menos una segunda unidad de codificación que incluye una región rellena en la operación 1930.

- 45 El codificador 930 del aparato 900 para codificar una imagen genera valores residuales prediciendo segundas unidades 2022 a 2028 de codificación y realiza transformación de frecuencia en los valores residuales. El codificador 930 realiza cuantificación y codificación por entropía en coeficientes de transformación de frecuencia generados realizando transformación de frecuencia, codificando de esta manera las segundas unidades 2022 a 2028 de codificación.

- 50 Cuando se predicen las segundas unidades 2024 y 2028 de codificación que se extienden sobre el límite 2010 de la instantánea actual, todas las segundas unidades 2024 y 2028 de codificación pueden predicirse, o puede realizarse predicción únicamente en una región que no se desvía del límite 2010 de la instantánea actual. Por ejemplo, cuando la segunda unidad 2024 de codificación que se extiende sobre el límite 2010 de la instantánea actual es 8x8, la segunda unidad 2024 de codificación puede predicirse para que tenga un tamaño de 8x8 que incluye la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual o para que tenga un tamaño de 4x8 que no incluye la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual.

- 55

Además, todas las segundas unidades 2024 y 2028 de codificación que se extienden sobre el límite 2010 de la instantánea actual pueden transformarse, o la transformación puede realizarse únicamente en una región que no se desvía del límite 2010 de la instantánea actual.

5 Por ejemplo, cuando una unidad 2024 de codificación mínima que se extiende sobre el límite 2010 de la instantánea actual es 8x8, puede realizarse transformación con respecto a un tamaño de 8x8 que incluye la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual. Cuando se predice una región que se desvía del límite 2010, la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual incluye valores residuales. Por lo tanto, puede realizarse transformación con respecto a un tamaño de la segunda unidad de codificación. Cuando no se predice la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual y no hay valores residuales, la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual puede establecerse a un valor residual arbitrario, por ejemplo, '0', y puede realizarse transformación en el tamaño de la segunda unidad de codificación. Puesto que los valores residuales en la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual son insignificantes independientemente de la predicción, puede realizarse transformación estableciendo los valores residuales en la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual a valores arbitrarios que tienen la eficacia más alta en transformación.

15 El codificador 930 puede realizar también transformación con respecto a un tamaño de 4x8 excluyendo la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual. Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con los ejemplos puesto que los tamaños de una unidad de codificación, una unidad de predicción, y una unidad de transformación pueden determinarse de manera independiente, puede realizarse opcionalmente transformación únicamente en la región que no se desvía del límite 2010 de la instantánea actual usando una unidad de transformación que tiene un tamaño menor que el de una unidad de codificación mínima. Así como codificar la segunda unidad de codificación en la operación 1940, el codificador 930 puede codificar información acerca de un modo de codificación codificado dependiendo de si la segunda unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite 2010 de la instantánea actual, como se ha descrito con referencia a las Figuras 18A y 18G.

25 La Figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de decodificación de una imagen, de acuerdo con otro ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 21, en la operación 2110, el determinador 1610 del aparato 1600 para decodificar una imagen determina si una primera unidad de codificación incluye una región que se desvía desde un límite de una instantánea actual.

30 En la operación 2120, el analizador 1620 del aparato para decodificar una imagen 1600 analiza datos con respecto a segundas unidades de codificación que incluyen una región rellena entre las segundas unidades de codificación generadas dividiendo la primera unidad de codificación basándose en un resultado de la determinación en la operación 2110. Como se ilustra en la Figura 20A, cuando la segunda unidad de codificación es una unidad de codificación mínima y se extiende sobre el límite de la instantánea actual, alguna de la segunda unidad de codificación es una región que se desvía del límite de la instantánea actual. La región puede rellenarse con un valor predeterminado, como se ha descrito con referencia a la Figura 19. Por lo tanto, el analizador 1620 del aparato 1600 para decodificar una imagen analiza datos con respecto a segundas unidades de codificación que incluyen la región rellena.

40 En la operación 2130, el decodificador 1630 del aparato 1600 para decodificar una imagen decodifica la segunda unidad de codificación basándose en los datos con respecto a la segunda unidad de codificación analizada en la operación 2120. El decodificador 1630 realiza decodificación por entropía, cuantificación inversa, y transformación inversa en los datos con respecto a la segunda unidad de codificación analizada para restaurar valores residuales, y añade valores de predicción generados como resultado de predicción a los valores residuales restaurados para restaurar la segunda unidad de codificación. El decodificador 1630 puede decodificar información acerca de un modo de codificación codificado dependiendo de si la segunda unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite de la instantánea actual, como se ha descrito con referencia a las Figuras 18A y 18G.

Como en la transformación descrita con referencia a la Figura 19, la transformación inversa puede realizarse en todas las segundas unidades de codificación o únicamente en una región que no se desvía del límite de la instantánea actual. También, puede realizarse predicción en todas las segundas unidades de codificación o únicamente en la región que no se desvía del límite de la instantánea actual.

50 La Figura 22 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de codificación de una imagen, de acuerdo con otro ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 22, en la operación 2210, el determinador 910 del aparato 900 para codificar una imagen determina si una primera unidad de codificación incluye una región que se desvía desde un límite de una instantánea actual.

55 En la operación 2220, el aparato 900 para codificar una imagen rellena una región que se desvía desde un límite de la primera unidad de codificación basándose en un resultado de la determinación en la operación 2210, con un valor predeterminado. Esto se describirá en detalle con referencia a la Figura 23A.

Las Figuras 23A y 23B ilustran un procedimiento de codificación de una unidad de codificación de un límite de instantánea, de acuerdo con otra realización ejemplar.

5 Haciendo referencia a la Figura 23A, cuando el determinador 910 del aparato 900 para codificar una imagen determina que una primera unidad 2320 de codificación se extiende sobre un límite 2310 de una instantánea actual, el codificador 930 rellena una región 2322 que se desvía del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación. Todos los valores de píxel de una región que se desvía del límite 2310 de la instantánea actual se establecen a '0', o los valores de píxel adyacentes de la región que se desvía del límite 2310 de la instantánea actual se establecen para que sean los mismos que valores de píxel adyacentes de una región que no se desvía del límite 2010 de la instantánea actual.

10 Haciendo referencia de vuelta a la Figura 22, en la operación 2230, el codificador 930 del aparato 900 para codificar una imagen codifica la primera unidad 2320 de codificación en la que se rellena la región 2322 que se desvía del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación en la operación 2220, en un modo de codificación en el que se usa una segunda unidad de codificación que tiene un tamaño menor que el de la primera unidad 2320 de codificación. Si una regla para un procedimiento de relleno se comparte por un codificador y un decodificador, el decodificador puede restaurar la región 2322 rellena sin codificar la región 2322 rellena de la primera unidad 15 2320 de codificación. Por lo tanto, para codificación opcional de la segunda unidad 2324 de codificación que no se desvía del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación, el codificador 930 del aparato 900 para codificar una imagen codifica la primera unidad 2320 de codificación en un modo de codificación en el que se usa la segunda unidad de codificación que tiene un tamaño menor que el de la primera unidad 2320 de codificación. Esto se describirá con referencia a la Figura 23B en detalle.

Haciendo referencia a la Figura 23B, el codificador 930 codifica la primera unidad 2320 de codificación en un modo de codificación en el que se usan segundas unidades 2322 a 2328 de codificación que tienen tamaños menores que el del tamaño de la primera unidad 2320 de codificación. El codificador 930 predice cada una de las segundas 25 unidades 2322 a 2328 de codificación de acuerdo con el modo de codificación en el que se usan las segundas unidades 2322 a 2328 de codificación y realiza transformación de frecuencia en valores residuales generados de acuerdo con un resultado de predicción. El codificador 930 realiza cuantificación en coeficientes de transformación que se generan como resultado de transformación y a continuación realiza codificación por entropía en los mismos.

30 Cuando se codifica cada una de las segundas unidades de codificación, puede realizarse predicción únicamente en segundas unidades 2336 y 2338 de codificación de una región que no se desvía del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación, y las segundas unidades 2336 y 2338 de codificación de la región que no se desvían del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación pueden codificarse basándose en un resultado de la predicción. Pueden establecerse valores residuales a un valor predeterminado, por ejemplo, '0', sin realizar predicción en las segundas unidades 2332 y 2334 de codificación de la región que se desvía del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación.

35 Además, únicamente puede codificarse información acerca de un vector de movimiento y un valor de píxel con respecto a las segundas 2336 y 2338 unidades de codificación de la región que no se desvía del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación, y no puede codificarse información acerca de un vector de movimiento y un valor de píxel con respecto a las segundas 2332 y 2334 unidades de codificación de la región que se desvía del 40 límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación. La información acerca del valor de píxel puede ser coeficientes de transformación, por ejemplo, coeficientes de coseno discretos, que se generan realizando transformación en valores de píxel incluidos en cada una de las segundas 2332 a 2338 unidades de codificación.

En la operación 2230, el codificador 930 puede codificar también información acerca de un modo de codificación dependiendo de si la segunda unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite, como se ha descrito con referencia a las Figuras 18A y 18G.

45 La Figura 24 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de decodificación de una imagen, de acuerdo con otro ejemplo.

Haciendo referencia a la Figura 24, en la operación 2410, el determinador 1610 del aparato 1600 para decodificar una imagen determina si una primera unidad de codificación incluye una región que se desvía desde un límite de una instantánea actual.

50 En la operación 2420, el analizador 1620 del aparato 1600 para decodificar una imagen analiza datos con respecto a la primera unidad de codificación que incluyen una región que se rellena con un valor predeterminado basándose en un resultado de la determinación en la operación 2410.

Los datos analizados pueden incluir únicamente información acerca de las segundas unidades 2336 y 2338 de 55 codificación de la región que no se desvía del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación ilustrada en la Figura 23B. Los datos analizados pueden incluir también únicamente información acerca de un vector de movimiento y un valor de píxel con respecto a las segundas 2336 y 2338 unidades de codificación de la región que no se desvía del límite 2310 de la primera unidad 2320 de codificación.

5 En la operación 2430, el decodificador 1630 del aparato 1600 para decodificar una imagen decodifica la primera
unidad de codificación de acuerdo con un modo de codificación en el que se usan segundas unidades de
codificación que tienen tamaños menores que el de la primera unidad de codificación, usando los datos analizados
en la operación 2420. El decodificador 1630 decodifica la primera unidad de codificación realizando decodificación
por entropía, cuantificación inversa, transformación inversa, y predicción en las segundas unidades de codificación
de la primera unidad de codificación de acuerdo con un modo de codificación en el que se usan las segundas
unidades de codificación. El decodificador 1630 puede decodificar información acerca de un modo de codificación
codificado dependiendo de si la segunda unidad de codificación incluye la región que se desvía del límite y puede
10 decodificar la segunda unidad de codificación de acuerdo con la información decodificada acerca del modo de
codificación, como se ha descrito con referencia a las Figuras 18A y 18G.

15 Cuando los datos analizados incluyen únicamente información acerca de las segundas unidades 2336 y 2338 de
codificación de la región que no se desvía del límite 2310, el decodificador 1630 decodifica únicamente las segundas
unidades 2336 y 2338 de codificación de la región que no se desvía del límite 2310 de acuerdo con un modo de
codificación en el que se usan las segundas unidades de codificación.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (900) para codificar una imagen, comprendiendo el aparato un procesador configurado para:

dividir una imagen (1410) en una pluralidad de unidades de codificación máxima que tienen un tamaño máximo predeterminado de una unidad de codificación, y

5 determinar si una primera unidad (1020, 1040) de codificación incluye una región que se extiende sobre un límite (1010, 1030) de la imagen comparando un límite inferior de la primera unidad (1040) de codificación con un límite (1030) inferior de la imagen, en el que la primera unidad (1020, 1040) de codificación es una de la pluralidad de unidades de codificación máxima,

10 en el que cuando la primera unidad (1040) de codificación incluye la región que se extiende sobre el límite (1010, 1030) de la imagen, el procesador está configurado para dividir la primera unidad (1040) de codificación en segundas unidades (1150, 1160, 1170, 1180) de codificación y codificar únicamente las segundas unidades (1150, 1160) de codificación que están en una región interna (1042) de la imagen, de entre las segundas unidades (1150, 1160, 1170, 1180) de codificación generadas dividiendo la primera unidad (1040) de codificación; y

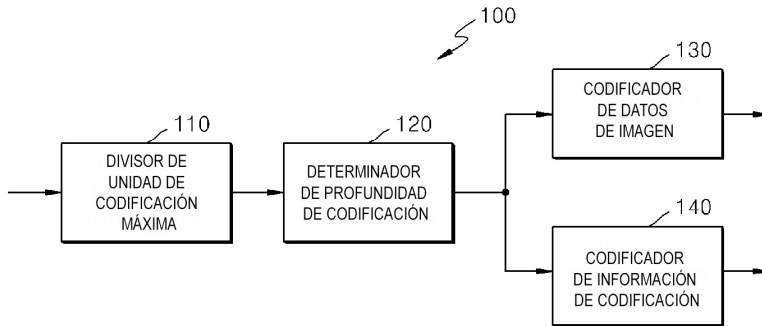
15 cuando la primera unidad de codificación no incluye la región que se extiende sobre el límite (1010, 1030) de la imagen, el procesador está configurado para codificar la primera unidad de codificación realizando predicción y transformación sin dividir la primera unidad de codificación,

caracterizado porque:

20 cuando la primera unidad (1040) de codificación se divide en las segundas unidades (1150, 1160, 1170, 1180) de codificación, el procesador está configurado para dividir por dos una altura y una anchura de la primera unidad (1020, 1040) de codificación; y

25 cuando una coordenada Y del límite inferior de la primera unidad (1040) de codificación es mayor que la altura de la imagen, el procesador está configurado para determinar que la primera unidad (1040) de codificación incluye la región que se extiende sobre el límite (1030) inferior de la imagen, y dividir la primera unidad (1040) de codificación en las segundas unidades (1150, 1160, 1170, 1180) de codificación, en el que no se codifica la información de bandera acerca de la división de la primera unidad (1040) de codificación en las segundas unidades (1150, 1160, 1170, 1180) de codificación.

[Figura 1]



[Figura 2]

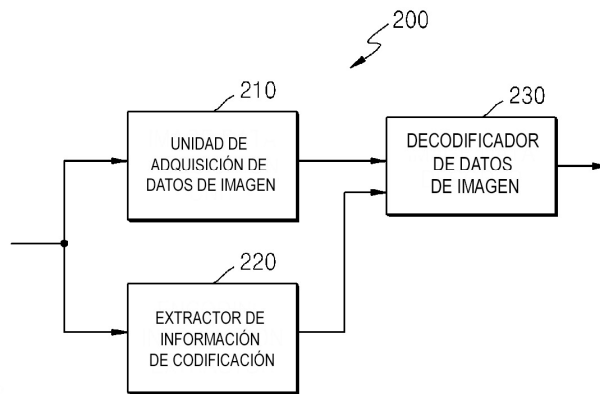


Figura 3

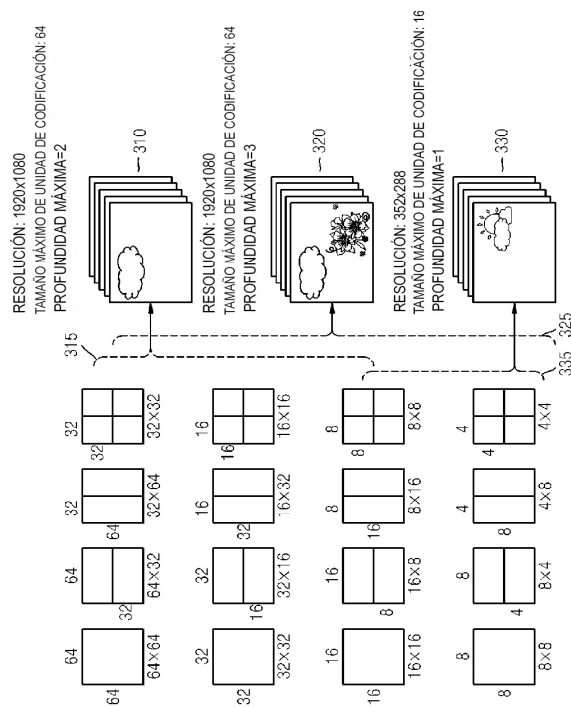
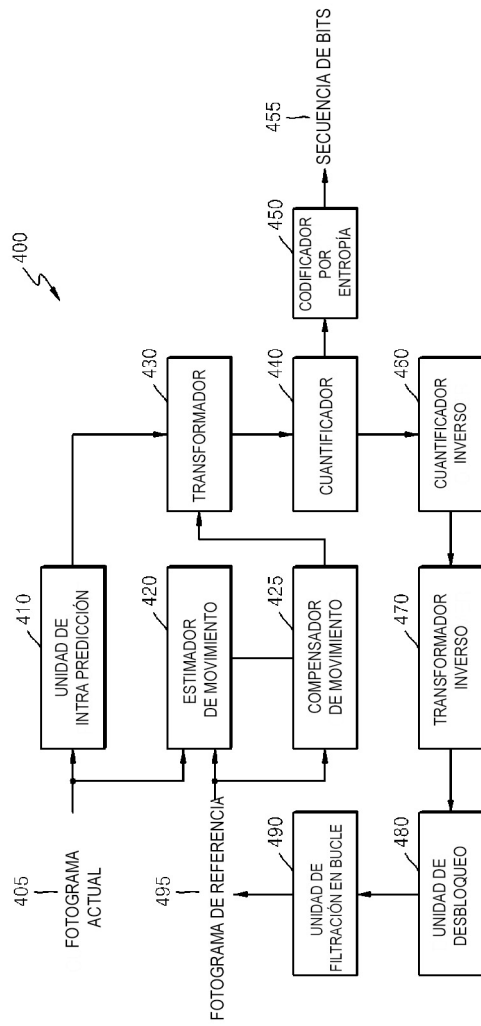
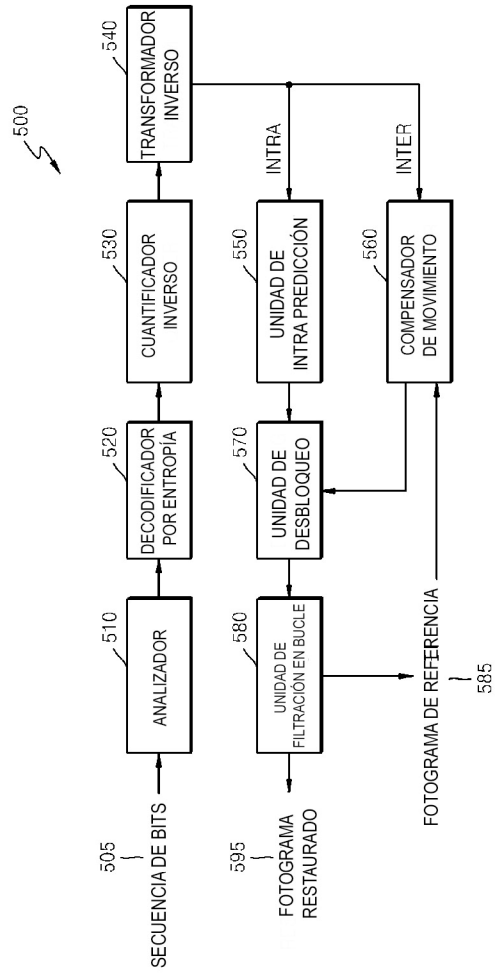


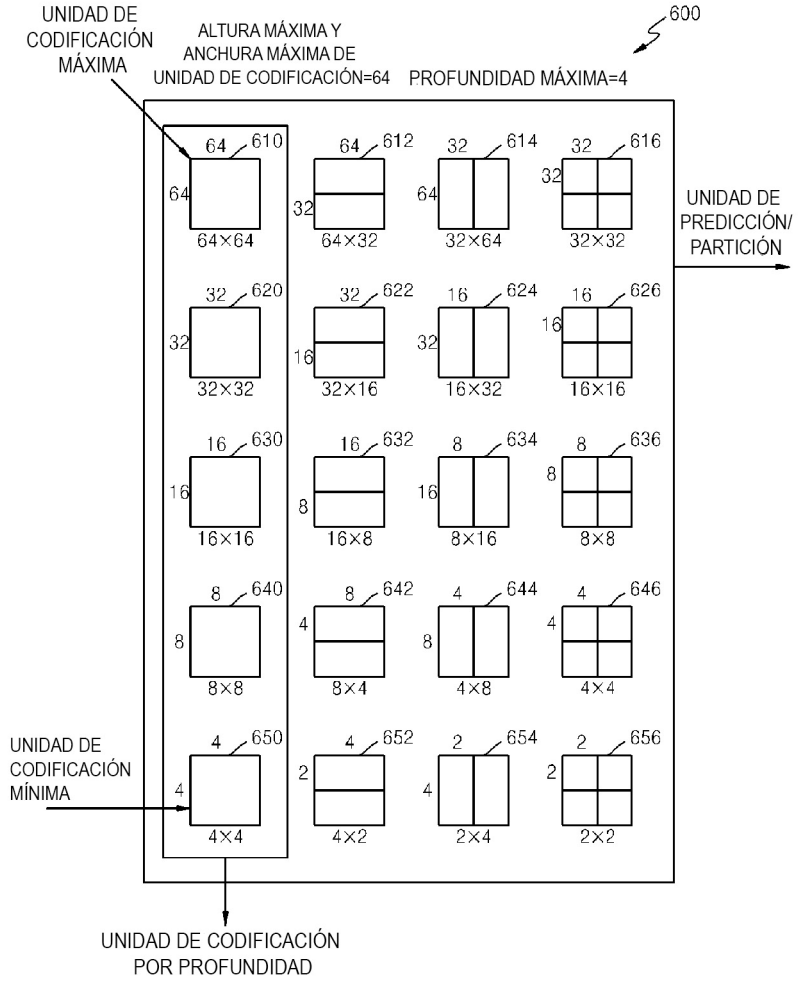
Figura 4]



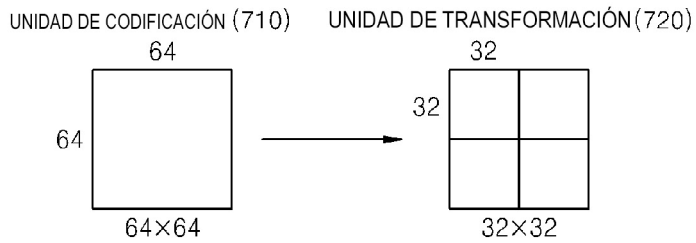
[Figura 5]



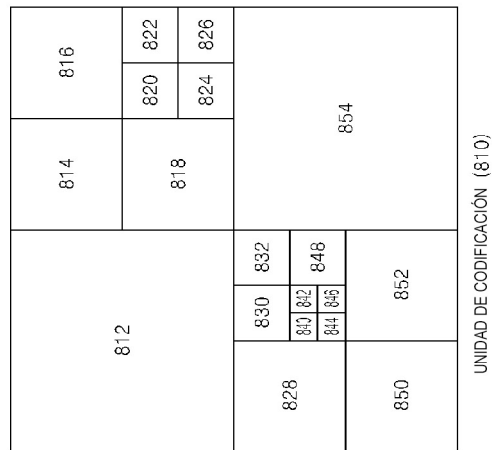
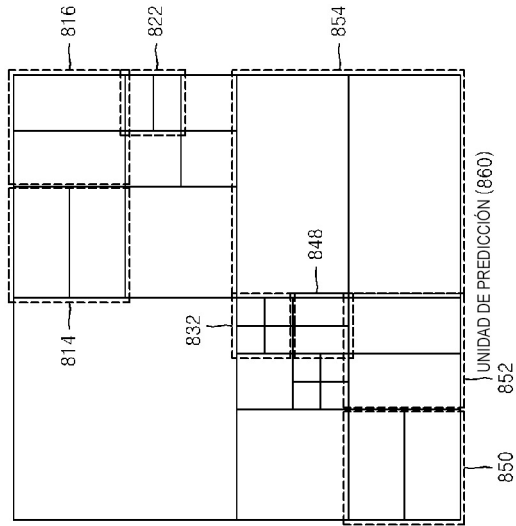
[Figura 6]



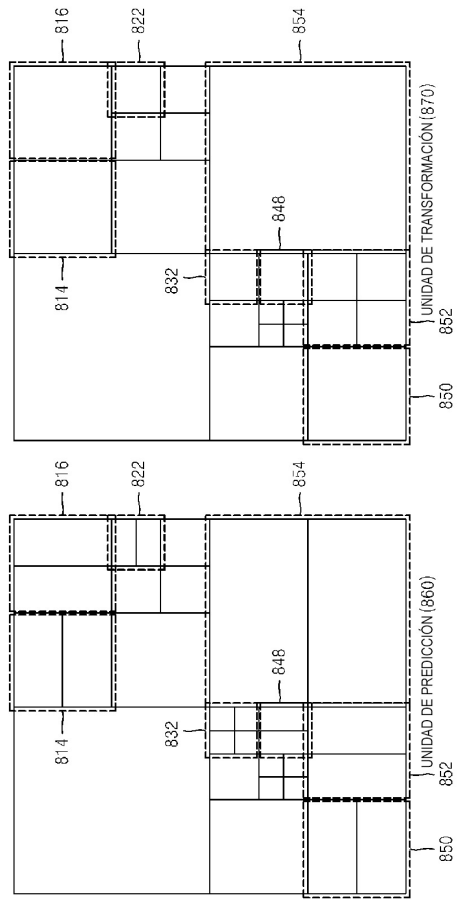
[Figura 7]



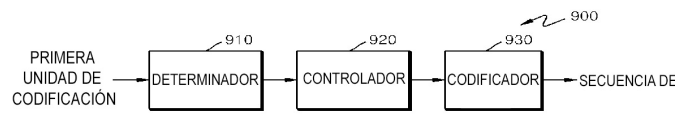
[Figura 8a]



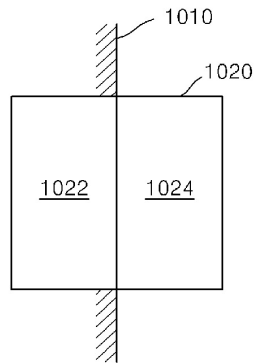
[Figura 8b]



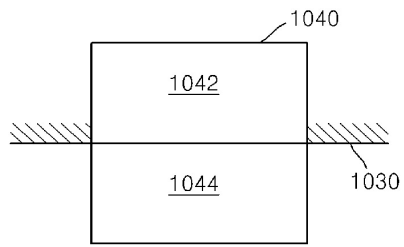
[Figura 9]



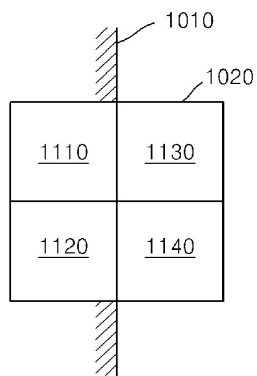
[Figura 10a]



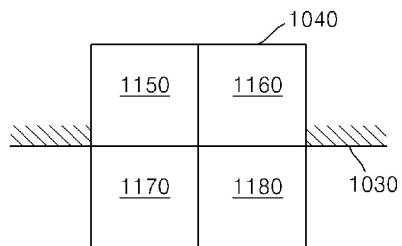
[Figura 10b]



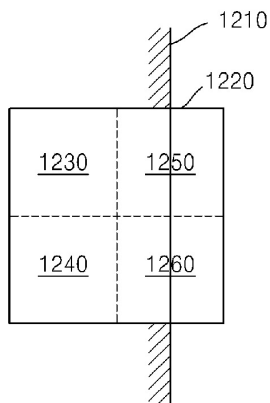
[Figura 11a]



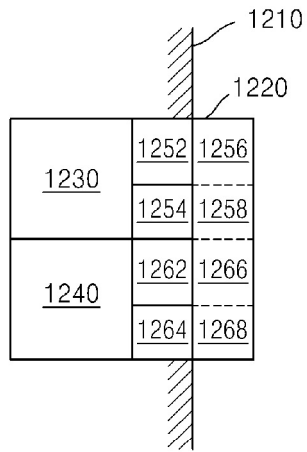
[Figura 11b]



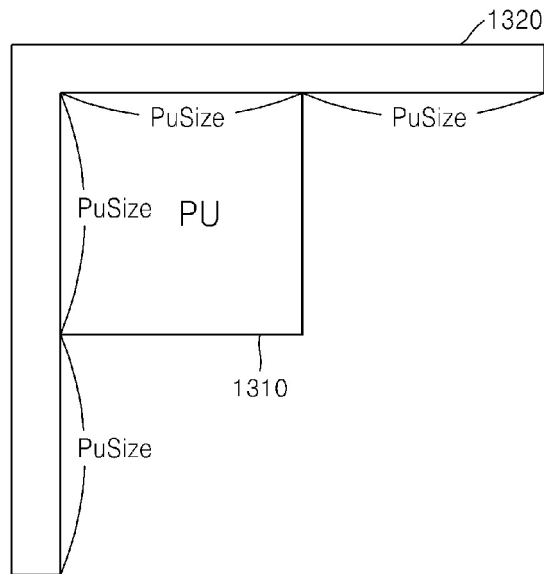
[Figura 12a]



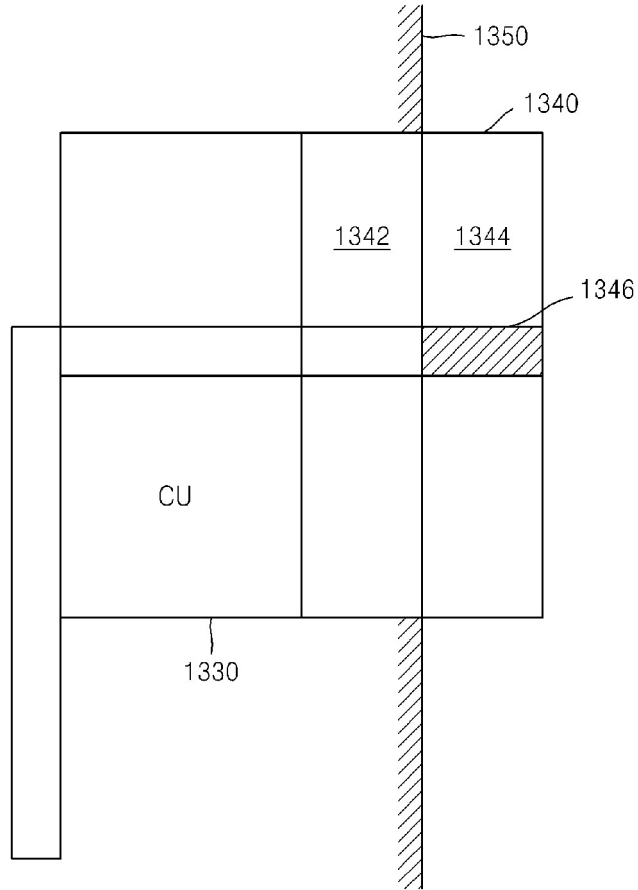
[Figura 12b]



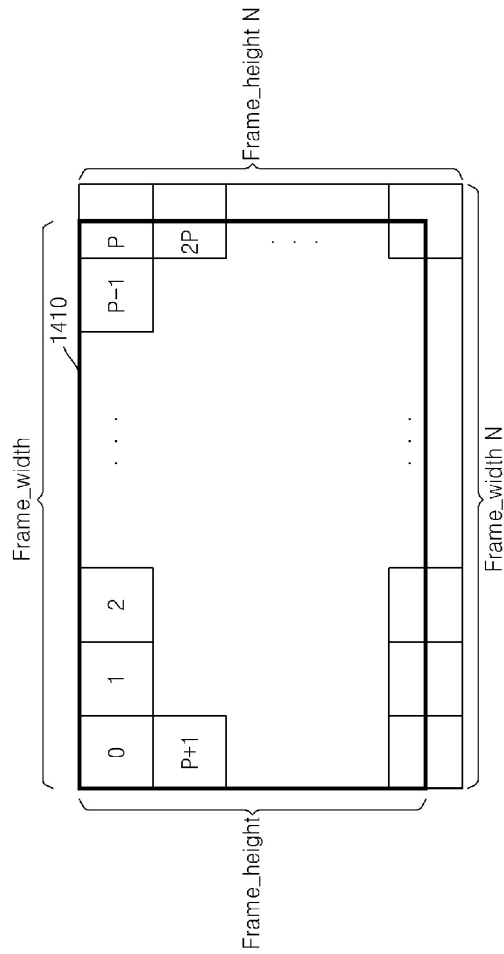
[Figura 13a]



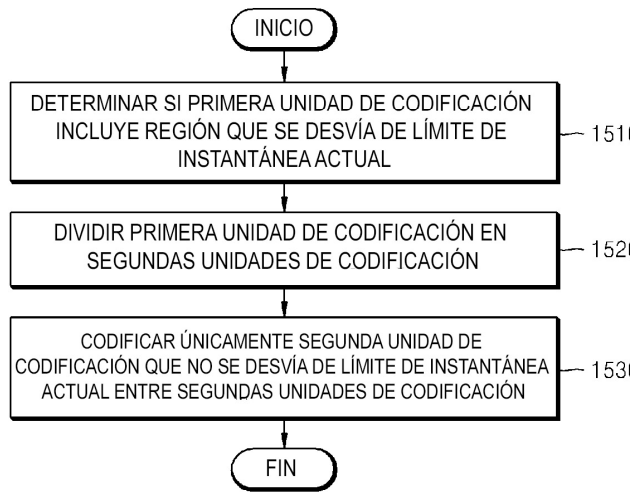
[Figura 13b]



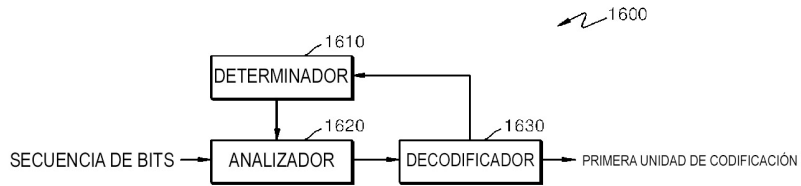
[Figura 14]



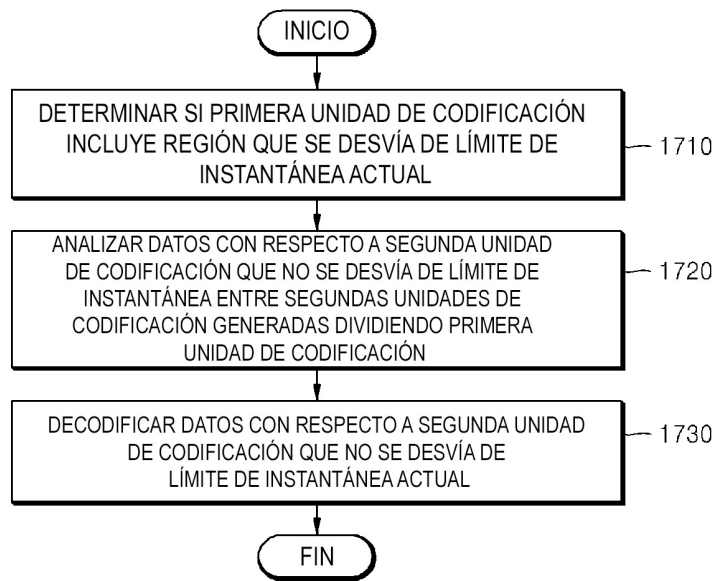
[Figura 15]



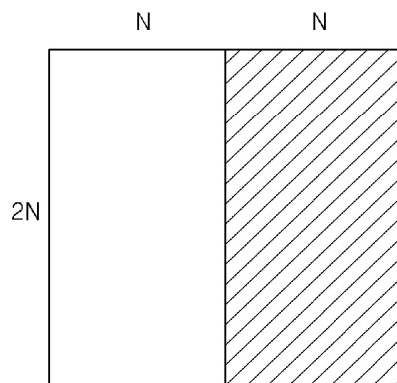
[Figura 16]



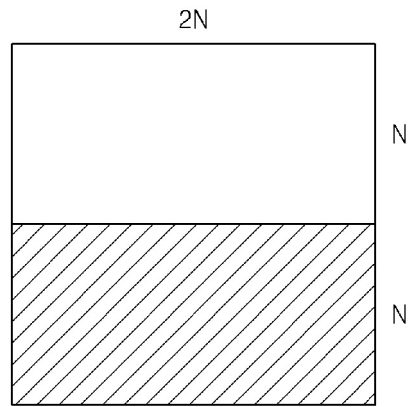
[Figura 17]



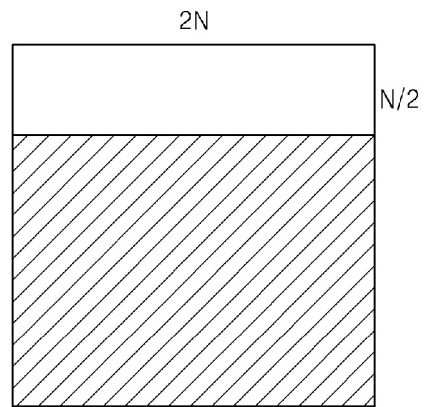
[Figura 18a]



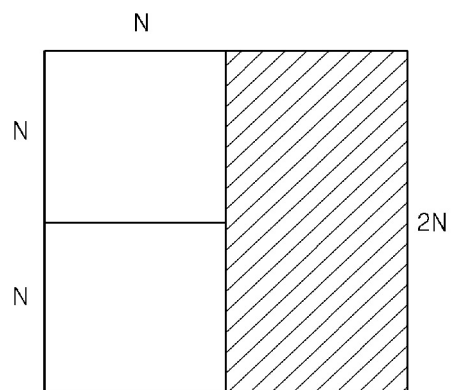
[Figura 18b]



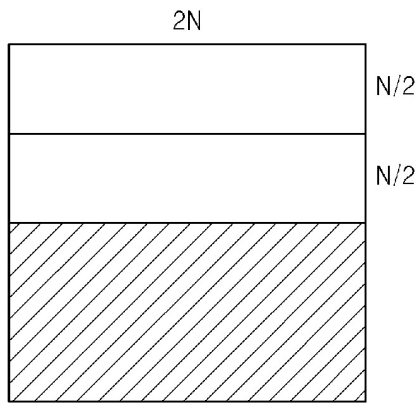
[Figura 18c]



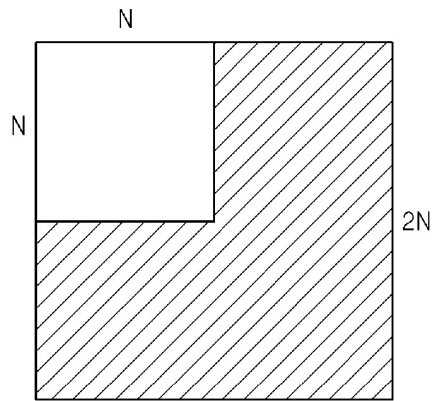
[Figura 18d]



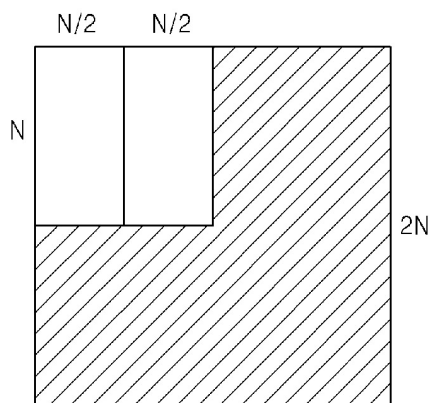
[Figura 18e]



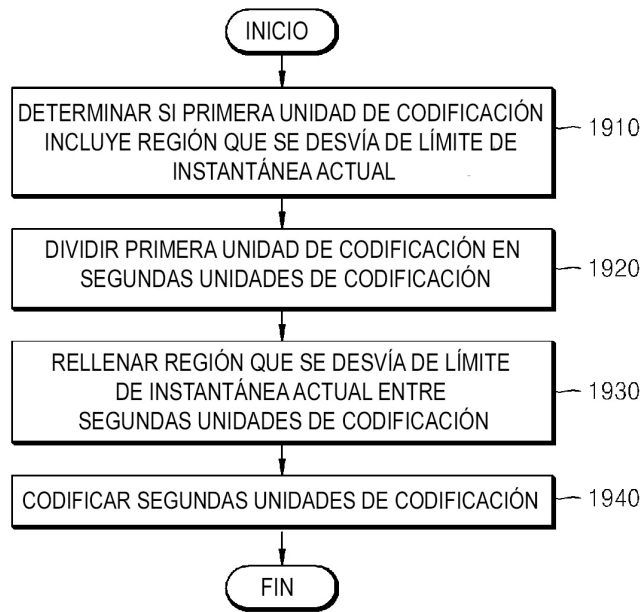
[Figura 18f]



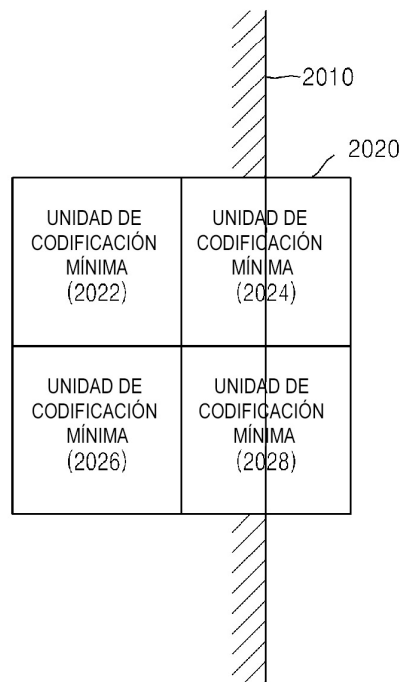
[Figura 18g]



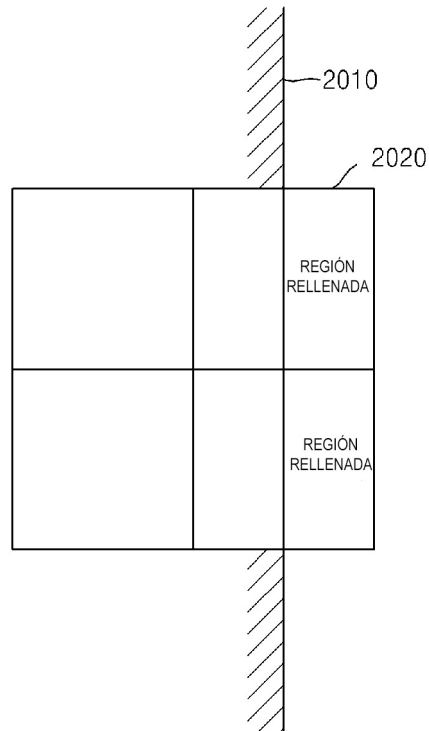
[Figura 19]



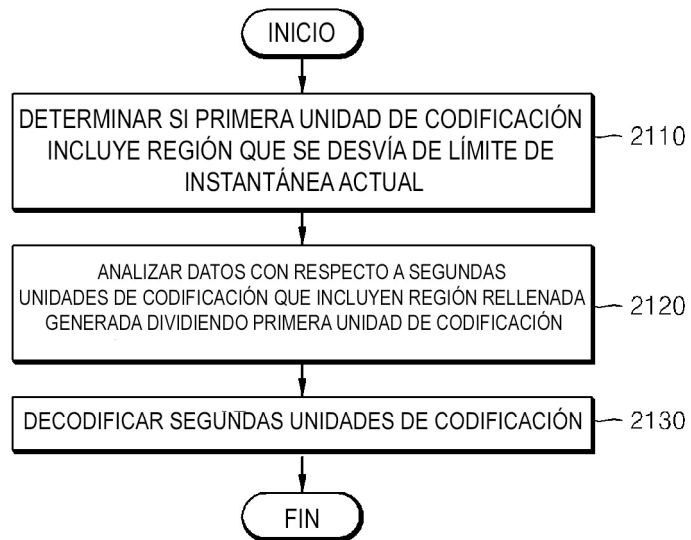
[Figura 20a]



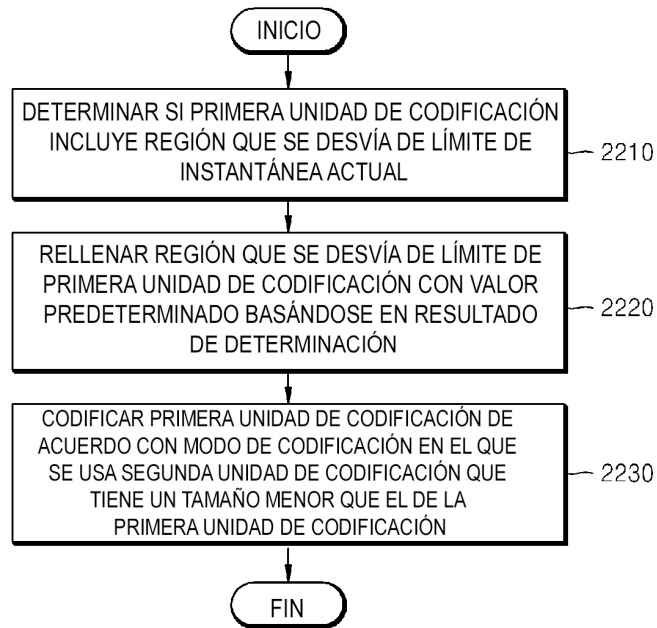
[Figura 20b]



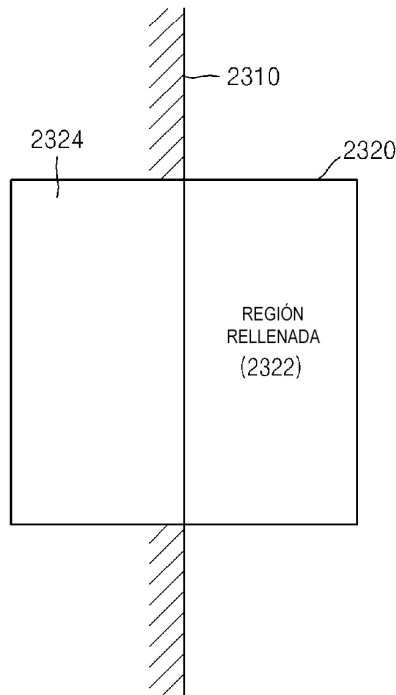
[Figura 21]



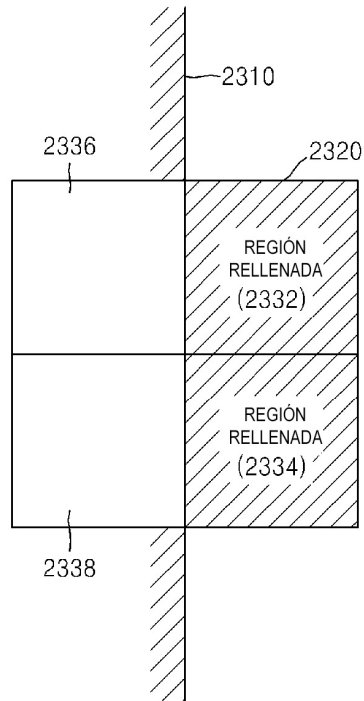
[Figura 22]



[Figura 23a]



[Figura 23b]



[Figura 24]

