

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 010**

51 Int. Cl.:

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/119 (2014.01)

H04N 19/96 (2014.01)

H04N 19/463 (2014.01)

H04N 19/44 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2010 E 15183128 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2991353**

54 Título: **Aparato para codificación de imagen usando una capa dividida**

30 Prioridad:

01.10.2009 KR 20090093982
01.10.2009 KR 20090093987

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KIM, SUNYEON;
JEON, BYEUNGWOO;
PARK, HYOUNGMEE;
PARK, MINCHEOL;
KIM, DONGWON;
KIM, KIBAEK y
LEE, JUOCK

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 625 010 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato para codificación de imagen usando una capa dividida

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente descripción se refiere a un procedimiento y un aparato para codificar/decodificar una imagen usando una capa dividida o de partición. Más específicamente, la presente descripción se refiere a un procedimiento y un aparato, que realizan una codificación y una decodificación por unidad de subbloques después de dividir un bloque en subbloques cuando una imagen de alta resolución se codifica usando bloques de tamaño variable y mejoran la eficiencia de compresión codificando/decodificando eficientemente la información de partición de bloque.

[0002] La descripción describe tanto la técnica de codificación como una técnica de decodificación correspondiente para proporcionar una mejor comprensión de la invención. Sin embargo, la invención está restringida a la técnica de codificación, y más específicamente a un aparato de codificación.

TÉCNICA ANTECEDENTE

[0003] Las exposiciones de esta sección simplemente proporcionan información de antecedentes relacionada con la presente descripción y pueden no constituir la técnica anterior.

[0004] Las tecnologías para comprimir datos de vídeo incluyen H.261, H.263, H.264, MPEG-2, MPEG-4, etcétera. Según tales estándares de compresión de vídeo, cada imagen es dividida y codificada en macrobloques de tamaño fijo formados de áreas rectangulares que tienen píxeles de tamaño 16x16 de componente luma y píxeles de tamaño 8x8 de componente croma. Todos los componentes luma y todos los componentes croma de cada macrobloque son predichos espacial o temporalmente, y luego un residuo predicho sufre una transformada, una cuantificación, y una codificación de entropía y finalmente una transmisión.

[0005] El documento de Kim J y col., "Enlarging MB size for high fidelity video coding beyond HD", 36. VCEG MEETING, 2008, proporciona una extensión de la arquitectura del códec H.264 con tamaños de macrobloque ampliados. El estándar H.264/AVC aprobado más recientemente prescribe un aparato de codificación para usar un bloque de 16x16 píxeles para el tamaño de macrobloque fijo y subdividir cada macrobloque en bloques más pequeños para los cuales se lleva a cabo una predicción intra o una predicción inter. Al llevar a cabo la codificación de predicción intra, cada macrobloque puede ser dividido en tamaños de 16x16, 8x8, o 4x4, y el bloque de tamaño 16x16 es sometido a predicción intra en uno de cuatro modos de predicción, los bloques de 8x8 y 4x4 son sometidos a predicción intra en uno de nueve modos de predicción. En el caso de la predicción inter, el macrobloque puede ser subdividido en bloques de tamaños 16x16, 16x8, 8x16, 8x8, 8x4, 4x8, o 4x4, y luego usarse para la predicción inter a través de una compensación de movimiento. La transformada se realiza por unidad de bloques de tamaño 8x8 o 4x4, y la cuantificación usada para los coeficientes de la transformada es una cuantificación escalar.

[0006] Sin embargo, como la tecnología de compresión de vídeo típica usa un macrobloque de tamaño fijo al codificar una imagen (aun cuando H.264/AVC subdivide y codifica el macrobloque en unidades de bloque más pequeñas, el macrobloque es de un tamaño fijo), codificar la imagen de alta resolución apenas logra una eficiencia de codificación suficiente.

[0007] Además, como el tamaño de macrobloque es fijo, los tamaños de subbloques dentro de macrobloque, que son las unidades de predicción o de transformada, también están limitados.

50 DESCRIPCIÓN

PROBLEMA TÉCNICO

[0008] Por lo tanto, los aspectos de la presente descripción para resolver el problema anteriormente mencionado pretenden principalmente codificar una imagen usando bloques de tamaño variable y diversos tamaños de subbloques cuando se codifica una imagen de alta resolución y mejorar la eficiencia de compresión codificando y decodificando eficientemente información de partición de bloque.

SOLUCIÓN TÉCNICA

[0009] La invención proporciona un aparato de codificación de vídeo con las características de la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

5 EFECTOS VENTAJOSOS

[0010] Según la presente descripción tal como se describe anteriormente, puede lograrse una codificación y decodificación de vídeo eficiente codificando una imagen mediante el uso de macrobloques de tamaño variable y diversos tamaños de subbloques cuando se codifica una imagen de alta resolución, y codificando y decodificando información de partición de bloque.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011]

15 Las FIGS. 1 a 3 son diagramas ejemplares para ilustrar macrobloques por unidad de $M \times N$ píxeles según un aspecto de la presente descripción,

20 las FIGS. 4 y 5 son diagramas ejemplares para ilustra diversos modos de subbloque según un aspecto de la presente descripción,

la FIG. 6 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción,

25 la FIG. 7 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción,

la FIG. 8 es un diagrama de bloques para ilustrar una primera implementación de un aparato de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción,

30 la FIG. 9 es un diagrama ejemplar para ilustrar subbloques divididos de un macrobloque para cada capa según otro aspecto de la presente descripción,

la FIG. 10 es un diagrama ejemplar para ilustrar tipos de partición según otro aspecto de la presente descripción,

35 la FIG. 11 es un diagrama ejemplar para ilustrar un macrobloque dividido en subbloques de diversos tamaños de bloque según otro aspecto de la presente descripción,

40 la FIG. 12 es un diagrama ejemplar para ilustrar secuencialmente procesos en los cuales un macrobloque es dividido para cada capa de partición,

la FIG. 13 es un diagrama ejemplar para ilustrar procesos en los cuales la información de indicación de tipo de partición del macrobloque para cada capa se codifica secuencialmente según un orden de subbloque,

45 la FIG. 14 es un diagrama ejemplar para ilustrar un procedimiento de codificación de información de partición de bloque usando una estructura en árbol según otro aspecto de la presente descripción,

las FIGS. 15 y 16 son diagramas ejemplares para ilustrar un ejemplo de un procedimiento de codificación de información de partición de bloque usando una estructura en árbol según otro aspecto de la presente descripción,

50 las FIGS. 17 y 18 son diagramas ejemplares para ilustrar otro ejemplo de un procedimiento de codificación de información de partición de bloque usando una estructura en árbol según otro aspecto de la presente descripción,

55 la FIG. 19 ilustra subbloques divididos basándose en un valor de capa de partición según otro aspecto de la presente descripción,

la FIG. 20 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación de información de partición de bloque usando un valor de capa de partición y una bandera de partición según otro aspecto de la presente descripción,

la FIG. 21 es un diagrama ejemplar para ilustrar una división de macrobloque en subbloques de diversos tamaños de bloque según otro aspecto de la presente descripción,

la FIG. 22 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación secuencial de información de indicación de tipo de partición para cada capa del macrobloque según un orden de subbloque,

la FIG. 23 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción,

la FIG. 24 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción,

la FIG. 25 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción,

la FIG. 26 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 27 es un diagrama ejemplar para ilustrar la relación entre una capa de partición y un tamaño de subbloque mínimo según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 28 es un diagrama de flujo para ilustrar un ejemplo de un procedimiento de determinación de un valor de capa de partición máxima según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 29 es un diagrama de flujo para ilustrar otro ejemplo de un procedimiento de determinación de un valor de capa de partición máxima según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 30 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación de información de partición de un bloque actual usando sólo capas de partición seleccionadas según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 31 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 32 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 33 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de decodificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 34 es un diagrama ejemplar para ilustrar tipos de partición según otro aspecto de la presente invención,

la FIG. 35 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción,

la FIG. 36 es un diagrama de flujo para ilustrar una implementación de un procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción, y

la FIG. 37 es un diagrama de bloques para ilustrar una implementación de un aparato de decodificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción.

MODO PARA LA INVENCION

[0012] En lo sucesivo, los aspectos de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, los mismos elementos estarán designados por los mismos números de referencia aunque se muestren en diferentes dibujos. Además, en la siguiente descripción de la presente descripción, se omitirá una descripción detallada de funciones y configuraciones conocidas incorporadas en este documento cuando puedan hacer que el objeto de la presente descripción resulte poco claro.

[0013] Además, al describir los componentes de la presente descripción, puede haber términos usados como

primero, segundo, A, B, (a), y (b). Estos son únicamente con el fin de diferenciar un componente del otro pero no implican o sugieren los fundamentos, el orden o la secuencia de los componentes. Si un componente fuera descrito como "conectado", "acoplado", o "enlazado" a otro componente, ello puede significar que los componentes están no sólo "conectados", "acoplados", o "enlazados" directamente sino que también están "conectados", "acoplados", o "enlazados" indirectamente a través de un tercer componente.

[0014] Un aparato de codificación de vídeo y un aparato de decodificación de vídeo, que serán analizados en la siguiente descripción, pueden ser un ordenador personal (PC), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), una estación de juego portátil (PSP), y un terminal de comunicación móvil, y referirse a diversos aparatos incluyendo un aparato de comunicación tal como un módem de comunicación para llevar a cabo la comunicación con diversos dispositivos o una red de comunicación cableada/inalámbrica, una memoria para almacenar diversos programas y datos para codificar o decodificar un vídeo, y un microprocesador para ejecutar un programa para llevar a cabo una operación y un control.

[0015] Además, un vídeo codificado en un tren de bits por un aparato de codificación de vídeo se transmite a un aparato de decodificación de vídeo a través de una red de comunicación cableada/inalámbrica tal como una internet, una red comunicación de campo cercano, una LAN (red de área local) inalámbrica, una red WiBro (de banda ancha inalámbrica), y una red de comunicación móvil o a través de una interfaz de comunicación tal como un cable o un bus serie universal (USB) en tiempo real o en tiempo no real y decodificado en el aparato de decodificación de vídeo, y de este modo el vídeo decodificado puede reconstruirse y reproducirse como un vídeo.

[0016] En general, un vídeo incluye una serie de cuadros y cada cuadro está dividido en áreas predeterminadas tales como macrobloques, que son la unidad de referencia para codificar y decodificar una imagen. Los macrobloques se clasifican en un macrobloque intra y un macrobloque inter según un procedimiento de decodificación de macrobloque. El macrobloque intra se refiere a un macrobloque codificado usando una codificación de predicción intra. La codificación de predicción intra corresponde a un esquema de generación de un bloque predicho prediciendo un píxel de bloque actual usando píxeles de bloques reconstruidos previamente codificados y decodificados dentro de un cuadro actual, en el cual se lleva a cabo una codificación actual, y codificación de un valor diferencial entre el bloque predicho generado y el píxel de bloque actual. El macrobloque inter se refiere a un macrobloque codificado usando una codificación de predicción inter. La codificación de predicción inter corresponde a un esquema de generación de un bloque predicho prediciendo un bloque actual dentro de un cuadro actual con referencia a uno o más cuadros pasados o cuadros futuros y codificación de un valor diferencial entre el bloque predicho generado y el bloque actual. Aquí, un cuadro al que se hace referencia al codificar o decodificar el cuadro actual se denomina un cuadro de referencia.

A) Codificación y decodificación usando un macrobloque o un bloque que tiene tamaño arbitrario

[0017] En lo sucesivo, se describe a título de ejemplo un aparato para codificar y decodificar una imagen por unidad de bloques. Aquí, el bloque puede ser un macrobloque de tamaño $M \times N$ (M y N pueden ser números enteros iguales o mayores que 16) o un subbloque o bloque inferior de tamaño $O \times P$ (O y P pueden ser números enteros iguales o menores que M o N). La codificación y decodificación de la imagen por unidad de bloques son sólo ejemplos, y la imagen puede codificarse y decodificarse por unidad de áreas definidas como bloques o áreas indefinidas. Sin embargo, un aparato de codificación/decodificación de vídeo, que se describirá después, puede usar bloques que tienen un tamaño arbitrario, y el tamaño de bloque es un tamaño preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

A-1) Macrobloque de tamaño arbitrario

[0018] Las FIGS. 1 a 3 son diagramas ejemplares para ilustrar macrobloques por unidad de $M \times N$ píxeles según un aspecto de la presente descripción.

[0019] La FIG. 1 muestra macrobloques por unidad de $M \times N$ píxeles (en lo sucesivo, denominados macrobloques de tamaño $M \times N$) expresados en una parte de una imagen de entrada que tiene un cierto tamaño como ejemplo, la FIG. 2 muestra una imagen CIF que incluye 396 macrobloques de tamaño 16×16 como ejemplo, y la FIG. 3 muestra una imagen CIF que incluye 54 macrobloques de tamaño 64×32 como ejemplo.

[0020] En la tecnología de compresión de vídeo convencional, una imagen es dividida en macrobloques de tamaño fijo 16×16 y luego codificada y decodificada tal como se muestra en la FIG. 2. Sin embargo, en un aspecto de la presente descripción, la imagen puede codificarse y decodificarse usando macrobloques de tamaño 64×32 (se

dispone no sólo del tamaño 64 x 32 sino también el tamaño M x N (mayor que un tamaño 16 x 16) tal como tamaño 64 x 64 y tamaño 32 x 64) tal como se muestra en la FIG. 3.

A-2) Ejemplo de modo de subbloque

[0021] Las FIGS. 4 y 5 son diagramas ejemplares para ilustrar diversos modos de subbloque según un aspecto de la presente descripción.

[0022] La FIG. 4 muestra modos de subbloque disponibles para un macrobloque de tamaño 32 x 32, y la FIG. 5 muestra modos de subbloque disponibles para un macrobloque de tamaño 32 x 16.

[0023] Según un aspecto de la presente descripción, el macrobloque de tamaño M x N puede ser dividido en bloques más pequeños, es decir, subbloques tal como se muestra en las FIGS. 4 y 5. Los macrobloques de la imagen pueden codificarse con predicción intra o codificarse con predicción inter por unidad de subbloques.

A-3) Descripción del aparato de codificación de vídeo

[0024] La FIG. 6 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción.

[0025] El aparato de codificación de vídeo según el aspecto de la presente descripción corresponde a un aparato para codificar una imagen usando macrobloques que tienen un tamaño igual o mayor que un tamaño arbitrario, y puede incluir un predictor 610, un codificador 620, un reconstructor 630, un filtro 640, y una memoria de trama 650. Aquí, el reconstructor 630, el filtro 640, y la memoria de trama 650 pueden omitirse o incluirse en otro elemento selectivamente según una manera de implementación.

[0026] El predictor 610 puede incluir un estimador de movimiento 612, un compensador de movimiento 614, y un predictor intra 616, y predice los macrobloques de una imagen de entrada. Aquí, los macrobloques se refieren a macrobloques de tamaño igual o mayor que un tamaño 16 x 16 (es decir, macrobloques de tamaño M x N, donde M y N son números enteros iguales o mayores que 16).

[0027] El estimador de movimiento 612 genera un vector de movimiento comparando un macrobloque, que se desea que sea predicho, con un cuadro de referencia almacenado en la memoria de trama 650 y estimando un movimiento del macrobloque correspondiente.

[0028] El compensador de movimiento 614 captura un bloque que corresponde a un tamaño del macrobloque, el cual se desea que sea predicho, del cuadro de referencia almacenado en la memoria de trama 650 con referencia al vector de movimiento generado por el estimador de movimiento 612. El bloque que ha sido capturado por el compensador de movimiento 614 se convierte en un macrobloque predicho que tiene un valor predicho del macrobloque, el cual se desea que sea predicho.

[0029] El predictor intra 616 predice el bloque mediante predicción intra, el cual se desea que sea predicho. Para la predicción intra, el predictor intra 616 genera un bloque de referencia usando la información de píxeles vecinos reconstruida ya codificada y decodificada, y compara el bloque de referencia con el macrobloque objetivo, el cual ha de codificarse, para determinar un modo de predicción intra. Y después, el predictor intra 616 predice el macrobloque mediante predicción intra según el modo de predicción intra determinado. El macrobloque que ha sido predicho por el predictor intra 616 se convierte en un macrobloque predicho que tiene un valor predicho del macrobloque objetivo.

[0030] El codificador 620 codifica una señal residual, la cual es una diferencia entre valores de píxel del macrobloque objetivo y el macrobloque predicho. Específicamente, el codificador 620 codifica la señal residual mediante una transformada, una cuantificación, y una codificación de entropía. Además, cuando el codificador 620 predice mediante predicción inter el macrobloque objetivo que ha de codificarse, el codificador 620 puede codificar información de movimiento tal como el vector de movimiento generado por el estimador de movimiento 612 e información de modo de macrobloque tal como un tamaño de macrobloque. Cuando el codificador 620 predice mediante predicción intra el macrobloque objetivo que ha de codificarse, el codificador 620 puede codificar información de modo de predicción tal como un modo de predicción intra e información de modo de macrobloque tal como el tamaño de macrobloque.

[0031] El reconstructor 630 cuantifica inversamente y transforma inversamente una señal residual transformada y cuantificada y suma la señal residual y el macrobloque predicho producido por el predictor 610 para reconstruir el macrobloque objetivo.

- 5 **[0032]** El filtro 640 filtra el macrobloque objetivo reconstruido usando un filtro tal como un filtro de desbloqueo. El macrobloque reconstruido filtrado es almacenado en la memoria de trama 650 y usado para predicción intra de un macrobloque siguiente o un macrobloque de un cuadro siguiente en el predictor 610.

A-4) Descripción del aparato de decodificación de vídeo

10

[0033] La FIG. 7 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción.

- 15 **[0034]** El aparato de decodificación de vídeo según el aspecto de la presente descripción puede incluir un decodificador 710, un predictor 720, un reconstructor 730, un filtro 740, y una memoria de trama.

[0035] El decodificador 710 extrae tres tipos de información necesaria para una decodificación de macrobloque a partir de un tren de bits de entrada.

- 20 **[0036]** En primer lugar, el decodificador 710 decodifica la entropía y extrae información de tipo de macrobloque sobre si un macrobloque, el cual se desea que sea decodificado actualmente, es un macrobloque intra o un macrobloque inter e información de modo de subbloque que indica modos de subbloque del macrobloque.

- 25 **[0037]** En segundo lugar, el decodificador 710 extrae información necesaria para la predicción mediante una decodificación de entropía. En este caso, un procedimiento de decodificación de un tipo de datos de predicción que han de decodificarse y los datos de predicción son diferentes dependiendo de si cada bloque es un bloque intra o un bloque inter. Cuando el bloque que ha de reconstruirse es el bloque inter, se extrae y decodifica del tren de bits información de cuadro de referencia necesaria para una compensación de movimiento de cada subbloque e información sobre un movimiento tal como un vector de movimiento. Cuando el bloque que ha de reconstruirse es el
30 bloque inter, se extrae y decodifica del tren de bits información sobre modos de predicción intra de un componente luma y un componente croma.

- [0038]** Por último, el decodificador 710 decodifica la información necesaria para una decodificación de señal residual. En primer lugar se decodifica la información que indica si existe un coeficiente de transformada que no sea
35 0, en cada subbloque (por ejemplo CBP), y la información de transformada que indica un tipo de transformada y un coeficiente de transformada cuantificado se decodifican para los bloques que tienen el coeficiente de transformada que no sea 0.

- [0039]** El predictor 720 predice un bloque actual que ha de ser decodificado actualmente, y puede incluir un
40 compensador de movimiento 722 y un predictor intra 724. Cuando el bloque actual es el bloque inter, el compensador de movimiento 722 genera un macrobloque predicho capturando píxeles que corresponden a un tamaño del macrobloque actual del cuadro de referencia almacenado en la memoria de trama 750 usando un vector de movimiento reconstruido decodificado por el decodificador 710. Cuando el bloque actual es el bloque intra, el predictor intra 724 genera un macrobloque predicho prediciendo el macrobloque actual según un modo de predicción
45 intra reconstruido decodificado por el decodificador 710. Después de generar una señal residual cuantificando inversamente un coeficiente de transformada cuantificado decodificado por el decodificador 710 y transformar inversamente el coeficiente de transformada cuantificado inversamente usando un tipo de transformada reconstruido extraído del decodificador 710, el reconstructor 730 genera un macrobloque reconstruido sumando la señal residual generada y el macrobloque predicho generado por el predictor 720. El macrobloque reconstruido generado es
50 filtrado en el filtro 740 y almacenado en la memoria de trama 750, y el macrobloque filtrado y almacenado es usado para reconstruir un bloque siguiente o un cuadro siguiente.

- [0040]** Tal como se describe anteriormente, el aparato de codificación de vídeo 600 y el aparato de decodificación de vídeo 700 según un aspecto de la presente descripción pueden codificar y decodificar la imagen
55 usando bloques que tienen un tamaño arbitrario.

B) Partición de bloque, y codificación y decodificación de información de partición

[0041] En lo sucesivo, como otro aspecto de la presente descripción, se describirán un aparato y un

procedimiento para dividir un macrobloque que tiene un tamaño arbitrario en una pluralidad de subbloques mediante una capa de partición (o división) para la predicción o la transformada y la codificación y decodificación eficiente de información de partición que indica formas y tamaños de los subbloques divididos. Sin embargo, aunque el aparato de codificación/decodificación de vídeo, que será analizado en la siguiente descripción, puede usar macrobloques que tienen un tamaño arbitrario, alternativamente, el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo pueden llevar a cabo una codificación/decodificación usando un tamaño de macrobloque preacordado y un tamaño de subbloque mínimo preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

10 **[0042]** La información de partición puede ser información que indica tamaños y formas de subbloques divididos para la predicción o la transformada. El aparato de codificación de vídeo incluye la información de partición y datos de imagen codificados en un tren de bits y transmite el tren de bits al aparato de decodificación de vídeo.

15 **[0043]** Además, el aparato de codificación de vídeo puede codificar información de partición para la predicción e información de partición para la transformada, respectivamente.

[0044] En una decodificación, el aparato de decodificación de vídeo extrae y decodifica del tren de bits información de partición, y divide el macrobloque en una pluralidad de subbloques para la predicción o la transformada. Después, el aparato de decodificación de vídeo lleva a cabo la predicción o la transformada en la unidad de subbloques para reconstruir una imagen.

B-1) Aparato de codificación de vídeo

B-1-1) Aparato de codificación

25

[0045] La FIG. 8 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción.

[0046] El aparato de codificación de vídeo 800 según otro aspecto de la presente descripción puede incluir un codificador de vídeo 810 y un codificador de información de partición 820.

[0047] El aparato de codificación de vídeo 800 de la FIG. 8 codifica información de partición en el codificador de información de partición 820 y después codifica datos predichos y/o datos de imagen que incluyen datos necesarios para una decodificación de señal residual tal como un tipo de transformada, CBP, y un coeficiente de transformada. Aquí, los datos predichos corresponden a datos que indican si cada subbloque es un bloque intra o un bloque inter, y corresponden a un modo de predicción intra para el bloque intra e información de movimiento para el bloque inter. El codificador de vídeo 810 puede implementarse como el aparato de codificación de vídeo 600 según un aspecto de la presente descripción descrito con referencia a la FIG. 6. Es decir, el codificador de vídeo 810 divide un macrobloque que tiene un tamaño arbitrario en diversos tamaños de subbloques para la predicción o la transformada, lleva a cabo una codificación predictiva sobre los subbloques respectivos, y después determina modos de predicción de los subbloques respectivos y un tipo de partición de macrobloque que tiene un coste de codificación más pequeño. La información de partición que indica el tipo de partición de macrobloque predeterminado se codifica en el tren de bits a través del codificador 820, y se generan unos datos de imagen codificados por codificación predictiva de la pluralidad de subbloques divididos dentro del macrobloque.

45

[0048] El codificador de información de partición 820 codifica la información de partición introducida por el codificador de vídeo 810 para generar datos de información de partición. Aquí, la información de partición puede ser información sobre tamaños y formas de bloque de una pluralidad de subbloques divididos del macrobloque para la predicción o la transformada.

50

[0049] Según la tecnología de compresión de vídeo típica, como un tamaño de macrobloque está fijado a un tamaño 16 x 16, puede usarse subbloques que tienen un tamaño pequeño tales como subbloques de tamaños 8 x 8, 4 x 4, etc. Sin embargo, según un aspecto de la presente descripción, como un tamaño de macrobloque puede determinarse de diversa manera para que tenga un tamaño igual o mayor que un tamaño 16 x 16, los tamaños y las formas de los subbloques también pueden determinarse de diversa manera y, de este modo, el macrobloque puede ser dividido en diversas formas de subbloques. Por lo tanto, según otro aspecto de la presente descripción, una codificación predictiva debería llevarse a cabo transmitiendo información sobre tamaños y formas de subbloques divididos de un macrobloque a un aparato de decodificación de vídeo y dividiendo el macrobloque del mismo modo que como se llevó a cabo en un aparato de codificación de vídeo en el aparato de decodificación de vídeo. Se

55

describe con referencia a las FIGS. 9 a 22 que el codificador de información de partición 820 codifica información de bloque.

B-1-2) Modo de subbloque

5

[0050] Según otro aspecto de la presente descripción, un macrobloque es dividido en diversos tamaños de subbloques para cada capa, y puede llevarse a cabo una codificación predictiva y una decodificación predictiva para cada uno de los subbloques divididos.

10 **[0051]** La FIG. 9 es un diagrama ejemplar para ilustrar subbloques divididos de un macrobloque para cada capa según otro aspecto de la presente descripción.

[0052] En la FIG. 9, un tamaño de macrobloque es $N \times N$ y N es un número entero igual o mayor que 16. La FIG. 9 muestra subbloques que pueden ser divididos basándose en una suposición de que un tamaño de subbloque mínimo de tamaños de subbloque es 4×4 . Sin embargo, esta suposición es sólo para describir realizaciones de la presente descripción. Un tamaño horizontal y un tamaño vertical del macrobloque pueden no ser iguales entre sí y el tamaño de subbloque mínimo puede establecerse en otro tamaño en lugar del tamaño 4×4 .

20 **[0053]** Tal como se muestra en la FIG. 9, según otro aspecto de la presente descripción, el macrobloque puede ser dividido en diversos tamaños de subbloques para cada capa. El macrobloque puede ser dividido en cuatro tipos de subbloque para cada una de las capas desde una capa 0 hasta una capa $\log_2(N/4)$. En este caso, los subbloques de una capa $K+1$ pueden usarse sólo cuando un subbloque de una capa K ($0 \leq K \leq \log_2(N/4)$) es dividido en 4 subbloques.

25 **[0054]** Por ejemplo, en un caso de un macrobloque de tamaño 64×64 , el macrobloque puede ser dividido en 4 capas desde una capa 0 hasta una capa 3, y las capas respectivas pueden incluir subbloques que tienen 4 tamaños de bloque diferentes. Por consiguiente, la capa 0 incluye un subbloque que tiene un tamaño de bloque de 64×64 , subbloques que tienen un tamaño de bloque de 64×32 , subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32×64 , y subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32×32 . Una capa 1 incluye un subbloque que tiene un tamaño de bloque de 32×32 , subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32×16 , subbloques que tienen un tamaño de bloque de 16×32 , y subbloques que tienen un tamaño de bloque de 16×16 . Una capa 2 incluye un subbloque que tiene un tamaño de bloque de 16×16 , subbloques que tienen un tamaño de bloque de 16×8 , subbloques que tienen un tamaño de bloque de 8×16 , y subbloques que tienen un tamaño de bloque de 8×8 . La capa 3 incluye un subbloque que tiene un tamaño de bloque de 8×8 , subbloques que tienen un tamaño de bloque de 8×4 , subbloques que tienen un tamaño de bloque de 4×8 , y subbloques que tienen un tamaño de bloque de 4×4 . Aquí, los subbloques incluidos en la capa 1 pueden usarse sólo cuando el macrobloque que tiene un tamaño de bloque de 64×64 es dividido en subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32×32 en la capa 0, y los subbloques incluidos en la capa 2 puede usarse sólo cuando el subbloque que tiene el tamaño de bloque 32×32 en la capa 1 es dividido en subbloques que tienen un tamaño de bloque de 16×16 . Además, los subbloques incluidos en la capa 3 pueden usarse sólo cuando el subbloque que tiene el tamaño de bloque de 16×16 de la capa 2 es dividido en subbloques que tienen un tamaño de bloque de 8×8 .

[0055] Aquí, cuando un bloque de $N \times N$ en una capa K es dividido en 4 subbloques que tienen un tamaño de $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$, el subbloque dividido $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ puede incluirse tanto en la capa K como la capa $K+1$. Es decir, en el macrobloque de tamaño 64×64 , un subbloque que tiene un tamaño de 32×32 puede determinarse como un tipo de subbloque incluido en la capa 0 o un tipo de subbloque incluido en la capa 1.

[0056] En este caso, un procedimiento de asignación de un número de capa al subbloque dividido puede ser diferente dependiendo de la disponibilidad de cada capa. Si la capa $K+1$ está disponible, se asigna un número de capa $K+1$ a un subbloque. Si la capa $K+1$ no está disponible, se asigna un número de capa K al subbloque.

55 **[0057]** Por ejemplo, en un caso en el que un tamaño de macrobloque es 64×64 y el número de capas de partición máximas es 4, cuando el macrobloque de 64×64 es dividido en 4 subbloques de tamaño 32×32 , el subbloque de 32×32 se incluye en la capa 1. Cuando un subbloque de 32×32 dentro del macrobloque es dividido en 4 subbloques de tamaño 16×16 , cada subbloque de 16×16 se incluye en una capa 2. Cuando cada subbloque de 16×16 es dividido en 4 subbloques de tamaño 8×8 , el subbloque de 8×8 se incluye en una capa 3. Cuando cada subbloque de 8×8 es dividido en 4 subbloques de tamaño 4×4 , el subbloque de 4×4 se incluye en la capa 3.

porque no está disponible una capa 4.

[0058] Además, cuando un bloque de $N \times N$ de la capa K es dividido en 4 subbloques de tamaño $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$,

puede asignarse un número de capa K de los subbloques de $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ divididos. En este caso, cuando los

5 subbloques de $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ son divididos en subbloques más pequeños, se asigna el número de capa $K+1$ del

subbloque de $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ dividido.

[0059] Por ejemplo, en un caso en el que un tamaño de macrobloque es 64×64 y el número de capas de partición máximas es 4, cuando el macrobloque de 64×64 es dividido en 4 subbloques de tamaño 32×32 , el subbloque de 32×32 se incluye en una capa 0. Cuando un subbloque de 32×32 dentro del macrobloque es dividido en 4 subbloques de tamaño 16×16 , cada subbloque de 16×16 se incluye en una capa 1. Cuando cada subbloque de 16×16 es dividido en 4 subbloques de tamaño 8×8 , el subbloque de 8×8 se incluye en una capa 2. Además cuando cada subbloque de 8×8 es dividido en 4 subbloques de tamaño 4×4 , el subbloque de 4×4 es incluido en una capa 3.

15 B-1-3) Tipo de partición

[0060] Además, el macrobloque puede ser dividido usando diversos tipos de partición mostrados en las FIGS. 10 y 34.

20 **[0061]** Las FIGS. 10 y 34 son diagramas ejemplares para ilustrar tipos de partición según otro aspecto de la presente descripción.

25 **[0062]** La FIG. 10 es un diagrama ejemplar para ilustrar tipos de partición según otro aspecto de la presente descripción.

[0063] La FIG. 10 muestra un ejemplo de información de indicación de tipo de partición (números de tipos de partición) para identificar tamaños de bloque de subbloques divididos para cada capa.

30 **[0064]** Tal como se muestra en la FIG. 10, cuando un subbloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ incluido en una capa K de un macrobloque no es dividido, se asigna "0" a la información de indicación de tipo de partición. Cuando el subbloque

$\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ es dividido en dos subbloques de tamaño $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, se asigna "1" a la información de indicación de

tipo de partición. Cuando el subbloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ es dividido en dos subbloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^K}$, se asigna

"2" a la información de indicación de tipo de partición. Cuando el subbloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ es dividido en cuatro

35 subbloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, se asigna "3" a la información de indicación de tipo de partición. Un número de partición se refiere a un número asignado para una identificación de cada subbloque dividido basándose en un

tipo de partición. Por ejemplo, cuando el subbloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ de la capa K no es dividido, se asigna "0" a un

número de partición del subbloque sin dividir $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$. Además, cuando el subbloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ de la capa K es dividido en cuatro subbloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, a los subbloques de $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$ respectivos se les pueden asignar secuencialmente números de partición 0, 1, 2 y 3 a partir de un subbloque situado en una parte superior izquierda del macrobloque en una dirección de barrido por filas.

5

B-1-3-2) Ejemplo 2 de tipos de partición

[0065] La FIG. 34 es un diagrama ejemplar para ilustrar tipos de partición según otro aspecto de la presente descripción.

10

[0066] La FIG. 34 muestra un ejemplo de información de indicación de tipo de partición (número de tipo de partición) para identificar tamaños de bloque de subbloques divididos para cada capa.

[0067] Tal como se muestra en la FIG. 34, cuando un subbloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ incluido en una capa K de un

15 macrobloque no es dividido, se asigna "0" a la información de indicación de tipo de partición. Cuando el subbloque

$\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ es dividido en cuatro subbloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, se asigna "1" a la información de indicación de tipo de partición. Un número de partición se refiere a un número asignado para una identificación de cada

subbloque dividido basándose en un tipo de partición. Por ejemplo, cuando el subbloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ de la capa K no

es dividido, se asigna "0" a un número de partición del subbloque sin dividir $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$. Además, cuando el

20 subbloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ de la capa K es dividido en cuatro subbloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, a los subbloques de

$\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$ respectivos se les pueden asignar secuencialmente números de partición 0, 1, 2 y 3 a partir de un subbloque situado en una parte superior izquierda del macrobloque en una dirección de barrido por filas.

25 **[0068]** Además, pueden usarse y combinarse diversos tipos de partición para cada capa. Por ejemplo, la capa 0 y la capa 1 pueden usar el tipo de partición mostrado en la FIG. 34 y las capas inferiores de la capa 1 también pueden usar el tipo de partición mostrado en la FIG. 10.

B-1-4) Procedimiento de codificación de información de partición

30 **[0069]** En lo sucesivo, se describirán diversos procedimientos de codificación de información de partición, la cual es información que indica tamaños y formas de subbloques usados para la predicción o la transformada dentro del macrobloque, según un aspecto de la presente descripción.

B-1-4-1) Procedimiento 1 de decodificación de información de partición

35

[0070] En primer lugar se describe un primer procedimiento de codificación de información de partición.

40 **[0071]** Según el primer procedimiento, la información de partición que indica un tipo de un macrobloque dividido en diversos tamaños de subbloques puede representarse usando la información de indicación de tipo de partición (números de tipo de partición) para cada capa. Por consiguiente, una pluralidad de subbloques incluidos en un macrobloque pueden ser identificados por la información de indicación de tipo de partición para cada capa. El codificador de información de partición 810 puede codificar información de partición de un bloque usando la información de indicación de tipo de partición para cada capa mediante diversos procedimientos, que se describirán

más adelante.

[0072] Por ejemplo, el codificador de información de partición 810 puede codificar información de partición de un bloque actual codificando secuencialmente información de indicación de tipo de partición para cada capa de partición de un macrobloque basándose en un orden de codificación de información de indicación de tipo de partición.

[0073] En lo sucesivo, se describirá con referencia a las FIGS. 11 a 13 un procedimiento de codificación de información de partición de un bloque actual mediante una codificación secuencial de información de indicación de tipo de partición para cada capa de partición de un macrobloque basándose en un orden de codificación de información de indicación de tipo de partición.

[0074] La FIG. 11 es un diagrama ejemplar para ilustrar un macrobloque dividido en subbloques que tienen diversos tamaños de bloque según otro aspecto de la presente descripción.

[0075] La FIG. 11 muestra el macrobloque dividido en subbloques que tienen diversos tamaños de bloque basándose en los tipos de subbloque mostrados en la FIG. 10, en la que el macrobloque tiene un tamaño de bloque de 64×64 y el número de capas de partición máximas es 4.

[0076] Según otro aspecto de la presente invención, cuando el macrobloque es dividido tal como se muestra en la FIG. 11, la información de partición del macrobloque puede codificarse codificando secuencialmente la información de indicación de tipo de partición para cada capa de partición basándose en el orden de codificación de información de indicación de tipo de partición.

[0077] La FIG. 12 muestra procesos de división secuencial del macrobloque mostrado en la FIG. 11 para cada capa de partición. Haciendo referencia a la FIG. 12, un subbloque que tiene un tamaño de bloque de 64×64 es dividido en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32×32 en una capa 0 (L0), un subbloque L1-P0 (que tiene un número de partición 0 de una capa 1) y un subbloque L1-P3 (que tiene un número de partición 3 de la capa 1) son divididos en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 16×16 , respectivamente (L1), y un subbloque L1-P1 (que tiene un número de partición 1 de la capa 1) y un subbloque L1-P2 (que tiene un número de partición 2 de la capa 1) son divididos en 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 16×32 y 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32×16 en la capa 1, respectivamente. Después de que los subbloques L1-P1 y L1-P2 son divididos en 2 subbloques, respectivamente, los subbloques ya no son divididos, de modo que los números de partición de los subbloques no se ilustran en la FIG. 15. Un subbloque L2-P0 (que tiene un número de partición 0 de una capa 2) es dividido en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 8×8 y un subbloque L2-P (que tiene un número de partición 3 de la capa 2) es dividido en 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 16×2 en la capa 2 (L2). Un subbloque L3-P0 (que tiene un número de partición 0 de una capa 3) y un subbloque L3-P1 (que tiene un número de partición 1 de la capa 3) son divididos en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 4×4 en la capa 3 (L3), respectivamente.

[0078] Un orden de codificación de información de indicación de tipo de partición es como sigue.

[0079] En primer lugar se codifica la información de indicación de tipo de partición sobre un tipo de partición de macrobloque. Después, si el macrobloque es dividido en 4 subbloques, se codifica sucesivamente la información de indicación de tipo de partición sobre los subbloques divididos respectivos. Por ejemplo, cuando un bloque de $N \times N$ es dividido en 4 subbloques, se codifica la información de indicación de tipo de partición sobre un primer subbloque de $(N/2) \times (N/2)$. Cuando el primer subbloque de $(N/2) \times (N/2)$ es dividido en 4 subbloques, se codifica la información de indicación de tipo de partición sobre los subbloques de $(N/4) \times (N/4)$ divididos. Cuando un tamaño del subbloque de $(N/4) \times (N/4)$ dividido corresponde a un tamaño de subbloque mínimo o cuando el subbloque de $(N/4) \times (N/4)$ dividido ya no es dividido en 4 subbloques más pequeños, la información de indicación de tipo de partición sobre un siguiente subbloque de $(N/4) \times (N/4)$ se codifica en un orden de barrido por filas. Cuando el tamaño del subbloque de $(N/4) \times (N/4)$ no corresponde al tamaño de subbloque mínimo y el subbloque de $(N/4) \times (N/4)$ es dividido en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/8) \times (N/8)$, se lleva a cabo una codificación a partir de la información de indicación de tipo de partición sobre un primer subbloque de $(N/8) \times (N/8)$. La codificación sobre la información de indicación de tipo de partición se lleva a cabo continuamente hasta que se codifica la información de indicación de tipo de partición sobre todos los subbloques dentro del macrobloque.

[0080] La FIG. 13 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación secuencial de información de indicación de tipo de partición para cada capa de un macrobloque.

[0081] La tabla mostrada en la FIG. 13 se genera cuando se codifica la información de indicación de tipo de partición sobre subbloques respectivos dentro del macrobloque mostrado en la FIG. 11. Los números escritos en "□" de la FIG. 11 se refieren a órdenes de codificación de información de indicación de tipo de partición de subbloques respectivos. Si la información de indicación de tipo de partición para cada capa del macrobloque se codifica secuencialmente según un orden de codificación de información de indicación de tipo de partición, la información de indicación de tipo de partición para cada capa puede codificarse según el orden mostrado en la FIG. 11.

[0082] En primer lugar, como el subbloque (L0-P0) que tienen el tamaño de bloque de 64 x 64 es dividido en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 32, se codifica la información de indicación de tipo de partición 3. Como el primer subbloque (L1-P0) que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 entre 4 subbloques que tienen el tamaño de bloque de 32 x 32 dentro del subbloque que tiene el tamaño de bloque de 64 x 64 es dividido en 4 subbloques que tienen el tamaño de bloque de 16 x 16, se codifica la información de indicación de tipo de partición 3. El primer subbloque (L2-P0) que tiene el tamaño de bloque de 16 x 16 entre 4 subbloques que tienen el tamaño de bloque de 16 x 16 dentro del primer subbloque (L1-P0) que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 es dividido en 4 subbloques que tienen el tamaño de bloque de 8 x 8, se codifica un tipo de partición 3. Como 4 subbloques (L3-P0, L3-P1, L3-P2, y L3-P3) que tienen el tamaño de bloque de 8 x 8 dentro del subbloque (L2-P0) que tiene el tamaño de bloque de 16 x 16 ya no son divididos en subbloques más pequeños, se codifica respectivamente la información de indicación de tipo de partición {3, 3, 0, 0}. Como los subbloques de la capa 3 no pueden ser divididos en subbloques más pequeños, la información de indicación de tipo de partición sobre los subbloques incluidos en la capa 3 no se codifica.

[0083] Como la información de indicación de tipo de partición sobre los subbloques incluidos en la capa 3 ha sido codificada totalmente, se codifica la información de indicación de tipo de partición sobre un segundo subbloque (L2-P1) que tiene el tamaño de bloque de 16 x 16 y un tercer subbloque (L2-P2) que tiene el tamaño de bloque de 16 x 16 en la capa 2. Sin embargo, en este caso, ya no se divide ninguno de ellos en subbloques más pequeños, de modo que se codifica la información de indicación de tipo de partición 0. Como la información de indicación de tipo de partición no es 3 aunque un cuarto subbloque (L2-P3) que tiene el tamaño de bloque de 16 x 16 es dividido en subbloques que tienen el tamaño de bloque de 16 x 8, sólo se codifica la información de indicación de tipo de partición 1. Como la información de indicación de tipo de partición sobre 4 subbloques incluidos en la capa 2 ha sido codificada totalmente, se codifica la información de indicación de tipo de partición sobre un segundo subbloque (L1-P1) que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 en la capa 1. En este caso, como el segundo subbloque (L1-P1) que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 en la capa 1 es dividido en subbloques que tienen el tamaño de bloque de 16 x 32 y los subbloques divididos respectivos ya no son divididos en subbloques más pequeños, se codifica la información de indicación de tipo de partición 2. De la misma manera, la información de indicación de tipo de partición sobre un segundo subbloque (L1-P2) que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 y un cuarto subbloque (L1-P3) que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 en la capa 1, y 4 subbloques inferiores (L2-P0, L2-P1, L2-P2, y L3-P3) que tienen el tamaño de bloque de 16 x 16 se codifican secuencialmente, y de este modo se codifica {1, 3, 0, 0, 0, 0}.

[0084] Si la información sobre tipos de partición del macrobloque mostrado en la FIG. 11 se codifica según tal procedimiento de codificación, la información de indicación de tipo de partición {3, 3, 3, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 1, 3, 0, 0, 0, 0} se codifica tal como se muestra en la FIG. 13.

[0085] Además, es posible codificar la información de indicación de tipo de partición según el siguiente orden.
[0086] Se codifica la información de indicación de tipo de partición {3} de la capa 0, se codifica la información de indicación de tipo de partición {3, 2, 1, 3} sobre 4 subbloques (L1-P0, L1-P1, L1-P2, y L1-P3) de la capa 1, se codifica la información de indicación de tipo de partición {3, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0} sobre 8 subbloques (4 subbloques incluidos en L1-P0 y 4 subbloques incluidos en L1-P3) de la capa 2, y se codifica la información de indicación de tipo de partición {3, 3, 0, 0} sobre 4 subbloques (4 subbloques incluidos en L2-P0 dentro de L1-P0) de la capa 3. En este caso, se codifica la información de indicación de tipo de partición {3, 3, 2, 1, 3, 3, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 3, 3, 0, 0}.

[0087] En este caso, la información de indicación de tipo de partición puede codificarse en una cadena de bits binarios usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0088] Por ejemplo, en un caso de uso de la codificación aritmética binaria, cada una de la información de indicación de tipo de partición puede usar valores binarios diferentes dependiendo de los números de capa de la información de información de indicación de tipo de partición que han de codificarse actualmente. La información de

indicación de tipo de partición puede codificarse usando la Tabla 1 si el número de capa es igual o menor que $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, y la información de indicación de tipo de partición puede codificarse usando la Tabla 2 si el número de capa es mayor que $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$. Por ejemplo, como la información de indicación de tipo de partición 3 del subbloque

(L1-P0) de la FIG. 11 puede expresarse por el número binario "01" con referencia a la Tabla 1, la información de indicación de tipo de partición 3 puede codificarse llevando a cabo una codificación aritmética sobre los números binarios "0" y "1". Además, como la información de indicación de tipo de partición 0 del subbloque (L3-P2) incluido en el subbloque (L2-P0) puede expresarse por el número binario "1", la información de indicación de tipo de partición 3 puede codificarse llevando a cabo una codificación aritmética sobre el número binario "1".

10

[Tabla 1]

Información de indicación de tipo de partición	Cadena binaria	
0	0	0
1	1	1
2	1	0
3	0	1

[Tabla 2]

Información de indicación de tipo de partición	Cadena binaria		
0	1		
1	0	0	
2	0	1	1
3	0	1	0

15 **[0089]** Además, un valor de información de indicación de tipo de partición real puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

20 **[0090]** Además, cuando un macrobloque es dividido usando los tipos de información mostrados en la FIG. 34 según otro aspecto de la presente descripción, la información de indicación de tipo de partición puede ser una bandera que tiene una longitud de 1 bit que indica si un bloque actual es dividido en 4 subbloques.

B-1-4-2) Procedimiento 2 de codificación de información de partición

25 **[0091]** Como otro aspecto de la codificación de información de partición de bloque usando un tipo de partición para cada capa de macrobloque, el codificador de información de partición 810 puede codificar la información de partición de bloque usando una estructura en árbol. Es decir, el codificador de información de partición 810 en primer lugar codifica un número de capa usando la estructura en árbol y después codifica la información de partición de bloque codificando la información de indicación de tipo de partición.

30 **[0092]** En lo sucesivo, se describirá con referencia a las FIGS. 14 a 18 un segundo procedimiento de codificación de información de partición de bloque que usa una estructura en árbol.

35 **[0093]** Las FIGS. 14A y 14B son diagramas ejemplares para ilustrar un procedimiento de codificación de información de partición de bloque usando una estructura en árbol según otro aspecto de la presente descripción.

[0094] La FIG. 14A muestra números de capa de subbloques respectivos del macrobloque para cada nivel, y la FIG. 14B muestra números de capa de subbloques respectivos para cada nivel en una estructura en árbol.

40 **[0095]** En la FIG. 14, un tamaño de macrobloque es $N \times N$ y el macrobloque es dividido en subbloques por tipos de partición mostrados en la FIG. 10. La FIG. 14A ilustra un caso en el que el macrobloque es dividido en subbloques que tienen un tamaño de bloque de $N \times (N/2)$ como ejemplo. El macrobloque que tiene el tamaño de bloque de $N \times N$ es dividido en 2 subbloques que tienen el tamaño de bloque de $N \times (N/2)$, y la información de indicación de tipo de partición es 1. Aquí, como cada subbloque de $N \times (N/2)$ está incluido en una capa 0, un valor mínimo del número de capa de los 2 subbloques en un nivel de árbol 1 es 0. Por consiguiente, un número de capa

de un nivel de árbol 0 se convierte en 0. Mientras tanto, los números indicados en “ “ tales como “01”, “1”, y “001” representan bits binarios en las FIGS. 14 a 18.

[0096] La FIG. 14B ilustra números de capa de subbloques respectivos para cada nivel mostrado en la FIG. 14A en un tipo de estructura en árbol.

[0097] Después de codificarse el número de “0 (1 bit)” que corresponde a un valor de diferencia entre un número de capa de un nodo superior y un número de capa de un nodo actual, que se desea que sea codificado, por último se codifica “1”. Por ejemplo, cuando el valor de diferencia entre el número de capa del nodo superior y el número de capa del nodo actual es 3, se codifica un número binario “0001”. Cuando el valor de diferencia es 0, se codifica un número binario “1”. Como no hay un nodo superior de un nivel 0, se supone que un número capa del nodo superior es 0. Por consiguiente, un valor de diferencia entre el número de capa 0 del nivel 0 y el número de capa supuesto 0 del nodo superior es 0, de modo que un bit binario del número de capa 0 del nivel 0 se convierte en “1”.

[0098] Como el número de capa del nivel 1 y el número de capa del nivel 0 son iguales entre sí, el número de capa ya no puede codificarse y se codifica la información de indicación de tipo de partición 1 del nivel 1.

[0099] La información de indicación de tipo de partición puede codificarse dentro de la cadena de bits binarios usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc. tal como se describe anteriormente.

[0100] Además, la información de indicación de tipo de partición puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0101] Además, pueden usarse diferentes valores binarios dependiendo de los números de capa.

[0102] Además, cuando el macrobloque es dividido usando tipos de partición según otro aspecto de la presente descripción mostrado en la FIG. 34, la información de indicación de tipo de partición puede ser una bandera que tiene una longitud de 1 bit que indica si el bloque actual está dividido en 4 subbloques.

[0103] La información de indicación de tipo de partición 1 según el aspecto anterior puede representar el valor de información de indicación de tipo de partición con el bit binario tal como se describe anteriormente. Por ejemplo, como los valores de indicación de tipo de partición “0”, “1”, “2”, y “3” corresponden a 4 tipos, pueden representarse por “00”, “01”, “10”, y “11” asignando 2 bits. En este caso, la información de indicación de tipo de partición 1 puede representarse por “01”.

[0104] Por consiguiente, cuando la información de partición de macrobloque mostrada en la FIG. 14A se codifica finalmente usando la estructura en árbol, los datos que han de codificarse se convierten en “101”.

[0105] Las FIGS. 15 y 16 son diagramas ejemplares para ilustrar un ejemplo de un procedimiento de codificación de información de partición de bloque usando la estructura en árbol según otro aspecto de la presente descripción.

[0106] La FIG. 15 muestra un ejemplo de un proceso de determinación de un número de capa de cada subbloque para cada nivel con el fin de codificar la información de partición de bloque usando la estructura en árbol cuando un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de $N \times N$ es dividido en 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/4)$, 1 subbloque que tiene un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$, 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/2)$, y 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$.

[0107] En primer lugar, un nivel 2 es construido por el macrobloque que tiene el tamaño de bloque de $N \times N$, y un nivel 1 es construido conjuntamente por un valor mínimo de un número de capa de los 2 subbloques incluidos en un primer subbloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$ dentro de un macrobloque del nivel 2, un valor mínimo de un número de capa del 1 subbloque incluido en un segundo subbloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$ dentro del macrobloque del nivel 2, un valor mínimo de un número de capa de los 2 subbloques incluidos en un tercer subbloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$ dentro de macrobloque del nivel 2, y un valor mínimo de un número de capa de los 4 subbloques incluidos en un cuarto subbloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$ dentro del macrobloque del nivel 2.

[0108] La FIG. 16 muestra un proceso de construcción de la estructura en árbol según el número de capa para cada nivel construido en la FIG. 15 y codificación del número de capa y un tipo de partición.

5 **[0109]** Un número de capa del nivel 0 que ha de codificarse es 1 y no hay un nodo superior del nivel 0. Como un valor de diferencia entre un número de capa de un nodo superior y el número de capa del nivel 0 es 1 basado en una suposición de que el número de capa del nodo superior es "0", un bit binario del número de capa del nivel 0 se convierte en "01". Como los números de capa del nivel 1 que han de codificarse son 1, 1, 1, 1, respectivamente y el número de capa del nodo superior (nivel 0) es 1, un valor de diferencia entre los números de capa es 1 y de este modo los bits binarios de los números de capa respectivos son "1", "1", "1", y "1". Como los números de capa del nivel 2 que han de codificarse están todos incluidos en el nivel 1, los números de capa ya no tienen que codificarse. Por consiguiente, se codifica la información de indicación de tipo de partición, 1, 0, 2 y 3. Como la información de indicación de tipo de partición se codifica con codificación aritmética binaria o codificada con codificación de Huffman usando diferentes tablas dependiendo del número de capa tal como se describe anteriormente, los bits binarios de la información de indicación de tipo de partición 1, 0, 2, y 3 pueden convertirse, por ejemplo, en "00", "11", "10", y "01". Por lo tanto, un número de capa y la información de indicación de tipo de partición que han de codificarse finalmente se convierten en "01"→"1"→"1"→"1"→"1"→"00"→"11"→"10"→"01". Como resultado, se codifica "01111100111001" y se convierte en datos de información de partición codificados.

20 **[0110]** Las FIGS. 17 y 18 son diagramas ejemplares para ilustrar otro ejemplo del procedimiento de codificación de la información de partición de bloque usando la estructura en árbol según otro aspecto de la presente descripción.

[0111] La FIG. 17 muestra un ejemplo de un caso en el que un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de $N \times N$ es dividido en 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/4)$, 1 subbloque que tiene un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$, 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/2)$, 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/32) \times (N/16)$, 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/32) \times (N/32)$, 6 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/16) \times (N/16)$, y 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$. Un cuarto subbloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$ del macrobloque es dividido en 4 subbloques que tienen el tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$, y un primer subbloque y un segundo subbloque que tienen el tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$ entre los 4 subbloques que tienen el tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$ son divididos en 4 subbloques que tienen el tamaño de bloque de $(N/16) \times (N/16)$, respectivamente. Aquí, como un primer subbloque y un segundo subbloque que tienen el tamaño de bloque de $(N/16) \times (N/16)$ entre los subbloques que tienen el tamaño de bloque de $(N/16) \times (N/16)$ divididos del primer subbloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$ son divididos en bloques más pequeños, los números de capa 2 y 3 son asignados tal como se muestra en la FIG. 17.

[0112] La FIG. 18 puede crearse si el macrobloque mostrado en la FIG. 17 se construye según un número de capa para cada nivel en un tipo de estructura en árbol de la misma manera descrita en la FIG. 15.

[0113] La FIG. 18 muestra un proceso de construcción de la estructura en árbol según el número de capa para cada nivel construido en la FIG. 17 y de codificación de números de capa y tipos de partición.

[0114] Si los números de capa la información de indicación de tipo de partición se codifican de la misma manera descrita en la FIG. 16, los datos que han de codificarse finalmente se convierten en "01111010111100111010011111011111".

B-1-4-3) Procedimiento 3 de codificación de información de partición

50 **[0115]** En lo sucesivo, se describirá con referencia a las FIGS. 19 y 20 un tercer procedimiento de codificación de información de partición de bloque.

[0116] Según el tercer procedimiento, el codificador de información de partición 810 puede codificar información de partición de bloque usando un valor de capa de partición y una bandera de partición. Es decir, el codificador de información de partición 810 divide el macrobloque usando sólo subbloques que tienen una forma cuadrada tal como $N \times N$, $(N/2) \times (N/2)$, y $(N/4) \times (N/4)$ cuando un tipo de bloque de un bloque, el cual codifica la información de partición, es un tipo de bloque intra, y puede codificar la información de partición de bloque codificando valores de capa de partición de subbloques respectivos y las banderas de partición. En lo sucesivo, se describirá con referencia a las FIGS 19 y 20 un procedimiento de codificación de información de partición de bloque

usando el valor de capa de partición y la bandera de partición.

[0117] La FIG. 19 es un diagrama ejemplar para ilustrar subbloques divididos basándose en valores de capa de partición según otro aspecto de la presente descripción.

5

[0118] Cuando un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de $N \times N$ (N es un número entero igual o mayor que 16) es dividido según los valores de capa de partición 0, 1 y 2, los tamaños y formas de los subbloques pueden determinarse tal como se muestra en la FIG. 19. Cuando el macrobloque que tiene el tamaño de bloque de $N \times N$ es dividido según el valor de capa de partición 0, el macrobloque es dividido en sólo 1 subbloque que tiene el tamaño de bloque de $N \times N$. Cuando el macrobloque es dividido según el valor de capa de partición 1, el macrobloque es dividido en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$. Cuando el macrobloque es dividido según el valor de capa de partición 2, el macrobloque es dividido en 8 subbloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$.

15 **[0119]** Por consiguiente, cuando se supone que un valor de capa de partición de cualquier bloque es x , un tamaño de bloque de un subbloque del bloque correspondiente puede convertirse en $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$. Por ejemplo, cuando un valor de capa de partición es 3, un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de 64×64 es dividido en subbloques que tienen un tamaño de bloque de 8×8 . Además, cuando un valor de capa de partición del subbloque que tiene el tamaño de bloque de 8×8 es 1, el subbloque que tiene el tamaño de bloque de 8×8 es dividido en subbloques que tienen un tamaño de bloque de 4×4 .

[0120] Una bandera de partición es una bandera que indica que, cuando un bloque de $N \times N$ es dividido en subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$, uno o más subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ son divididos en subbloques más pequeños.

25 **[0121]** Por ejemplo, cuando el bloque de $N \times N$ es dividido en subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ y todos los subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ dentro del bloque de $N \times N$ no son divididos en subbloques más pequeños, la bandera de partición tiene un valor (por ejemplo 0) que indica que todos los subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ con el bloque de $N \times N$ no son divididos en subbloques más pequeños.

30 **[0122]** Cuando el bloque de $N \times N$ es dividido en subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ y uno o más subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ dentro del bloque de $N \times N$ son divididos en subbloques más pequeños, la bandera de partición tiene un valor (por ejemplo 1) que indica que todos los subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ dentro del bloque de $N \times N$ son divididos en subbloques más pequeños.

35 **[0123]** Cuando la bandera de partición tiene el valor que indica que un subbloque es dividido en subbloques más pequeños, los valores de capa de partición y las banderas de partición para todos los subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ dentro del bloque de $N \times N$ se codifican y los tipos de subbloque de los subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ respectivos se transmiten al aparato de decodificación de vídeo.

40 **[0124]** Sin embargo, cuando un tamaño de subbloque dividido según un valor de capa de partición corresponde a un tamaño de bloque mínimo (es decir, el subbloque no puede ser dividido en subbloques más

pequeños), la bandera de partición no se codifica.

[0125] El valor de capa de partición y la bandera de partición anteriormente mencionados se incluyen en el tren de bits, y se codifican y transmiten al aparato de decodificación de vídeo. En un procedimiento de codificación del valor de capa de partición, un tamaño de macrobloque que ha de transmitirse puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0126] Alternativamente, el tamaño de macrobloque puede codificarse usando una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0127] Alternativamente, un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y de decodificación de vídeo puede codificarse usando los diversos procedimientos de codificación binaria anteriormente mencionados.

[0128] La bandera de partición puede ser incluida en el tren de bits usando 1 bit que indica si un bloque está dividido o no.

[0129] La FIG. 20 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación de información de partición de bloque usando un valor de capa de partición y una bandera de partición según otro aspecto de la presente descripción.

[0130] La FIG. 20 muestra un ejemplo de codificación de información de partición de bloque usando el valor de capa de partición y la bandera de partición cuando un tamaño de bloque de un macrobloque es 64 x 64 y un valor de capa de partición máxima es 4.

[0131] Cuando el macrobloque es dividido tal como se muestra en la FIG. 20, se generan valores de capa de partición y banderas de partición de subbloques respectivos en cada número de partición para cada capa para identificar los subbloques respectivos tal como se muestra en una tabla de la FIG. 20, y los valores de capa de partición y las banderas de partición se codifican secuencialmente desde un subbloque L0-P0 hasta un subbloque L1-P3. Como el subbloque L0-P0 que tiene un tamaño de bloque de 64 x 64 es dividido en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 32, un valor de capa de partición es 1. Un valor de bandera de partición de cada subbloque de 32 x 32 se establece en un valor que indica que el subbloque es dividido en subbloques más pequeños, y se codifican un valor de capa de partición y una bandera de partición.

[0132] Como el subbloque L1-P0 que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 no es dividido en subbloques más pequeños, un valor de capa de partición es 0 y una bandera de partición no tiene que codificarse. Como un subbloque L1-P1 que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 es dividido en subbloques que tienen un tamaño de bloque de 8 x 8, un valor de capa de partición es 2. Como los subbloques que tienen el tamaño de bloque de 8 x 8 ya no son divididos, una bandera de partición se codifica en 0 que indica que el subbloque no está dividido. En este caso, los tamaños y las formas de los subbloques L2-P0 a L2-P15, que son subbloques inferiores del subbloque L1-P1, pueden ser identificados en el aparato de decodificación de vídeo codificando sólo los valores de capa de partición y las banderas de partición de los subbloques L2-P0 a L2-P15 sin codificar por separado los tipos de partición de los subbloques L2-P0 a L2-P15. Como un subbloque L1-P2 que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 es dividido en 4 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 16 x 16, un valor de capa de partición es 1 y una bandera de partición se codifica en 1 que indica que el subbloque está dividido en subbloques más pequeños. Como se ha indicado que el subbloque L1-P2 es dividido en subbloques más pequeños indicando la bandera de partición del subbloque L1-P2 como 1, los tipos de partición de los subbloques divididos respectivos de L2-P0 a L2-P3 se codifican. Por consiguiente, los valores de capa de partición de los subbloques L2-P0, L2-P1, y L2-P2 son 0, y de este modo las banderas de partición no tienen que codificarse debido a los valores de capa de partición de 0. Como el subbloque L2-P3 es dividido en subbloques que tienen un tamaño de bloque de 4 x 4 y los subbloques divididos no son divididos en subbloques más pequeños, deberían codificarse una capa de partición 2 y una bandera de partición 0 que indican que el subbloque no está dividido. Sin embargo, un valor de capa de partición máxima y una suma de valores de capa totales de los subbloques L1-P1 y L2-P3 son iguales entre sí, en el que el valor de capa de partición máxima es 4 y cada uno de los valores de capa de partición de los subbloques L1-P1 y L2-P3 es 2. Por consiguiente, puede deducirse que el subbloque ya no puede ser dividido, lo que significa que la bandera de partición no tiene que codificarse. Por último, como un subbloque L1-P3 que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 es dividido en 64 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 4 x 4, un valor de capa de partición es 3 y su valor de capa de partición es igual al valor de capa de partición máxima como el subbloque L2-P3. Por consiguiente, puede

deducirse que el subbloque ya no puede ser dividido, lo que significa que la bandera de partición no tiene que codificarse.

[0133] De la manera descrita anteriormente, la información de partición de bloque puede codificarse codificando el valor de capa de partición y la bandera de partición para el número de partición para cada capa para identificar subbloques respectivos del macrobloque.

[0134] Mientras tanto, el procedimiento de codificación de información de partición de bloque codificando secuencialmente la información de indicación de tipo de partición para cada capa del macrobloque según el orden de subbloque y generación de datos de información de partición codificados se ha descrito mediante las FIGS. 11 a 13, pero no es necesario dividir el macrobloque en subbloques tal como se muestra en las FIGS. 11 a 13 y la información de partición de bloque puede codificarse codificando secuencialmente la información de indicación de tipo de partición para cada capa del macrobloque según el orden de subbloque incluso cuando el macrobloque es dividido tal como se muestra en la FIG. 21.

B-1-4-4) Procedimiento 4 de codificación de información de partición

[0135] En lo sucesivo, se describe con referencia a las FIGS. 21 y 22 un cuarto procedimiento de codificación de información de partición de bloque.

[0136] La FIG. 21 es un diagrama ejemplar para ilustrar otro ejemplo de un macrobloque dividido en subbloques que tienen diversos tamaños de bloque según otro aspecto de la presente descripción.

[0137] Mientras tanto, se ha descrito que los subbloques de la capa K+1 están disponibles sólo cuando el subbloque de la capa K ($0 \leq K \leq \log_2(N/4)$) es dividido en 4 subbloques en la capa K en la FIG. 9, pero los subbloques de la capa K+1 están disponibles cuando el subbloque de la capa K es dividido en uno o más subbloques en la capa K en la FIG. 21 (es decir, cuando la información de indicación de tipo de partición es 1, 2, o 3).

[0138] La FIG. 21 muestra un ejemplo en el cual un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de 64 x 64 es dividido en 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 64 x 16 y 2 subbloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 32. Los números escritos en "□" representan un orden de codificación de información de indicación de tipo de partición de subbloques respectivos. Si la información de indicación de tipo de partición de capas respectivas del macrobloque se codifica secuencialmente según el orden de subbloque, la información de indicación de tipo de partición para capas respectivas puede codificarse según el orden mostrado en la FIG. 11.

[0139] La FIG. 22 es otro diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación secuencial de información de indicación de tipo de partición para capas respectivas del macrobloque según el orden de subbloque.

[0140] Se genera una tabla mostrada en la FIG. 22 si se codifica la información de tipo de partición de subbloques respectivos del macrobloque mostrado en la FIG. 21. Si la información de indicación de tipo de partición de capas respectivas del macrobloque se codifica secuencialmente según el orden de subbloque, la información de indicación de tipo de partición para capas respectivas puede codificarse según el orden mostrado en la FIG. 11.

[0141] En este caso, la información de indicación de tipo de partición puede codificarse dentro de la cadena de bits binarios usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0142] Alternativamente, un valor de información de indicación de tipo de partición real puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0143] Además, cuando el macrobloque es dividido usando topes de partición según otro aspecto de la presente descripción mostrado en la FIG. 34, la información de indicación de tipo de partición puede ser una bandera que tiene una longitud de 1 bit que indica que el bloque actual está dividido en 4 subbloques o no.

B-1-5) Descripción del diagrama de flujo de codificación

[0144] La FIG. 23 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción.

[0145] Según el procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción, el aparato de codificación de vídeo 800 genera datos de imagen codificados llevando a cabo una codificación predictiva sobre un bloque actual dividido en una pluralidad de subbloques en la etapa S2310, genera datos de información de partición codificados codificando la información de partición del bloque actual en la etapa S2320, y genera un tren de bits que incluye los datos de imagen codificados y los datos de información de partición codificados en la etapa S2330.

[0146] Aquí, el bloque actual puede ser un macrobloque que tiene un tamaño mayor que un tamaño de bloque de 16 x 16, y la información de partición puede contener tamaños de bloque y disposiciones de una pluralidad de subbloques dentro del bloque actual.

[0147] Una pluralidad de subbloques pueden ser identificados por la información de indicación de tipo de partición para cada capa de partición. En este caso, el aparato de codificación de vídeo 800 puede codificar la información de partición del bloque actual codificando secuencialmente la información de indicación de tipo de partición para cada capa de partición según un orden de codificación de información de indicación de tipo de partición o codificar la información de partición del bloque actual codificando los números de capa y la información de indicación de tipo de partición usando una estructura en árbol en la etapa S2320.

[0148] Además, el aparato de codificación de vídeo 800 puede codificar la información de partición del bloque actual usando valores de capa de partición y banderas de partición. Más específicamente, el aparato de codificación de vídeo 800 puede codificar la información de partición del bloque actual usando valores de capa de partición y banderas de partición sólo cuando un tipo de bloque del bloque actual es un tipo de bloque intra. Como el procedimiento de codificación de la información de partición del bloque actual por el aparato de codificación de vídeo 800 se ha descrito mediante las FIGS. 8 a 22, aquí se omitirá su descripción detallada.

B-2) Aparato de decodificación de vídeo de la realización 2

B-2-1) Diagrama de bloques y descripción del aparato de decodificación

[0149] La FIG. 24 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción.

[0150] El aparato de decodificación de vídeo 2400 según otro aspecto de la presente descripción puede incluir un decodificador de información de partición 2410 y un decodificador de vídeo 2420.

[0151] El decodificador de información de partición 2410 extrae y decodifica del tren de bits datos de información de partición codificados, y reconstruye información de partición del bloque actual. Aquí, la información de partición del bloque actual puede ser información de indicación de tipo de partición para cada capa de partición, números de capa e información de indicación de tipo de partición que usa una estructura en árbol, o valores de capa de partición y banderas de partición. Cuando la información de partición del bloque actual es la información de indicación de tipo de partición según un orden de codificación de información de indicación de tipo de partición, el decodificador de información de partición 2410 puede obtener información de indicación de tipo de partición para cada capa mostrada en la FIG. 13 decodificando datos de información de partición codificados, y puede obtener un bloque actual dividido en una pluralidad de subbloques mostrados en la FIG. 11 dividiendo el bloque actual en la pluralidad de subbloques según la información de indicación de tipo de partición para cada capa basándose en la información de indicación de tipo de partición y el orden de codificación mostrado en la tabla de la FIG. 3.

[0152] Cuando la información de partición del bloque actual corresponde a números de capa e información de indicación de tipo de partición que usa la estructura en árbol, el decodificador de información de partición 2410 puede obtener números de capa e información de indicación de tipo de partición expresada en la estructura en árbol tal como se muestra en la FIG. 16 decodificando datos de información de partición codificados, y puede obtener un bloque actual dividido en una pluralidad de subbloques mostrados en la FIG. 15 llevando a cabo a la inversa el procedimiento descrito en las FIGS. 15 y 16 usando los números de capa y la información de indicación de tipo de partición expresada en la estructura en árbol tal como se muestra en la FIG. 16.

[0153] Cuando la información de partición del bloque actual corresponde a valores de capa de partición y banderas de partición, el decodificador de información de partición 2410 puede obtener valores de capa de partición y banderas de partición mostrados en la FIG. 20 decodificando datos de información de partición codificados, y

puede obtener un bloque actual dividido en una pluralidad de subbloques mostrados en la FIG. 20 llevando a cabo a la inversa el procedimiento descrito en la FIG. 20.

[0154] El decodificador de vídeo 2420 puede estar construido igualmente o de manera similar al aparato de decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción descrito con referencia a la FIG. 7. Sin embargo, el decodificador de vídeo 2420 según otro aspecto de la presente descripción extrae y decodifica datos de imagen codificados de subbloques divididos según la información de partición del bloque actual reconstruido por el decodificador de información de partición 2410, y después reconstruye los subbloques respectivos mediante una codificación predictiva. En este caso, los datos de imagen extraídos del tren de bits por el decodificador de vídeo 2420 pueden ser datos predichos y/o datos necesarios para una decodificación de señal residual tal como un tipo de transformada, CBP, y un coeficiente de transformada. Aquí, los datos predichos corresponden a datos que indican si cada subbloque es un bloque intra o un bloque inter, y corresponden a un modo de predicción intra para el bloque intra e información de movimiento para el bloque inter.

15 B-2-2) Procedimiento de decodificación de información de partición

[0155] En lo sucesivo, se describirán diversos procedimientos de decodificación de información de partición, la cual es información que indica tamaños y formas de subbloques usados para la predicción o la transformada dentro del macrobloque, según aspectos de la presente invención.

20 B-2-2-1) Procedimiento 1 de decodificación de información de partición

[0156] En primer lugar se describe un procedimiento de decodificación según el primer procedimiento de codificación de la información de partición.

[0157] La información de indicación de tipo de partición se decodifica usando un tipo de subbloque preacordado disponible para cada capa entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo según un orden preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo. Por ejemplo, los tipos de subbloque disponibles para capas respectivas pueden ser los tipos de subbloque mostrados en las FIGS. 10 y 34, y la información de indicación de tipo de partición puede ser decodificada secuencialmente según los órdenes mostrados en las FIGS. 11 y 13.

[0158] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación bajo las mismas condiciones que los ejemplos usados para describir el primer procedimiento de codificación de la información de partición. La información de partición se decodifica basándose en los tipos de subbloque mostrados en la FIG. 10 según el orden mostrado en la FIG. 11.

[0159] El decodificador de información de partición 2410 extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición, y reconstruye la información de indicación de tipo de partición de una capa de macrobloque 0. Cuando un valor de información de indicación de tipo de partición reconstruida es 0, significa que el macrobloque no es dividido en subbloques, de modo que se termina la decodificación de información de indicación de tipo de partición del macrobloque actual. Después de eso, la predicción o la transformada se lleva a cabo por unidad de macrobloques de $N \times N$.

[0160] Cuando el valor de información de indicación de tipo de partición reconstruida de la capa 0 es 1, el macrobloque es dividido en 2 subbloques de tamaño $N \times \frac{N}{2}$ y se termina una decodificación de indicación de tipo de partición del macrobloque actual. Después de eso, la predicción o la transformada se lleva a cabo por unidad de macrobloques de $N \times \frac{N}{2}$.

[0161] Cuando el valor de información de indicación de tipo de partición reconstruida de la capa 0 es 2, el macrobloque es dividido en 2 subbloques de tamaño $\frac{N}{2} \times N$ y se termina una decodificación de indicación de tipo de partición del macrobloque actual. Después de eso, la predicción o la transformada inversa se lleva a cabo por

unidad de macrobloques de $\frac{N}{2} \times N$.

[0162] Cuando el valor de información de indicación de tipo de partición reconstruida de la capa 0 es 3, el macrobloque es dividido en 4 subbloques de tamaño $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ y es descodificada la información de indicación de

5 tipo de partición de un primer subbloque (que tiene un número de partición 0 de una capa 1). Aquí, un número de capa de los subbloques de $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ es 1, el cual es un valor incrementado a partir de un número de capa superior.

[0163] Cuando la información de indicación de tipo de partición del subbloque que tiene el número de partición 0 de la capa 1 extraída y decodificada del tren de bits no es 3, se codifica la información de indicación de

10 tipo de partición de un segundo subbloque de tamaño $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ (que tiene una partición 1 de la capa 1).

[0164] Cuando la información de indicación de tipo de partición del subbloque que tiene el número de partición 0 de la capa 1 extraída y decodificada del tren de bits es 3, el subbloque actual es dividido en 4 subbloques y el número de capa es 2. Después de eso, se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo

15 de partición de un subbloque que corresponde a un número de partición 0 de una capa 1.

[0165] En un caso en el que un número de capa K del subbloque actual que tiene un número de partición Y corresponde a un valor máximo que puede ser asignado a números de capa, si la información de indicación de tipo de partición decodificada del subbloque actual (que tiene el número de partición Y del número de capa K) es 3, el

20 subbloque actual es dividido en 4 subbloques y después la información de indicación de tipo de partición de un subbloque subsiguiente (que tiene un número de partición Y+1 del número de capa K) se decodifica en un orden de barrido por filas.

[0166] Cuando el número de partición del subbloque actual corresponde a un valor máximo de números de partición incluidos en la capa actual, se decodifica la información de indicación de tipo de partición de subbloques de

25 una capa superior, que no han sido decodificados todavía.

[0167] En lo sucesivo, se describe el procedimiento de decodificación según el aspecto de la FIG. 11 basándose en un caso en el que un tamaño de macrobloque es 64 x 64 y el número de capas de partición máximas

30 es 4. En el aspecto de la FIG. 11, un valor codificado con información de indicación de tipo de partición en el aparato de codificación de vídeo es {3, 3, 3, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 1, 3, 0, 0, 0, 0}.

[0168] En primer lugar, es descodificada la información de indicación de tipo de partición de una capa 0.

[0169] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada es 3, el macrobloque de 64 x 64 es dividido en 4 subbloques de tamaño 32 x 32 (L1-P0, L1-P1, L1-P2, y L1-P3).

[0170] Como cada subbloque de 32 x 32 puede ser dividido en subbloques más pequeños, se decodifica la información de indicación de tipo de partición de un primer subbloque de 32 x 32 (L1-P0) dentro del macrobloque de

40 64 x 64.

[0171] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en segundo lugar es 3, el subbloque L1-P0 es dividido en 4 subbloques de tamaño 16 x 16 (L2-P0, L2-P1, L2-P2, y L2-P3) y se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L2-P0.

45

[0172] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en tercer lugar es 3, el subbloque L2-P0 de tamaño 16 x 16 es dividido en 4 subbloques de tamaño 8 x 8 (L3-P0, L3-P1, L3-P2, y L3-P3) y se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L3-P0.

[0173] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en cuarto lugar es 3, el subbloque L3-P0 de tamaño 8 x 8 es dividido en 4 subbloques de tamaño 4 x 4. Aquí, como el número de capas de partición

50

máximas es 4, el subbloque no puede ser dividido en subbloques más pequeños y de este modo se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L3-P1.

[0174] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en quinto lugar es 3, el subbloque L3-P1 de tamaño 8 x 8 es dividido en 4 subbloques de tamaño 4 x 4 y se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L3-P2.

[0175] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en sexto lugar es 0, el subbloque L3-P0 de tamaño 8 x 8 ya no es dividido y se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L3-P2, que es el subbloque subsiguiente.

[0176] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en séptimo lugar es 0, el subbloque L3-P3 de tamaño 8 x 8 tampoco es dividido. Aquí, como un número de partición del subbloque actual corresponde a un valor máximo de números de partición incluidos en la capa actual, se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L2-P1 de una capa superior.

[0177] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en octavo lugar es 0, un tamaño de bloque del subbloque L2-P1 es 16 x 16.

[0178] De la misma manera, se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición de los subbloques L2-P2 y L2-P3, y se determinan los tipos de subbloque respectivos.

[0179] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en noveno lugar también es 0, un tamaño de bloque del subbloque L2-P2 es 16 x 16. Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en décimo lugar es 1, el subbloque L2-P3 es dividido en 2 subbloques de tamaño 16 x 8.

[0180] Como toda la información de indicación de tipo de partición de los subbloques incluidos en la capa 2 ha sido decodificada, se decodifica la información de indicación de tipo de partición de un segundo subbloque L1-P1 de tamaño 32 x 32 de la capa 1, que es una capa superior.

[0181] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en decimoprimer lugar es 2, el bloque de 32 x 32 que corresponde al subbloque L1-P1 es dividido en 2 subbloques de tamaño 16 x 32 y se decodifica la información de indicación de tipo de partición del subbloque L1-P2.

[0182] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en decimosegundo lugar es 1, el bloque de 32 x 32 que corresponde al subbloque L1-P2 es dividido en 2 subbloques de tamaño 32 x 16 y se decodifica la información de indicación de tipo de partición del subbloque L1-P3.

[0183] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en decimotercer lugar es 3, el bloque de 32 x 32 que corresponde al subbloque L1-P3 es dividido en 4 subbloques de tamaño 16 x 16 (L2-P0, L2-P1, L2-P3, y L2-P3) y la información de indicación de tipo de partición de los subbloques respectivos se decodifica de la misma manera.

[0184] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en decimocuarto lugar es 0, un tipo de subbloque del subbloque L2-P0 es 16 x 16 y la información de indicación de tipo de partición del subbloque L2-P1, que es un subbloque subsiguiente, se decodifica porque el subbloque L2-P0 ya no es dividido.

[0185] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en decimoquinto lugar es 0, un tipo de subbloque del subbloque L2-P1 es 16 x 16 y la información de indicación de tipo de partición del subbloque L2-P2, que es un subbloque subsiguiente, se decodifica porque el subbloque L2-P1 ya no es dividido.

[0186] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en decimosexto lugar es 0, un tipo de subbloque del subbloque L2-P2 es 16 x 16 y la información de indicación de tipo de partición del subbloque L2-P3, que es un subbloque subsiguiente, se decodifica porque el subbloque L2-P2 ya no es dividido.

[0187] Como la información de indicación de tipo de partición decodificada en decimoséptimo lugar es 0, un tipo de subbloque del subbloque L2-P3 es 16 x 16 y una decodificación de información de indicación de tipo de partición se termina porque los tipos de subbloque de todos los subbloques dentro del macrobloque han sido determinados.

- [0188]** En lo sucesivo, se describirá un procedimiento de decodificación de información de indicación de tipo de partición cuando se codifica toda la información de indicación de tipo de partición de las capas superiores y después la información de indicación de tipo de partición de las capas inferiores se codifica según el orden de
5 codificación de información de indicación de tipo de partición.
- [0189]** En el aspecto de la FIG. 11, un valor codificado con información de indicación de tipo de partición en el aparato de codificación de vídeo es {3, 3, 2, 1, 3, 3, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 3, 3, 0, 0}.
- 10 **[0190]** En primer lugar, se decodifica la información de indicación de tipo de partición de una capa 0.
- [0191]** Como la información de indicación de tipo de partición decodificada es 3, el macrobloque de 64 x 64 es dividido en 4 subbloques de tamaño 32 x 32 (L1-P0, L1-P1, L1-P2, y L1-P3).
- 15 **[0192]** Como el número de subbloques incluidos en una capa 1 es 4, se decodifican 4 elementos de información de indicación de tipo de partición. Como la información de indicación de tipo de partición de los subbloques (L1-P0, L1-P1, L1-P2, y L1-P3) reconstruidos del tren de bits es {3, 2, 1, 3}, los subbloques L1-P0 y L1-P3 son divididos en 4 subbloques de tamaño 16 x 16, el subbloque L1-P1 es dividido en 2 subbloques de tamaño 16 x 32, y el subbloque L1-P2 es dividido en 2 subbloques de tamaño 32 x 16.
- 20 **[0193]** La información de indicación de tipo de partición de 8 subbloques de tamaño 8 x 8 de una capa 2 incluidos en los subbloques L1-P0 y L1-P3 se extrae y decodifica del tren de bits.
- [0194]** Como la información de indicación de tipo de partición de 4 subbloques (L2-P0, L2-P1, L2-P2, y L2-P3) incluidos en el L1-P0 reconstruido es {3, 0, 0, 1} y la información de indicación de tipo de partición de 4 subbloques (L2-P0, L2-P1, L2-P2, y L2-P3) incluidos en el L1-P3 reconstruido es {0, 0, 0, 0}, el subbloque L2-P0 incluido en el subbloque L1-P0 es dividido en 4 subbloques de tamaño 4 x 4 y el subbloque L2-P3 es dividido en 2 subbloques de tamaño 8 x 4.
- 25 **[0195]** Como la información de indicación de tipo de partición de los subbloques L2-P1 y L2-P2 incluidos en el subbloque L1-P0 y 4 subbloques incluidos en el subbloque L1-P3 es toda 0, los subbloques no son divididos.
- [0196]** Como el subbloque L2-P0 incluido en el subbloque L1-P0 es dividido en 4 subbloques y ellos ya no pueden ser divididos en subbloques más pequeños, se termina una decodificación de información de indicación de
35 tipo de partición para una decodificación de macrobloque actual.
- [0197]** En este caso, la información de indicación de tipo de partición se decodifica por entropía usando un procedimiento preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre procedimientos de codificación/decodificación de compresión sin pérdidas tales como una codificación aritmética
40 binaria, una codificación de Huffman, etc.
- [0198]** Además, un valor de información de indicación de tipo de partición real puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.
- 45 **[0199]** Además, el aparato de decodificación de vídeo lleva a cabo una decodificación de entropía usando las Tablas 1 y 2 según los números de capa de la información de indicación de tipo de partición cuando el aparato de codificación de vídeo usa una codificación aritmética binaria, usa la Tabla 1 en un caso en el que un número de capa es igual o menor que $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, y usa la Tabla 2 en un caso en el que el número de capa es mayor que
- 50 $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, como el procedimiento de codificación de información de indicación de tipo de partición.
- [0200]** Por ejemplo, cuando la información de indicación de tipo de partición incluida en una capa 1 se decodifica por entropía para un macrobloque de 64 x 64, 2 bis se decodifican por entropía y después se obtiene la información de indicación de tipo de partición usando la Tabla 1.

[0201] Cuando la información de indicación de tipo de partición incluida en una capa 3 se decodifica con decodificación de entropía para el macrobloque de 64 x 64, se usa la Tabla 2. En primer lugar, 1 bit se decodifica por entropía. Después, cuando un bit binario decodificado es 1, la información de indicación de tipo de partición se establece en 0 y se termina una decodificación de entropía de información de indicación de tipo de partición del subbloque actual. Cuando el bit binario decodificado no es 1, se decodifica nuevamente por entropía 1 bit del tren de bits. Cuando un bit decodificado por segunda vez es 0, la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual se establece en 1 y se termina una decodificación de entropía para la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual. Cuando el bit decodificado por segunda vez es 1, se decodifica por entropía nuevamente 1 bit del tren de bits y se determina si la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual es 2 o 3 usando la Tabla 2.

[0202] Además, cuando está preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que se usan tipos de partición según otro aspecto de la presente descripción mostrado en la FIG. 34, puede determinarse si el subbloque actual es dividido en 4 subbloques decodificando por entropía 1 bit para la decodificación de información de indicación de tipo de partición.

B-2-2-2) Procedimiento 2 de decodificación de información de partición

[0203] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el segundo procedimiento de codificación de la información de partición.

[0204] Según el segundo procedimiento, la información de partición de bloque puede ser decodificada decodificando en primer lugar los números de capa usando la estructura en árbol y después decodificando la información de indicación de tipo de partición.

[0205] En un procedimiento de decodificación de números de capa, un valor de diferencia entre un número de capa de un nivel actual y un número de capa de un nivel superior se reconstruye decodificando bits binarios 0 y 1. En este caso, se lee y decodifica 1 bit del tren de bits con el fin de reconstruir el valor de diferencia. Cuando un bit binario decodificado es 0, se lee y decodifica nuevamente 1 bit del tren de bits. De la misma manera, el bit binario 0 se reconstruye continuamente hasta que se reconstruye el bit binario 1. Cuando el bit binario reconstruido es 1, no se lee ni decodifica ningún bit adicional, y el valor de diferencia se convierte en el número de 0 reconstruidos.

[0206] Se inicia una decodificación del número de capa del nivel 0 y un valor de diferencia entre el número de capa del nivel 0 y un número 0 se reconstruye del tren de bits usando el procedimiento anteriormente mencionado para una reconstrucción de número de capa. Cuando el número de capa reconstruido del nivel 0 es mayor que un número 0, se construye un árbol generando nodos hijos en el nodo actual. El número de nodos hijos recién generados es diferente dependiendo de un procedimiento de división de subbloques preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo. Según un procedimiento de división de subbloques mostrado en la FIG. 9, como los subbloques incluidos en una capa inferior pueden usarse sólo cuando el subbloque actual es dividido en 4 subbloques, se generan 4 nodos hijos. Los nodos recién generados tienen valores de nivel incrementados en 1 respecto a los valores de nivel de las capas superiores.

[0207] Es decir, cuando el número de capa reconstruido del nivel 0 es mayor que un valor de nivel 0, la estructura en árbol se construye generando 4 nodos hijos incluidos en un nivel 1.

[0208] A continuación, se extraen y reconstruyen del tren de bits 4 valores de diferencia para reconstruir números de capa de los nodos recién generados, y los números de capa de nodos respectivos se reconstruyen sumando valores de diferencia y números de capa de nodos superiores.

[0209] De la misma manera, cuando el número de capa reconstruido de cada nodo y un valor de nivel del nodo son iguales entre sí, un nodo hijo incluido en un nivel inferior no se construye para un nodo correspondiente. Cuando el número de capa reconstruido de cada nodo es mayor que el valor de nivel del nodo, se generan 4 nodos hijos para el nodo correspondiente, y se lleva a cabo una decodificación de números de capa de los nodos recién construidos.

[0210] Sin embargo, cuando el número de capa reconstruido es un valor máximo, que puede ser asignado a números de capa (es decir, cuando un número de capa empieza desde 0, un valor máximo, que puede ser asignado al número de capa, corresponde a "un valor de capa de partición máxima -1"), se generan 4 nodos hijos para el nodo

actual, pero no se lleva a cabo la decodificación de los números de capa de los nodos respectivos.

[0211] El árbol se construye hasta que un número de capa de los nodos más bajos es igual a un número de nivel de cada nodo o el número de capa tiene un valor máximo, que puede ser asignado al número de capa, y la reconstrucción del número de capa de cada nodo se lleva a cabo continuamente.

[0212] Después de eso, se lleva a cabo la decodificación de información de indicación de tipo de partición para los nodos más bajos. La información de indicación de tipo de partición de los nodos respectivos se decodifica por entropía usando un procedimiento preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre procedimientos de codificación/decodificación de compresión sin pérdidas tales como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0213] Además, un valor de información de indicación de tipo de partición actual puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0214] Además, el aparato de decodificación de vídeo lleva a cabo una decodificación de entropía usando las Tablas 1 y 2 según los números de capa de la información de indicación de tipo de partición cuando el aparato de codificación de vídeo usa una codificación aritmética binaria, usa la Tabla 1 en un caso en el que un número de capa es igual o menor que $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, y usa la Tabla 2 en un caso en el que el número de capa es mayor que

$\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, como el procedimiento de codificación de información de indicación de tipo de partición. Por ejemplo,

cuando la información de indicación de tipo de partición incluida en una capa 1 se codifica por entropía, 2 bits se decodifican por entropía y después se obtiene la información de indicación de tipo de partición usando la Tabla 1. Cuando la información de indicación de tipo de partición incluida en una capa 3 se decodifica por entropía, se usa la Tabla 2. Por ejemplo, en primer lugar se decodifica por entropía 1 bit. Después, cuando un bit binario decodificado es 1, la información de indicación de tipo de partición se establece en 0 y se termina una decodificación de entropía de información de indicación de tipo de partición del subbloque actual. Cuando el bit binario decodificado no es 1, se decodifica por entropía nuevamente 1 bit del tren de bits. Cuando un bit decodificado en segundo lugar es 0, la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual se establece en 1 y se termina una decodificación de entropía para la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual. Cuando el bit decodificado en segundo lugar es 1, se decodifica por entropía nuevamente 1 bit del tren de bits y se determina si la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual es 2 o 3 usando la Tabla 2.

[0215] Además, cuando se preacuerda entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que se usan tipos de partición según otro aspecto de la presente descripción mostrado en la Fig. 34, puede determinarse si el subbloque actual es dividido en 4 subbloques decodificando por entropía 1 bit para la decodificación de información de indicación de tipo de partición.

[0216] En lo sucesivo, se describirá el procedimiento de decodificación según el aspecto de las FIGS. 14A y 14B. Un valor de bit binario codificación con información de partición en el aparato de codificación de vídeo es "101" en el aspecto de las FIGS. 14A y 14B.

[0217] En primer lugar, se extrae y reconstruye del tren de bits 1 bit para reconstruir un número de capa de un nivel 0. En un caso del nivel 0, como no hay un nodo superior, un valor de capa se reconstruye sumando un valor preacordado 0 entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo y el valor de diferencia reconstruido. En este caso, el valor de diferencia es 0 y de este modo el valor de capa reconstruido se convierte en 0.

[0218] Como tanto el valor de capa reconstruido como el valor de nivel son 0, se termina un proceso de decodificación del número de capa y se decodifica la información de indicación de tipo de partición.

[0219] Como procedimiento para expresar directamente un valor de información de indicación de tipo de partición con un bit binario cuando la información de indicación de tipo de partición se codifica en el aspecto de las FIGS. 14A y 14B, el aparato de decodificación de vídeo también extrae 2 bits del tren de bits y reconstruye un valor

de la misma manera. Como un bit binario "01" se expresa mediante un número entero "1", la información de indicación de tipo de partición reconstruida se convierte en 1.

[0220] Cuando las formas de los subbloques de un macrobloque se determinan usando el valor de capa reconstruido e información de indicación de tipo de partición, todos los subbloques dentro del macrobloque están incluidos en una capa 0, de modo que el subbloque tiene uno de los tipos de subbloque 64 x 64, 64 x 32, 32 x 64, y 32 x 32. Además, puede deducirse que el macrobloque es dividido en 2 subbloques de tamaño 64 x 32 porque la información de indicación de tipo de partición es 0.

10 **[0221]** En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el aspecto de las FIGS. 15 y 16. En el aspecto de la FIG. 16, un valor de bit binario codificado con información de partición en el aparato de codificación de vídeo es "01111100111001".

15 **[0222]** En primer lugar, se extrae y reconstruye 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa de un nivel 0. Como el bit extraído del tren de bits es 0, se extrae y reconstruye nuevamente 1 bit del tren de bits. Como el bit reconstruido en segundo lugar es 1, se termina una reconstrucción del valor de diferencia para el número de capa del nivel 0. Como el tren de bits extraído para la reconstrucción del valor de diferencia es "01", el valor de diferencia se convierte en 1, el cual corresponde al número de 0, y un valor de 1 generado sumando el valor de diferencia 0 reconstruido y 0 se asigna como el número de capa.

20 **[0223]** Como el número de capa 0 reconstruido del nivel 0 es mayor que el valor de nivel 0, 4 nodos hijos incluidos en un nivel 1 se generan en el nodo actual.

25 **[0224]** Se extrae 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa de un primer nodo del nivel 1. Como el bit extraído en tercer lugar es 1, el valor de diferencia se convierte en 0. El número de capa 1 del primer nodo se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y el número de capa del nivel 0, que es un nodo superior del primer nodo del nivel 1. Como el número de capa 1 reconstruido del nivel 1 y el valor de nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación de valor de diferencia para un segundo nodo del nivel 1.

30 **[0225]** Se extrae 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa del segundo nodo del nivel 1. Como el bit extraído en cuarto lugar es 1, el valor de diferencia se convierte en 0. El número de capa 1 del segundo nodo se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y el número de capa del nivel 0, que es un nodo superior del segundo nodo del nivel 1. Como el número de capa 1 reconstruido del nivel 1 y el valor de nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación de valor de diferencia para un tercer nodo del nivel 1.

35 **[0226]** Se extrae 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa del tercer nodo del nivel 1. Como el bit extraído en quinto lugar es 1, el valor de diferencia se convierte en 0. El número de capa 1 del tercer nodo se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y el número de capa del nivel 0, que es un nodo superior del tercer nodo del nivel 1. Como el número de capa 1 reconstruido del nivel 1 y el valor de nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación de valor de diferencia para un cuarto nodo del nivel 1.

40 **[0227]** Se extrae 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa del cuarto nodo del nivel 1. Como el bit extraído en sexto lugar es 1, el valor de diferencia se convierte en 0. El número de capa 1 del cuarto nodo se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y el número de capa del nivel 0, que es un nodo superior del cuarto nodo del nivel 1.

45 **[0228]** Como los números de capa de todos los nodos incluidos en el nivel 1 se reconstruyen y no hay ningún nodo incluido en un nivel 2, se termina la decodificación de número de capa y se lleva a cabo la decodificación de información de indicación de tipo de partición para nodos respectivos del nivel más bajo.

50 **[0229]** En el aspecto de las FIGS. 15 y 16, como la información de indicación de tipo de partición se codifica asignando los bits binarios "11", "00", "10" y "01" a la información de indicación de tipo de partición, el aparato de decodificación de vídeo también reconstruye la información de indicación de tipo de partición extrayendo de la misma manera 2 bits del tren de bits para los nodos respectivos.

55 **[0230]** Como hay 4 nodos incluidos en el nivel 1 como nodos incluidos en el nivel más bajo en el aspecto de las FIGS. 15 y 16, la información de indicación de tipo de partición se reconstruye extrayendo 2 bits del tren de bits para los nodos respectivos.

[0231] Como los bits séptimo y octavo extraídos del tren de bits corresponden a "00", la información de indicación de tipo de partición para un primer nodo es 1. Como los bits noveno y décimo extraídos del tren de bits corresponden a "11", la información de indicación de tipo de partición para un segundo nodo es 0. Como los bits decimoprimer y decimosegundo extraídos del tren de bits corresponden a "10", la información de indicación de tipo de partición para un tercer nodo es 2. Como los bits decimotercero y decimocuarto extraídos del tren de bits corresponden a "01", la información de indicación de tipo de partición para un cuarto nodo es 3.

[0232] Cuando las formas de los subbloques de un macrobloque se determinan usando el valor de capa reconstruido y la información de indicación de tipo de partición, todos los subbloques dentro del macrobloque están incluidos en una capa 1, de modo que un macrobloque de 64 x 64 es dividido en 4 subbloques de tamaño 32 x 32 y los subbloques de 32 x 32 respectivos tienen uno de los tipos de subbloque 32 x 32, 32 x 16, 16 x 32, y 16 x 16, que están incluidos en la capa 1.

[0233] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida de un primer subbloque es 1, un primer subbloque de 32 x 32 es dividido en 2 subbloques de tamaño 32 x 16. Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida de un segundo subbloque es 0, un segundo subbloque de 32 x 32 es dividido en 1 subbloque de tamaño 32 x 32. De la misma manera, como la información de indicación de tipo de partición reconstruida de un tercer subbloque es 2, un tercer subbloque de 32 x 32 es dividido en 2 subbloques de tamaño 16 x 32. Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida de un cuarto subbloque es 3, un cuarto subbloque de 32 x 32 es dividido en 4 subbloques de tamaño 16 x 16. Los subbloques divididos se ilustran en la FIG. 15.

[0234] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el aspecto de las FIGS. 17 y 18. En el aspecto de la FIG. 18, un valor de bit binario codificado con información de partición en el aparato de codificación de vídeo es "01111010111100111010011111011111".

[0235] En primer lugar, se extrae y reconstruye 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa de un nivel 0. Como el bit extraído del tren de bits es 0, se extrae y reconstruye nuevamente 1 bit del tren de bits. Como el bit reconstruido en segundo lugar es 1, se termina una reconstrucción del valor de diferencia para el número de capa del nivel 0. Como el tren de bits extraído para la reconstrucción del valor de diferencia es "01", el valor de diferencia se convierte en 1, que corresponde al número de 0, y un valor de 1 generado sumando el valor de diferencia 0 reconstruido y 0 es asignado como el número de capa.

[0236] Como el número de capa 0 reconstruido del nivel 0 es mayor que el valor de nivel 0, 4 nodos hijos incluidos en un nivel 1 se generan en el nodo actual.

[0237] Se extrae 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa de un primer nodo del nivel 1. Como el bit extraído en tercer lugar es 1, el valor de diferencia se convierte en 0. El número de capa 1 del primer nodo se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y el número de capa del nivel 0, que es un nodo superior del primer nodo del nivel 1. Como el número de capa 1 reconstruido del nivel 1 y el valor de nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación de valor de diferencia para un segundo nodo del nivel 1.

[0238] Se extrae 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa del segundo nodo del nivel 1. Como el bit extraído en cuarto lugar es 1, el valor de diferencia se convierte en 0. El número de capa 1 del segundo nodo se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y el número de capa del nivel 0, que es un nodo superior del segundo nodo del nivel 1. Como el número de capa 1 reconstruido del nivel 1 y el valor de nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación de valor de diferencia para un tercer nodo del nivel 1.

[0239] Se extrae 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa del tercer nodo del nivel 1. Como el bit extraído en quinto lugar es 1, el valor de diferencia se convierte en 0. El número de capa 1 del tercer nodo se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y el número de capa del nivel 0, que es un nodo superior del tercer nodo del nivel 1. Como el número de capa 1 reconstruido del nivel 1 y el valor de nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación de valor de diferencia para un cuarto nodo del nivel 1.

[0240] Se extrae 1 bit del tren de bits para reconstruir un número de capa del cuarto nodo del nivel 1. Como el bit extraído en sexto lugar es 0, se extrae y reconstruye nuevamente 1 bit del tren de bits. Como el bit reconstruido en séptimo lugar es 1, se termina la reconstrucción del valor de diferencia para el cuarto nodo del nivel 1. Como el tren de bits extraído para la reconstrucción del valor de diferencia es "01", el valor de diferencia se convierte en 1, que es el número de 0, y un número de capa 2 se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y un

número de capa 1 de un nodo superior. Como el número de capa 2 reconstruido tiene un valor mayor que un valor de nivel 1, en el cual está incluido el nodo actual, se generan 4 nodos hijos para el cuarto nodo del nivel 1. Los nodos hijos generados están incluidos en un nivel 2.

- 5 **[0241]** Como los números de capa de todos los nodos incluidos en el nivel 1 se reconstruyen, los números de capa de todos los nodos incluidos en el nivel 2 se decodifican de la misma manera.

- 10 **[0242]** Los nodos incluidos en el nivel 2 son nodos hijos del cuarto nodo del nivel 1, y los bits extraídos para reconstruir un primer nodo del nivel 2 son "01", que es un octavo bit y un noveno bit. Como un valor de diferencia entre el primer nodo del nivel 2 y un número de capa 2 de un nodo superior es 1, un número de capa del nodo actual es 3. En este caso, como el número de capa 3 reconstruido es mayor que un valor de nivel 2, se generan 4 nodos hijos. Sin embargo, como el valor de capa 3 reconstruido tiene un valor máximo, que puede ser asignado a números de capa de partición, tal como se describe anteriormente, los números de capa no se decodifican para los 4 nodos recién generados de un nivel 3.

- 15 **[0243]** Los bits extraídos para reconstruir de un segundo nodo a un cuarto nodo del nivel 2 son "111", que corresponde a de un décimo bit a un decimosegundo bit. Como los valores de diferencia de los 3 nodos son todos 0, los números de capa del segundo, el tercer y el cuarto nodos del nivel 2 son 2.

- 20 **[0244]** Como los números de capa de todos los nodos incluidos en el nivel 2 han sido reconstruidos y los números de capa de los nodos incluidos en el nivel 3 no se reconstruyen, se termina decodificación de número de capa y se lleva a cabo la decodificación de información de indicación de tipo de partición para los nodos respectivos del nivel más bajo.

- 25 **[0245]** En el aspecto de las FIGS. 17 y 18, como la información de indicación de tipo de partición se codifica asignando los bits binarios "11", "00", "10", y "01" a la información de indicación de tipo de partición, el aparato de decodificación de vídeo también reconstruye la información de indicación de tipo de partición extrayendo de la misma manera del tren de bits 2 bits para los nodos respectivos.

- 30 **[0246]** Como hay 3 nodos incluidos en el nivel 1, 4 nodos incluidos en el nivel 3, y 3 nodos incluidos en el nivel 2 como nodos incluidos en el nivel más bajo en el aspecto de las FIGS. 17 y 18, la información de indicación de tipo de partición se reconstruye extrayendo del tren de bits 2 bits para los nodos respectivos.

- 35 **[0247]** Cuando la información de indicación de tipo de partición se decodifica de la misma manera que la descrita a través de la FIG. 16, los bits extraídos para decodificar los tipos de partición de 3 nodos incluidos en el nivel 1 son secuencialmente "00", "11", y "10", de modo que la información de indicación de tipo de partición de un primer nodo del nivel 1 es 1, la información de indicación de tipo de partición de un segundo nodo del nivel 1 es 0, y la información de indicación de tipo de partición de un tercer nodo del nivel 1 es 2.

- 40 **[0248]** Como los bits extraídos para decodificar los tipos de partición de 4 nodos incluidos en el nivel 3 son secuencialmente "10", "01", "11", y "11, la información de indicación de tipo de partición de un primer nodo del nivel 3 es 2, la información de indicación de tipo de partición de un segundo nodo del nivel 3 es 3, y la información de indicación de tipo de partición de un tercer nodo y un cuarto nodo del nivel 3 es 0, respectivamente.

- 45 **[0249]** Como los bits extraídos para decodificar los tipos de partición de los nodos segundo a cuarto son secuencialmente "01", "11", y "11", la información de indicación de tipo de partición de un segundo nodo del nivel 2 es 3, y la información de indicación de tipo de partición de un tercer nodo y un cuarto nodo del nivel 2 es 0, respectivamente.

- 50 **[0250]** Cuando las formas de los subbloques de un macrobloque se determinan usando el valor de capa reconstruido e información de indicación de tipo de partición, los números de capa de los subbloques dentro del macrobloque tienen valores iguales o mayores que 1, de modo que un macrobloque de 64 x 64 es dividido en 4 subbloques de tamaño 32 x 32. Como los números de capa de los nodos primero a tercero del nivel 1 son 1, los subbloques de 32 x 32 primero a tercero dentro de macrobloque tienen uno de los tipos de subbloque 32 x 32, 32 x 16, 16 x 32, y 16 x 16, que están incluidos en la capa 1, respectivamente. Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida del primer subbloque de 32 x 32 es 1, el primer subbloque de 32 x 32 es dividido en 2 subbloques de tamaño 32 x 16. Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida del segundo subbloque de 32 x 32 es 0, el segundo subbloque de 32 x 32 es dividido en 1 subbloque de tamaño 32 x 32. De la misma manera, como la información de indicación de tipo de partición reconstruida del tercer subbloque de 32 x 32

es 2, el tercer subbloque de 32 x 32 es dividido en 2 subbloques de tamaño 16 x 32.

[0251] Como un número de capa reconstruido de un cuarto nodo del nivel 1 que corresponde a un cuarto subbloque de 32 x 32 es 2, el cuarto subbloque de 32 x 32 es dividido en 4 subbloques de tamaño 16 x 16, y los subbloques de 16 x 16 que tienen un número de capa mayor que 2 entre los subbloques de 16 x 16 divididos que corresponden a 4 nodos del nivel 2 son divididos una vez más para que tengan una capa superior. Aquí, como un número de capa reconstruido de un primer nodo del nivel 2 es 3, el primer subbloque de 16 x 16 es dividido de nuevo en 4 subbloques de tamaño 8 x 8.

- 10 **[0252]** Después de eso, los tipos de subbloque de los subbloques respectivos se determinan según la información de indicación de tipo de partición de los subbloques respectivos, lo cual se ilustra en la FIG. 17.

B-2-2-3) Procedimiento 3 de decodificación de información de partición

- 15 **[0253]** En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el tercer procedimiento de codificación de la información de partición.

[0254] Según el tercer procedimiento, la información de partición de bloque puede ser decodificada decodificando valores de capa de partición y banderas de partición.

- 20 **[0255]** En primer lugar se extraen y reconstruyen del tren de bits los valores de capa de partición y después un macrobloque es dividido según el valor de capa de partición. Por ejemplo, cuando un tamaño de macrobloque es

$N \times N$ y el valor de capa de partición reconstruido es x , el macrobloque es dividido en subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$.

- 25 **[0256]** Después de eso, cuando una bandera de partición reconstruida extrayendo y reconstruyendo la bandera de partición del tren de bits tiene un valor (por ejemplo 0) que indica que todos los subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ dentro del macrobloque no son divididos en subbloques más pequeños, se termina una decodificación de información de partición de macrobloque.

- 30 **[0257]** Cuando la bandera de partición tiene un valor (por ejemplo 1) que indica que uno o más subbloques de $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ dentro del macrobloque son divididos en subbloques más pequeños, el valor de capa de partición y las banderas de partición de los subbloques respectivos se extraen y reconstruyen del tren de bits según un orden de barrido por filas de la misma manera.

- 35 **[0258]** En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación del aspecto de la FIG. 20. En el aspecto de la FIG. 20, el valor de capa de partición y la bandera de partición codificados con información de partición en el aparato de codificación de vídeo son {1, 1, 0, 2, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 2, 3}.

- 40 **[0259]** En primer lugar se extrae del tren de bits un valor de capa de partición, y se decodifican un valor de capa de partición 1 y una bandera de partición 1. Como el valor de capa de partición es 1, un macrobloque de 64 x 64 es dividido en 4 subbloques de tamaño 32 x 32.

[0260] Como la bandera de partición decodificada es 1 se decodifican continuamente un valor de capa de partición y una bandera de partición para cada subbloque de 32 x 32.

- 45 **[0261]** Como un valor de capa de partición de un primer subbloque de 32 x 32 es 0, puede deducirse que el primer subbloque de 32 x 32 no es dividido en subbloques más pequeños. En este caso, no se decodifica del tren de bits una bandera de partición.

- 50 **[0262]** Se extrae y decodifica del tren de bits un valor de capa de partición de un segundo subbloque de 32 x 32. Como el valor de capa de partición reconstruido es 2, el subbloque de 32 x 32 es dividido en 16 subbloques de tamaño 8 x 8 y posteriormente se extrae y decodifica del tren de bits una bandera de partición. Como la bandera de partición reconstruida es 0, puede deducirse que los 16 subbloques dentro del segundo subbloque de 32 x 32 no son

divididos en subbloques más pequeños y se extrae y decodifica del tren de bits un valor de capa de partición de un tercer subbloque de 32 x 32.

[0263] Como el valor de capa de partición reconstruido es 1, el subbloque de 32 x 32 es dividido en 4 subbloques de tamaño 16 x 16 y se decodifica del tren de bits una bandera de partición. Como la bandera de partición decodificada es 1, puede deducirse que uno o más subbloques de 16 x 16 son divididos en subbloques más pequeños y para cada subbloque de 16 x 16 se decodifican un valor de capa de partición y una bandera de partición.

10 **[0264]** De la misma manera, se extrae y reconstruye del tren de bits el valor de capa de partición para cada subbloque de 16 x 16. Después, cuando el valor de capa de partición no es 0, se extrae y reconstruye del tren de bits una bandera de partición.

15 **[0265]** Puede deducirse del aspecto descrito anteriormente que los valores de capa de partición de los subbloques de 16 x 16 primero a tercero son todos 0 y el valor de capa de partición del cuarto subbloque de 16 x 16 es 2.

20 **[0266]** Como el valor de capa de partición del cuarto subbloque de 16 x 16 es 2, el subbloque de 16 x 16 es dividido en 16 subbloques de tamaño 4 x 4. Sin embargo, en este caso, una bandera de partición no se decodifica porque cada subbloque de 4 x 4 no puede ser dividido en subbloques más pequeños aunque el valor de capa reconstruido no es 0.

25 **[0267]** Después de eso, se extrae y decodifica del tren de bits el valor de capa de partición del cuarto subbloque de 32 x 32. En este caso, como el valor de capa de partición reconstruido es 3, el subbloque de 32 x 32 es dividido en 64 subbloques de tamaño 4 x 4, y se termina la decodificación de información de partición porque un tamaño de subbloque dividido es un tamaño de bloque mínimo.

30 **[0268]** El valor de capa de partición y la bandera de partición anteriormente mencionados se extraen y decodifican del tren de bits, y el valor de capa de partición se decodifica usando un procedimiento preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

35 **[0269]** Alternativamente, el valor de capa de partición puede ser decodificado usando procedimientos tales como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0270] Alternativamente, un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo puede ser decodificado usando los diversos procedimientos de codificación/decodificación binaria anteriormente mencionados.

40 **[0271]** La bandera de partición se usa para determinar si el subbloque actual es dividido en subbloques más pequeños extrayendo y decodificando 1 bit del tren de bits.

B-2-2-4) Procedimiento 4 de decodificación de información de partición.

45 **[0272]** En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el cuarto procedimiento de codificación de la información de partición.

50 **[0273]** El cuarto procedimiento de decodificación de la información de partición es similar al primer procedimiento de decodificación de la información. Sin embargo, la información de indicación de tipo de partición se extrae y decodifica continuamente del tren de bits hasta que la información de indicación de tipo de partición de todos los subbloques tiene un valor (por ejemplo 0) que indica que el subbloque no es dividido en subbloques más pequeños o un tamaño de un subbloque dividido del bloque actual según la información de indicación de tipo de partición es un tamaño de bloque mínimo.

55 **[0274]** En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el aspecto de las FIGS. 21 y 22. Según el aspecto de la FIG. 22, la información de indicación de tipo de partición codificada con información de partición en el aparato de codificación de vídeo es {1, 1, 0, 0, 2, 0, 0}.

[0275] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en primer lugar es 1, un

macrobloque de 64 x 64 es dividido en 2 subbloques de tamaño 64 x 32 (L1-P1 y L1-P1), y se extrae y reconstruye del tren de bits información de indicación de tipo de partición de un primer subbloque de 64 x 32.

[0276] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida es 1, el subbloque de 64 x 32 es dividido en 2 subbloques de tamaño 64 x 16 (L2-P0 y L2-P1), y se extrae y reconstruye del tren de bits información de indicación de tipo de partición de un primer subbloque de 64 x 16 (L2-P0).

[0277] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en tercer lugar es 0, el subbloque de 64 x 16 que corresponde al subbloque L2-P0 no es dividido en subbloques más pequeños, y se extrae y reconstruye del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L2-P1, que es un subbloque subsiguiente del subbloque L2-P0.

[0278] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en cuarto lugar es 0, el subbloque de 64 x 16 no es dividido en subbloques más pequeños. Como toda la información de partición de los subbloques incluidos en el L2 ha sido reconstruida, se extrae y reconstruye del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L1-P1.

[0279] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en quinto lugar es 2, el subbloque de 64 x 32 que corresponde al subbloque L1-P1 es dividido en 2 subbloques de tamaño 32 x 32 (L2-P0 y L2-P1), y se extrae y reconstruye del tren de bits información de indicación de tipo de partición de un primer subbloque de 32 x 32 (L2-P0).

[0280] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en sexto lugar es 0, el subbloque de 32 x 32 que corresponde al subbloque L2-P0 no es dividido en subbloques más pequeños, y P0 se extrae y reconstruye del tren de bits información de indicación de tipo de partición del subbloque L2-P1, que es un subbloque subsiguiente del subbloque L2-.

[0281] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en séptimo lugar es 0, el subbloque de 32 x 32 que corresponde al subbloque L2-P1 no es dividido en subbloques más pequeños. Como los tipos de bloque de todos los subbloques dentro del macrobloque han sido determinados, se termina la decodificación de información de partición.

[0282] En este caso, la información de indicación de tipo de partición se decodifica por entropía por un procedimiento preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre procedimientos de codificación/decodificación de compresión sin pérdidas tales como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0283] Además, un valor de información de indicación de partición real puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0284] Además, el aparato de decodificación de vídeo lleva a cabo una decodificación de entropía usando las Tablas 1 y 2 según los números de capa de la información de indicación de tipo de partición cuando el aparato de codificación de vídeo usa una codificación aritmética binaria, usa la Tabla 1 en un caso en el que un número de capa es igual o menor que $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, y usa la Tabla 2 en un caso en el que el número de capa es mayor que $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$ como el procedimiento de codificación de información de indicación de tipo de partición.

[0285] Por ejemplo, cuando la información de indicación de tipo de partición incluida en una capa 1 se decodifica por entropía para un macrobloque de 64 x 64, 2 bits se decodifican por entropía y después se obtiene la información de indicación de tipo de partición usando la Tabla 1.

[0286] Cuando la información de indicación de tipo de partición incluida en una capa 3 se decodifica por entropía para el macrobloque de 64 x 64, se usa la Tabla 2. En primer lugar, 1 bit se decodifica por entropía. Después, cuando un bit binario decodificado es 1, la información de indicación de tipo de partición se establece en 0

y se termina una decodificación de entropía de información de indicación de tipo de partición del subbloque actual. Cuando el bit binario decodificado no es 1, se decodifica por entropía nuevamente 1 bit del tren de bits. Cuando un bit decodificado en segundo lugar es 0, la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual se establece en 1 y se termina una decodificación de entropía para la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual. Cuando el bit decodificado en segundo lugar es 1, se decodifica por entropía nuevamente 1 bit del tren de bits y se determina si la información de indicación de tipo de partición del subbloque actual es 2 o 3 usando la Tabla 2.

[0287] Además, cuando se preacuerda entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que se usan tipos de partición según otro aspecto de la presente descripción mostrado en la FIG. 34, puede determinarse si el subbloque actual es dividido en 4 subbloques decodificando por entropía 1 bit para la decodificación de información de indicación de tipo de partición.

B-2-3) Diagrama de flujo de decodificación

[0288] La FIG. 25 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de decodificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción.

[0289] Según el procedimiento de decodificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción, el aparato de decodificación de vídeo 2400 reconstruye la información de partición de un bloque actual decodificando los datos de información de partición del tren de bits usando los procedimientos de decodificación según los aspectos anteriormente mencionados en la etapa S2510, y reconstruye el bloque actual dividido en una pluralidad de subbloques llevando a cabo una codificación predictiva sobre datos de imagen codificados extraídos del tren de bits según la información de partición del bloque actual reconstruido en la etapa S2520.

[0290] Tal como se describe anteriormente, según otro aspecto de la presente descripción, incluso cuando un macrobloque que tiene un tamaño de bloque igual o mayor que un tamaño 16 x 16 es dividido en diversos tamaños de subbloques, la eficiencia de compresión puede mejorarse codificando la información de partición de macrobloque con el pequeño número de bits usando un tipo de partición para cada capa o un valor de capa de partición.

C) Codificación y decodificación de información de capa de partición máxima

[0291] En lo sucesivo, como otro aspecto de la presente descripción, se describen un aparato y un procedimiento para determinar una capa de partición máxima que indica el número de capas mediante lo cual un macrobloque que tiene un tamaño arbitrario puede ser dividido al máximo con el fin de distribuir eficientemente la información, dividiendo el macrobloque en una pluralidad de subbloques para la predicción o la transformada usando la capa de partición máxima determinada, y después codificar y decodificar eficientemente la información de partición usando la capa de partición máxima. Aquí, un tamaño de subbloque mínimo disponible dentro del macrobloque puede determinarse mediante la capa de partición máxima, y una imagen se codifica usando sólo subbloques que tienen un tamaño igual o mayor que un tamaño correspondiente al codificar el macrobloque.

[0292] La capa de partición máxima puede ser información que indica un tamaño de subbloque mínimo que puede usarse para la predicción o la transformada y codificada en el encabezamiento de secuencia, el encabezamiento de cada cuadro, el encabezamiento de sector, o el encabezamiento de macrobloque. Además, la información de capa de partición máxima para la predicción y la información de capa de partición máxima para la transformada pueden codificarse, respectivamente.

[0293] Además, la información de partición puede ser información que indica tamaños y formas de subbloques divididos para la predicción o la transformada. La información de partición y los datos de imagen codificados se incluyen y se codifican en el tren de bits, y después transmitidos al aparato de decodificación de vídeo. Además, la información de partición para la predicción y la información de partición para la transformada pueden codificarse, respectivamente.

[0294] En la decodificación, los tamaños y las formas de los subbloques se reconstruyen extrayendo y decodificando del tren de bits datos de capa de partición máxima y después extrayendo y decodificando información de partición de los subbloques para la predicción o la transformada usando la capa de partición máxima reconstruida. Después de eso, se reconstruye una imagen mediante la predicción o la transformada inversa extrayendo y reconstruyendo del tren de bits datos codificados de subbloques respectivos.

C-1) Aparato de codificación de vídeo

C-1-1) Aparato de codificación

5 **[0295]** La FIG. 26 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción.

[0296] El aparato de codificación de vídeo 2600 según otro aspecto más de la presente descripción puede incluir un codificador de vídeo 2610, un determinador de capa de partición máxima 2620, y un codificador de capa de
10 partición máxima 2630.

[0297] El codificador de vídeo 2610 puede implementarse como el aparato de codificación de vídeo 800 según un aspecto de la presente descripción descrito a través de la FIG. 8. Es decir, el codificador de vídeo 2610 genera información de partición codificada y datos de imagen llevando a cabo una codificación predictiva usando
15 subbloques según tipos de partición predeterminados de un macrobloque. En este caso, el codificador de vídeo 2610 puede determinar tipos de partición usando un tamaño de subbloque mínimo según un valor de capa de partición máxima determinado por el determinador de capa de partición máxima 2620 al determinar los tipos de partición del macrobloque. Además, el codificador de vídeo 2610 codifica la información de partición usando una capa de partición máxima al codificar la información de partición.

20 **[0298]** El determinador de capa de partición máxima 2620 determina un tipo de partición de un bloque actual usando un tamaño de subbloque mínimo según los candidatos a valor de capa de partición máxima, y determina un valor de capa de partición máxima del bloque actual usando un coste de codificación generado en una codificación. En este caso, un tipo de partición del bloque actual se determina usando el tamaño de subbloque mínimo según los
25 candidatos a valor de capa de partición máxima, y el coste de codificación generado en la codificación puede ser calculado por el propio determinador de capa de partición máxima 2620. Sin embargo, si el determinador de capa de partición máxima 2620 designa los candidatos a valor de capa de partición máxima, el codificador de vídeo 2610 determina el tipo de partición del bloque actual usando el tamaño de subbloque mínimo según un candidato a valor de capa de partición correspondiente, calcula los costes de codificación generados en la codificación para transmitir
30 los costes de codificación al determinador de capa de partición máxima 2620. Después, el determinador de capa de partición máxima 2620 puede determinar el valor de capa de partición máxima del bloque actual usando los costes de codificación transmitidos. Una vez que se determina el valor de capa de partición máxima del bloque actual, el codificador de vídeo 2610 incluye una imagen ya codificada dentro del valor de capa de partición máxima correspondiente en el tren de bits. En la siguiente descripción se analizará en detalle un procedimiento en el cual el
35 determinador de capa de partición máxima 2620 determina el valor de capa de partición máxima y determina en consecuencia el tamaño de subbloque mínimo.

[0299] El codificador de capa de partición máxima 2630 genera datos de capa de partición máxima codificados codificando el valor de capa de partición máxima, e incluye los datos generados en el tren de bits.
40

C-1-2) Relación entre capa de partición y tamaño de subbloque mínimo

[0300] El tamaño de macrobloque, el tamaño de subbloque mínimo, y la capa de partición máxima (MaxLayer) que corresponden a un valor de capa, que puede usarse al máximo, pueden establecerse usando unos y
45 otros.

[0301] Es decir, el tamaño de macrobloque puede obtenerse usando la capa de partición máxima (MaxLayer) y el tamaño de bloque mínimo, y el tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse usando el tamaño de macrobloque y la capa de partición máxima.
50

[0302] Cuando el tamaño de subbloque mínimo es $N \times N$, el tamaño de bloque máximo es $(N \times 2 \text{ MaxLayer}) \times (N \times 2 \text{ MaxLayer})$. En un caso del macrobloque de un píxel de $N \times N$, el tamaño de bloque mínimo es $(N/2 \text{ MaxLayer}) \times (N/2 \text{ MaxLayer})$.

55 **[0303]** La FIG. 27 es un diagrama ejemplar para ilustrar la relación entre la capa de partición y el tamaño de subbloque mínimo según otro aspecto más de la presente descripción.

[0304] Haciendo referencia a la FIG. 27, cuando un tamaño de macrobloque es $M \times N$ y un valor de capa de

partición es x , un tamaño de subbloque mínimo disponible es $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$. Por ejemplo, cuando un valor de capa de partición de un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de 64×64 , un tamaño de subbloque mínimo disponible es 4×4 . Aquí, el valor de capa de partición se aplica de manera diferente para una anchura y una altura es decir, M y N del macrobloque que tiene el tamaño de bloque de $M \times N$.

5

[0305] Por consiguiente, el determinador de capa de partición máxima 2620 puede determinar un tamaño de subbloque mínimo determinando un valor de capa de partición máxima para el macrobloque. Con este propósito, el determinador de capa de partición máxima 2620 calcular los costes de codificación para los valores de capa de partición candidatos y puede determinar un valor de capa máxima usando los costes de codificación para los valores de capa de partición candidatos. En lo sucesivo, se describe un procedimiento de determinación de un valor de capa de partición máxima para el macrobloque basándose en la suposición de que un tamaño de macrobloque es $M \times N$ (M es un número entero igual o mayor que 16).

10

C-1-3) Procedimiento de determinación de capa de partición máxima

15

[0306] La FIG. 28 es un diagrama de flujo para ilustrar un ejemplo de un procedimiento de determinación de un valor de capa de partición máxima según otro aspecto más de la presente descripción.

[0307] El determinador de capa de partición máxima 2620 establece un valor inicial de x , que es un candidato a valor de capa de partición máxima, en $\log_2(M/16)$ en la etapa S2810, determina un tipo de partición del macrobloque usando un tamaño de subbloque mínimo $(M/2^x) \times (M/2^x)$ cuando el candidato a valor de capa de partición máxima es x y calcula los costes de codificación (en lo sucesivo, denominados "xcost") cuando una trama (trama arbitraria) de una imagen se codifica según el tipo de partición determinado en la etapa S2820, determina un tipo de partición del macrobloque usando un tamaño de subbloque mínimo $(M/2^{x+1}) \times (M/2^{x+1})$ cuando el candidato a valor de capa de partición máxima es $x+1$ y calcula los costes de codificación (en lo sucesivo, denominados " $x+1$ cost") cuando la trama arbitraria se codifica en la etapa S2830, y compara $xcost$ y $x+1$ cost para determinar si $xcost$ es menor que $x+1$ cost en la etapa S2840.

20

25

[0308] Como resultado de la determinación de la etapa S2840, cuando $xcost$ es menor que $x+1$ cost, el determinador de capa de partición máxima 2620 determina x como el valor de capa de partición máxima en la etapa S2850. Como resultado de la determinación de la etapa S2840, cuando $xcost$ es igual o mayor que $x+1$ cost, el determinador de capa de partición máxima 2620 determina si $x+1$ es $\log_2(M/4)$ en la etapa S2860. Cuando $x+1$ no es $\log_2(M/4)$, el determinador de capa de partición máxima 2620 establece x en $x+1$ en la etapa S2870 y pasa a la etapa S2820. Cuando $x+1$ es $\log_2(M/4)$, el determinador de capa de partición máxima 2620 determina $x+1$ como el valor de capa de partición máxima en la etapa S2880.

30

35

[0309] La FIG. 29 es un diagrama de flujo para ilustrar otro ejemplo del procedimiento de determinación del valor de capa de partición máxima según otro aspecto de la presente descripción.

[0310] El determinador de capa de partición máxima 2620 establece un valor inicial de x , que es un candidato a valor de capa de partición máxima, en $\log_2(M/16)$ en la etapa S2910, determina un tipo de partición del macrobloque usando un tamaño de subbloque mínimo $(M/2^x) \times (M/2^x)$ cuando el candidato a valor de capa de partición máxima es x y calcula los costes de codificación (en lo sucesivo, denominados "xcost") cuando una trama (trama arbitraria) de una imagen se codifica según el tipo de partición determinado en la etapa S2920, determina un tipo de partición del macrobloque usando un tamaño de subbloque mínimo $(M/2^{x+1}) \times (M/2^{x+1})$ cuando el candidato a valor de capa de partición máxima es $x+1$ y calcula los costes de codificación (en lo sucesivo, denominados " $x+1$ cost") cuando la trama arbitraria se codifica en la etapa S2930, y compara $xcost$ y $x+1$ cost para determinar si $xcost$ es menor que $x+1$ cost en la etapa S2940.

40

45

[0311] Como resultado de la determinación de la etapa S2940, cuando $xcost$ es igual o mayor que $x-1$ cost, el determinador de capa de partición máxima 2620 establece x en $x-1$ y pasa a la etapa S2920. Cuando $xcost$ es menor que $x-1$ cost, el determinador de capa de partición máxima 2620 determina x como el valor de capa de partición máxima en la etapa S2960.

50

[0312] El determinado de capa de partición máxima 2620 puede determinar el valor de capa de partición máxima usando no sólo los procedimientos descritos a través de las FIGS. 28 y 29 sino también otros procedimientos. Es decir, como otro ejemplo más de determinación del valor de capa de partición máxima, el

55

determinador de capa de partición máxima 2620 calcula un coste de codificación para cada candidato a valor de capa de partición máxima disponible para el macrobloque y puede determinar un candidato a valor de capa de partición máxima que tiene un coste de codificación más pequeño como el valor de capa de partición máxima comparando entre sí los costes de codificación calculados.

5

C-1-4) Procedimiento de codificación de información de partición

[0313] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de codificación de información de partición usando el valor de capa de partición máxima según otro aspecto más de la presente descripción.

10

[0314] Tal como se describe anteriormente, una vez que se determina el valor de capa de partición máxima, que indica el número total de capas, se determinan las capas de partición disponibles en el macrobloque. Sin embargo, pueden existir capas que no se usan en las capas de partición disponibles determinadas. En este caso, puede ser necesario codificar la información de indicación de tipo de partición para las capas que no se usan.

15

[0315] Por lo tanto, según otro aspecto más de la presente descripción, en el tren de bits puede incluirse información sobre las capas de partición seleccionadas que han de usarse entre las capas de partición disponibles determinadas por el valor de capa de partición máxima, y la información de partición del bloque actual puede codificarse usando sólo las capas de partición seleccionadas cuando la información sobre si las capas respectivas están disponibles se transmite al tren de bits. En el procedimiento de codificación de información de partición de bloque, pueden usarse los diversos procedimientos de codificación de información de partición anteriormente mencionados.

20

[0316] Cuando un tamaño de macrobloque es 64 x 64 y un valor de capa de partición máxima es 2, las capas 0 y 1 son capas disponibles y las capas 2 y 3 son capas no disponibles. Por consiguiente, el macrobloque puede ser dividido en subbloques de tamaños 64 x 64, 64 x 32, 32 x 64, y 32 x 32, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 0, y subbloques de tamaños 32 x 32, 32 x 16, 16 x 32, y 16 x 16, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 1. Sin embargo, el macrobloque no puede ser dividido en subbloques de tamaños 16 x 8, 8 x 16, 8 x 8, 8 x 4, 4 x 8, y 4 x 4, que corresponden a tipos de subbloque incluidos en las capas 2 y 3. Es decir, los subbloques de 16 x 16 respectivos no pueden ser divididos en subbloques más pequeños.

25

30

[0317] En este caso, el número de bits requeridos para una codificación de información de partición puede reducirse transmitiendo el valor de capa de partición máxima al tren de bits y usando el valor de capa de partición máxima. El aparato de decodificación de vídeo extrae y reconstruye del tren de bits el valor de capa de partición máxima, establece todas las capas superiores de la capa de partición máxima reconstruida como capas disponibles, y establece las capas inferiores de la capa de partición máxima reconstruida como capas no disponibles. Después, el aparato de decodificación de vídeo decodifica la información de partición usando la información establecida.

35

[0318] Alternativamente, cuando los tipos de subbloques incluidos en una capa específica no se usan, un macrobloque de, por ejemplo, tamaño 64 x 64 es dividido en 4 subbloques de tamaño 32 x 32. Cuando todos los subbloques de 32 x 32 respectivos son divididos en subbloques que tienen un tamaño igual o menor que un tamaño de 16 x 16, puede deducirse que los tipos de subbloque de los subbloques incluidos en la capa 1 no se usan, y la capa 1 puede seleccionarse como la capa no disponible.

40

[0319] En este caso, es posible reducir el número de bits requeridos para la codificación de información de partición codificando la información sobre si las capas respectivas están disponibles dentro del tren de bits. El aparato de decodificación de vídeo extrae y reconstruye del tren de bits información sobre si las capas respectivas están disponibles, y después decodifica la información de partición usando la información reconstruida sobre si las capas respectivas están disponibles.

45

50

[0320] Tal como se describe anteriormente, según otro aspecto más de la presente descripción, la información de partición puede codificarse codificando el valor de capa de partición máxima dentro del tren de bits y usando sólo las capas de partición disponibles determinadas por el valor de capa de partición máxima.

55

[0321] Alternativamente, la información de partición puede codificarse incluyendo y codificando información sobre si las capas respectivas están disponibles entre las capas de partición disponibles determinadas por el valor de capa de partición máxima dentro del tren de bits y usando sólo las capas de partición disponibles.

[0322] El valor de capa de partición máxima y/o la información de bandera sobre si las capas de partición

respectivas están disponibles puede incluirse y codificarse en el encabezamiento de secuencia, el encabezamiento de cada cuadro, o el encabezamiento de sector.

[0323] En este caso, el valor de capa de partición máxima puede codificarse usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc., y diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0324] En el procedimiento de codificación, la información que indica si las capas respectivas están disponibles, una bandera que tiene una longitud de 1 bit que indica si cada capa está disponible, puede codificarse usando procedimientos tales como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0325] Alternativamente, puede codificarse un índice de una tabla en la cual está dispuesta información que indica si las capas respectivas están disponibles. En este caso, el índice de la tabla puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0326] Alternativamente, una bandera de capa para una capa usada se establece en 1, una bandera de capa para una capa no usada se establece en 0, y un valor entero que permite que un bit menos significativo (LSB) indique si está disponible una capa más alta. Después, el valor entero generado puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0327] Además, el valor entero puede generarse estableciendo una bandera de capa para una capa usada en 0, una bandera de capa para una capa no usada en 1, y permitiendo que el bit menos significativo (LSB) indique si la capa más alta está disponible.

[0328] La FIG. 30 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación de información de partición del bloque actual usando sólo capas de partición seleccionadas según otro aspecto más de la presente descripción. La FIG. 30 ilustra un ejemplo de codificación de información de partición del bloque codificando la capa de partición máxima y/o información que indica si las capas respectivas están disponibles, codificando el valor y datos de capa de partición máxima (bandera de capa) que indican si las capas respectivas están disponibles usando la información a través de diversos procedimientos de codificación de información de partición, y después codificando la información de indicación de tipo de partición usando la información.

[0329] En la FIG. 30, cuando se supone que un tamaño de macrobloque es 64 x 64, una capa de partición máxima es 4, la capas 0 y 3 están disponibles, y las capas 1 y 2 no están disponibles, el macrobloque puede ser dividido en subbloques de tamaños 64 x 64, 64 x 32, 32 x 64, y 32 x 32, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 1. Cuando el macrobloque es dividido en subbloques de tamaño 32 x 32, cada subbloque de 32 x 32 pueden ser dividido en subbloques de tamaños 8 x 8, 8 x 4, 4 x 8, y 4 x 4, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 3. Es decir, cuando el subbloque de 32 x 32 es dividido según la información de indicación de tipo de partición mostrada en la FIG. 10, el subbloque de 32 x 32 es dividido en 16 subbloques de tamaño 8 x 8.

[0330] Después de que un valor de capa de partición máxima 4 se codifica en primer lugar usando el procedimiento anteriormente mencionado de codificación del valor de capa de partición máxima, una bandera de capa para una capa usada se establece en 1, una bandera de capa para una capa no usada se establece en 0, y se codifica una bandera de 1 bit que indica si cada capa está disponible. Según el aspecto de la FIG. 30, una bandera de capa disponible se codifica dentro de "1001" desde una capa superior hasta una capa inferior.

[0331] Después de eso, la información de partición de macrobloque se codifica usando los diversos procedimientos de codificación de información de partición anteriormente mencionados. El aspecto de la FIG. 30 muestra un procedimiento que usa el procedimiento de codificación de información de indicación de tipo de partición, que es el primer procedimiento entre los procedimientos de codificación de información de partición, basado en los tipos de subbloque mostrados en la FIG. 10.

[0332] Aquí, cuando un bloque de N x N de un número de capa K es dividido en 4 subbloques, un procedimiento de asignación de un número de capa a los subbloques divididos es diferente dependiendo de si las capas respectivas están disponibles. Si una capa K+1 está disponible, se asigna un número de capa K+1 a los

subbloques. Si la capa K+1 no está disponible, se asigna el número de capa K a los subbloques.

[0333] Por ejemplo, cuando un tamaño de macrobloque es 64 x 64, puede determinarse un subbloque de 32 x 32 como un tipo de subbloque incluido en una capa 0 o determinarse como un tipo de subbloque incluido en una capa 1. En este caso, cuando la capa 1 es una capa disponible, al subbloque de 32 x 32 se le asigna un número de capa 1. Cuando la capa 1 no está disponible, al subbloque de 32 x 32 se le asigna un número de capa 0.

[0334] Como el macrobloque es dividido en 4 subbloques, en primer lugar se codifica la información de indicación de tipo de partición 3 y se codifica la información de indicación de tipo de partición de los 4 subbloques de tamaño 32 x 32.

[0335] Como un primer subbloque de 32 x 32 (L0-P0) no es dividido, se codifica la información de indicación de tipo de partición 0, y se codifica la información de indicación de tipo de partición de un segundo subbloque de 32 x 32 (L0-P1).

[0336] Como el segundo subbloque de 32 x 32 (L0-P1) es dividido en 16 subbloques de tamaño 8 x 8 (L2-P0 a L2-P14), se codifica la información de indicación de tipo de partición 3. Aquí, el subbloque de 8 x 8 puede ser un bloque de 8 x 8 incluido en una capa 2 y/o puede ser un subbloque incluido en la capa 3, y se asigna un número de capa 3 porque la capa 2 no está disponible.

[0337] Después de eso, se codifica toda la información de indicación de tipo de partición de los 16 subbloques de tamaño 8 x 8 dentro del subbloque L0-P0, y se codifica la información de indicación de tipo de partición de un tercer subbloque de 32 x 32 (L0-P2).

[0338] Como el tercer subbloque de 32 x 32 (L0-P2) es dividido en 16 subbloques de tamaño 8 x 8 (L2-P0 a L2-P15), se codifica la información de indicación de tipo de partición 3, se codifica toda la información de indicación de tipo de partición de los 16 subbloques de tamaño 8 x 8 dentro del subbloque L0-P2, y se codifica la información de indicación de tipo de partición 0 de un cuarto subbloque de 32 x 32 (L0-P2).

[0339] Por consiguiente, el aparato de codificación de vídeo 2600 según otro aspecto más de la presente descripción puede codificar información de partición de un macrobloque correspondiente codificando banderas de capa e información de indicación de tipo de partición para números de partición para capas respectivas.

C-1-5) Diagrama de flujo de codificación

[0340] La FIG. 31 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción.

[0341] Según el procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción, el aparato de codificación de vídeo 2600 genera una capa de partición máxima y/o datos que indican si están disponibles capas de partición respectivas determinando y codificando un valor de capa de partición máxima y/o información que indica si las capas de partición respectivas están disponibles en la etapa S3110, llevando a cabo una codificación predictiva sobre un bloque actual usando un tamaño de subbloque mínimo determinado según un valor de capa de partición máxima y subbloques determinados según si las capas respectivas están disponibles en la etapa S3120, y genera una capa de partición máxima codificada y/o un tren de bits que incluye datos que indican si están disponibles capas respectivas y datos de imagen codificados en la etapa S3130. El tren de bits generado tal como se describe anteriormente se transmite al aparato de decodificación de vídeo y se decodifica.

[0342] El aparato de codificación de vídeo 2600 puede determinar un valor de capa de partición máxima usando los costes de codificación para los candidatos a valor de capa de partición máxima en la etapa S3110. El aparato de codificación de vídeo 2600 puede determinar el valor de capa de partición máxima aumentando o disminuyendo los valores de los candidatos a valor de capa de partición máxima. Además, el aparato de codificación de vídeo 2600 puede determinar un candidato a valor de capa de partición máxima que tiene el coste de codificación más pequeño como el valor de capa de partición máxima comparando los costes de codificación de los candidatos a valor de capa de partición máxima respectivos.

C-2) Decodificador

C-2-1) Diagrama de bloques y descripción del aparato de decodificación de vídeo

[0343] La FIG. 32 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción.

- 5 **[0344]** El aparato de decodificación de vídeo 3200 según otro aspecto más de la presente descripción puede incluir un decodificador de capa de partición máxima 3210 y un decodificador de vídeo 3220.

[0345] El decodificador de capa de partición máxima 3210 decodifica los datos de capa de partición máxima codificados extraídos del tren de bits para reconstruir un valor de capa de partición máxima.

10

[0346] El decodificador de vídeo 2420 puede estar construido igualmente o de manera similar al aparato de decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción descrito con referencia a la FIG. 7. Sin embargo, el decodificador de vídeo 3220 según otro aspecto más de la presente descripción lleva a cabo una decodificación predictiva sobre los datos de imagen codificados extraídos del tren de bits usando un tamaño de subbloque mínimo basándose en el valor de capa de partición máxima reconstruido por el decodificador de capa de partición máxima 3210, para reconstruir un bloque actual.

15

C-2-2) Procedimiento de decodificación de información de partición

- 20 **[0347]** En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación de información de partición usando un valor de capa de partición máxima según otro aspecto más de la presente descripción.

[0348] El aparato de decodificación de vídeo extrae una capa de partición máxima que representa el número total de capas y/o datos que indican si cada capa está disponible desde una posición preacordada entre el aparato de decodificación de vídeo y el aparato de codificación de vídeo entre un encabezamiento de secuencia, un encabezamiento de cada cuadro, o un encabezamiento de sector del tren de bits, y después decodifica la información de partición de cada bloque usando la información extraída mediante los diversos procedimientos de decodificación de información de partición.

25

- 30 **[0349]** En un procedimiento de decodificación de la capa de partición máxima y/o la información sobre las capas disponibles, en primer lugar se extraen y decodifican del tren de bits datos de capa de partición máxima, y datos que indican si cada capa está disponible, tipos de subbloque disponibles, y un tamaño de subbloque mínimo según los datos que indican si cada capa está disponible se extraen usando el valor de capa de partición máxima decodificado. Por ejemplo, cuando un tamaño de macrobloque es 64 x 64 y un valor de capa de partición máxima extraído y reconstruido del tren de bits es 3, las capas 0, 1, y 2 se establecen como capas disponibles y una capa 3 se establece como una capa no disponible. El macrobloque puede ser dividido en subbloques de tamaños 64 x 64, 64 x 32, 32 x 64, y 32 x 32, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 0, subbloques de tamaños 32 x 32, 32 x 16, 16 x 32, y 16 x 16, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 1, y subbloques de tamaños 16 x 16, 16 x 8, 8 x 16, y 8 x 8, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 2. Sin embargo, el macrobloque no puede ser dividido en subbloques de tamaños 8 x 4, 4 x 8, y 4 x 4, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 3. Es decir, los bloques de 8 x 8 respectivos no pueden ser divididos en subbloques más pequeños. En este caso, un tamaño de subbloque mínimo disponible se determina como un tamaño 8 x 8.

35

40

- 45 **[0350]** Alternativamente, después de extraerse y reconstruirse del tren de bits los datos de capa de partición máxima, se extraen y decodifican del tren de bits los datos que indican si cada capa está disponible, que corresponden al número de capas determinadas por el valor de capa de partición máxima reconstruido. Después, los tipos de subbloque disponibles y un tamaño de subbloque mínimo se extraen según el valor de capa de partición máxima reconstruido y la disponibilidad de cada capa.

50

[0351] Por ejemplo, cuando un tamaño de macrobloque es 64 x 64 y un valor de capa de partición máxima extraído y reconstruido del tren de bits es 3, se extraen y decodifican del tren de bits datos que indican si están disponibles 3 capas. Cuando los datos reconstruidos que indican si cada capa está disponible significan que las capas 0 y 2 están disponibles y la capa 1 no está disponible, el macrobloque puede ser dividido en subbloques de tamaños 64 x 64, 64 x 32, 32 x 64, y 32 x 32, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 0, y subbloques de tamaños 16 x 16, 16 x 8, 8 x 16, y 8 x 8, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 2. Sin embargo, el macrobloque no puede ser dividido en subbloques de tamaños 32 x 32, 32 x 16, 16 x 32, y 16 x 16, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 1, y subbloques de tamaños 8 x 4, 4 x 8, y 4 x 4, que corresponden a un tipo de subbloque incluido en la capa 3.

55

[0352] Alternativamente, el aparato de decodificación de vídeo determina un valor de capa de partición máxima usando un tamaño de subbloque mínimo y un tamaño de macrobloque preacordado entre el aparato de decodificación de vídeo y el aparato de codificación de vídeo y extrae y decodifica del tren de bits datos que indican si las capas respectivas están disponibles, que corresponden al número de capas determinado por el valor de capa de partición máxima, para determinar los tipos de subbloque disponibles según los datos reconstruidos que indican si las capas respectivas están disponibles. Por ejemplo, cuando el tamaño de macrobloque preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo es 32×32 y el tamaño de subbloque mínimo es 8×8 , el número de capas de partición máximas es 2. Por consiguiente, se extraen y decodifican del tren de bits los datos que indican si las 2 capas están disponibles. Cuando los datos reconstruidos que indican si las capas respectivas están disponibles significan que la capa 0 no está disponible y la capa 1 está disponible, el macrobloque puede tener sólo tipos de bloque de 16×16 , 16×8 , 8×16 , y 8×8 , que corresponden a tipos de subbloque incluidos en la capa 1. Por lo tanto, al decodificar la información de partición del macrobloque, el macrobloque es dividido en 4 subbloques de tamaño 16×16 y sólo se extrae y decodifica del tren de bits cada información de partición de 16×16 .

[0353] En este caso, el valor de capa de partición máxima puede ser decodificado usando un procedimiento preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre procedimientos tales como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0354] Alternativamente, el valor de capa de partición máxima puede ser decodificado usando procedimientos tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0355] En un procedimiento de decodificación de información que indica si cada capa está disponible, los
25 datos que indican si cada capa está disponible pueden decodificarse usando un procedimiento preacordado entre el
aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre procedimientos tales como una
codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc.

[0356] Alternativamente, un índice de una tabla que muestra si se usan las capas respectivas se decodifica usando procedimientos tales como un código unario, código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc., y un hecho que indica si se usan las capas respectivas puede extraerse usando una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0357] Alternativamente, un valor entero se decodifica usando procedimientos tales como un código unario, 35 código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc., y el valor entero decodificado puede ser decodificado representando el valor entero en un bit binario que tiene un valor de capa de partición máxima como el número de bits.

[0358] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según un aspecto de la FIG. 30.

[illegible]

[0360] El aparato de decodificación de vídeo extrae y decodifica del tren de bits datos de capa de partición máxima, y reconstruye un valor de capa de partición máxima 4. Como la capa de partición máxima es 4, se reconstruye una bandera (bandera de capa) que indica si están disponibles 4 capas. Layer_Flag de la capa 0 se decodifica extrayendo y decodificando 1 bit del tren de bits. Después de reconstruirse una bandera que indica si la capa 0 está disponible, se extrae y decodifica del tren de bits la Layer_Flag de las capas 1, 2, y 3 de la misma manera. Como la Layer_Flag de la capa 0 es 1, la Layer_Flag reconstruida de la capa 1 es 0, la Layer_Flag reconstruida de la capa 1 es 0, la Layer_Flag reconstruida de la capa 2 es 0, y la Layer_Flag reconstruida de la capa 3 es 1, las capas 0 y 3 se establecen como capas disponibles y las capas 1 y 2 se establecen como capas no disponibles. Después, la información se usa para decodificar la información de partición del macrobloque.

[0361] Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en primer lugar es 3, el macrobloque es dividido en 4 subbloques de tamaño 32 x 32, y se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición de cada subbloque de 32 x 32.

[0362] Aquí, cuando un bloque de $N \times N$ de un número de capa K es dividido en 4 subbloques, un procedimiento de asignación de un número de capa a los subbloques divididos es diferente dependiendo de si las capas respectivas están disponibles. Si una capa $K+1$ está disponible, se asigna un número de capa $K+1$ a los subbloques. Si la capa $K+1$ no está disponible, se asigna el número de capa K a los subbloques.

5

[0363] Según el aspecto de la FIG. 30, los subbloques de 32×32 divididos del macrobloque corresponden a un tipo de subbloque que puede incluirse tanto en la capa 0 como en la capa 1, pero un número de capa del subbloque de 32×32 es 0 porque la capa 1 no está disponible.

10 **[0364]** Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en segundo lugar es 0, un tipo de subbloque de un primer subbloque de 32×32 (L0-P0) dentro del macrobloque de es 32×32 . Como la información de indicación de tipo de partición del primer subbloque de 32×32 no es 3, se decodifica la información de indicación de tipo de partición de un segundo subbloque de 32×32 (L0-P1).

15 **[0365]** Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida es 3 y las capas 1 y 2 no están disponibles, el subbloque L0-P1 es dividido en 16 subbloques (L3-P0 a L3-P15) de tamaño 8×8 , y se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición de cada subbloque de 8×8 porque el subbloque de 8×8 puede ser dividido en subbloques más pequeños.

20 **[0366]** Como toda la información de indicación de tipo de partición reconstruida del cuarto al decimonoveno lugar es 0, puede deducirse que todos los tipos de subbloque de los subbloques L3-P0 a L3-P15 divididos del subbloque L0-P1 son 8×8 .

25 **[0367]** Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en vigésimo lugar es 3 y las capas 1 y 2 no están disponibles, el subbloque L0-P2 es dividido en 16 subbloques (L3-P0 a L3-P15) de tamaño 8×8 , y se extrae y decodifica del tren de bits información de indicación de tipo de partición de cada subbloque de 8×8 porque el subbloque de 8×8 puede ser dividido en subbloques más pequeños.

30 **[0368]** Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida posteriormente es 2, el subbloque L3-P0 incluido en el subbloque L0-P2 es dividido en 2 subbloques de tamaño 4×8 , y todos los tipos de subbloque de los subbloques L3-P1 a L3-P15 se establecen en 8×8 porque 15 elementos de información de indicación de tipo de partición reconstruidos desde entonces son todos 0.

35 **[0369]** Como la información de indicación de tipo de partición reconstruida en último lugar es 0, un tipo de subbloque del subbloque L0-P3 es 32×32 , y el proceso de decodificación de información de partición se termina porque los tipos de partición de todos los subbloques dentro del macrobloque han sido determinados.

C-2-1) Diagrama de flujo de decodificación

40 **[0370]** La FIG. 33 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de decodificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción.

45 **[0371]** Basándose en el procedimiento de decodificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción, el aparato de decodificación de vídeo 3200 decodifica los datos de capa de partición máxima codificados extraídos del tren de bits para reconstruir un valor de capa de partición máxima en la etapa S3310, y lleva a cabo una decodificación predictiva sobre los datos de imagen codificados extraídos del tren de bits usando un tamaño de subbloque mínimo según el valor de capa de partición máxima reconstruido para reconstruir un bloque actual en la etapa S3320.

50 **[0372]** Según otro aspecto más de la presente descripción tal como se describe anteriormente, incluso cuando el macrobloque que tiene un tamaño igual o mayor que un tamaño 16×16 es dividido en varios tamaños de subbloques, puede establecerse un tamaño de subbloque mínimo usando un valor de capa de partición máxima. Por consiguiente, no es necesario decodificar la información de partición para las capas que no se usan. Como resultado, la información de partición del macrobloque puede codificarse con el menor número de bits y de este modo puede mejorarse la eficiencia de compresión.

[0373] Además, el aparato de codificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción determina las capas de partición disponibles de un bloque actual, selecciona una capa de partición, que genera un coste de codificación más pequeño del bloque actual, entre las capas de partición disponibles, genera datos de

imagen codificados llevando a cabo una codificación predictiva sobre el bloque actual usando sólo la capa de partición seleccionada, y puede generar un tren de bits que incluye datos de capa de partición codificados creados codificando la información sobre la capa de partición seleccionada, datos de información de partición codificados creados codificando la información de partición del bloque actual basándose en la capa de partición seleccionada, y
 5 datos de imagen codificados. Aquí, pueden seleccionarse una o más capas de partición como la capa de partición que genera el coste de codificación más pequeño del bloque actual. Por consiguiente, el aparato de codificación de vídeo puede generar datos de imagen codificados determinando las capas de partición disponibles para el bloque actual, seleccionando una o más capas de partición, que generan el coste de codificación más pequeño del bloque actual, entre las capas de partición disponibles, y dividiendo y codificando de manera predictiva el bloque actual
 10 usando sólo la una o más capas de partición seleccionadas. Por lo tanto, el aparato de codificación de vídeo puede codificar información de partición de macrobloque con un menor número de bits y de ese modo mejorar la eficiencia de compresión.

[0374] Además, el aparato de decodificación de vídeo según otro aspecto más de la presente descripción
 15 puede reconstruir información sobre capas de partición e información de partición decodificando datos de información de partición codificados y datos de capa de partición codificados extraídos del tren de bits, y reconstruir el bloque actual llevando a cabo una decodificación predictiva sobre los datos imagen codificados extraídos del tren de bits usando la información reconstruida sobre las capas de partición y la información de partición reconstruida.

20 D) Codificación y decodificación de tamaño de macrobloque

[0375] Según los aspectos anteriormente mencionados, se ha supuesto que el macrobloque tiene un tamaño preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo. Además, sobre la base de esta suposición, después se han descrito el procedimiento de división de macrobloque y la codificación y
 25 decodificación de información de partición.

[0376] En lo sucesivo, se describirá un procedimiento de determinación de un tamaño de macrobloque que tiene un tamaño variable, y una codificación y una decodificación para señalar el tamaño de macrobloque determinado al aparato de decodificación.

[0377] En general, una imagen de alta resolución puede codificarse eficientemente por unidad de bloques grandes. Sin embargo, la eficiencia de codificación no siempre se mejora siempre que todas las áreas de la imagen se codifican usando los bloques más grandes. Por ejemplo, en un caso de una imagen monótona, puede resultar eficiente codificar la imagen por unidad de macrobloques tales como un macrobloque grande de tamaño 128 x 128.
 35 Sin embargo, cuando una imagen compleja se codifica por unidad de macrobloques de tamaño 128 x 128, la mayoría de los macrobloques son divididos en subbloques más pequeños y la mayoría de los subbloques pueden ser predichos o transformados por unidad de bloques que tienen un tamaño igual o menor que un tamaño 16 x 16. En este caso, como la información de partición que indica que cada macrobloque ha sido dividido en subbloques que tienen un tamaño igual o menor que el tamaño 16 x 16 debería codificarse, resulta eficiente codificar la imagen
 40 mediante la selección de un tamaño de macrobloque, que corresponde al tamaño 16 x 16.

[0378] Según otro aspecto de la presente descripción, se determina un tamaño de bloque máximo, que puede usarse para la predicción o la transformada para mejorar más la eficiencia del procedimiento de codificación de información de partición anteriormente mencionado, la imagen se codifica por unidad de tamaños de bloque
 45 seleccionados, y la imagen se reconstruye decodificando la imagen en un tamaño de bloque máximo identificado por la información incluida en el tren de bits.

[0379] En lo sucesivo, aunque no se describe que un tamaño de bloque máximo (por ejemplo macrobloque), que puede usarse para la predicción, y un tamaño de bloque máximo, que puede usarse para la transformada, se establecen por separado por comodidad de descripción, es aplicable establecer por separado el tamaño de bloque
 50 máximo para la predicción y el tamaño de bloque máximo para la transformada.

[0380] Además, cada información puede codificarse en el encabezamiento de secuencia, el encabezamiento de cuadro, el encabezamiento de sector, o el encabezamiento de macrobloque.

[0381] Después de determinarse el tamaño de macrobloque según aspectos de la presente descripción, que se analizarán en la siguiente descripción, el macrobloque puede ser dividido en subbloques basándose en el procedimiento de división de macrobloque según aspectos anteriormente mencionados de la presente descripción. Además, la predicción o la transformada pueden llevarse a cabo en la unidad de subbloques. En este caso, el

aparato de codificación de vídeo según aspectos de la presente descripción codifica información sobre el tamaño de macrobloque y/o información de partición sobre el macrobloque dividido y después puede transmitir la información codificada al aparato de decodificación de vídeo según aspectos de la presente descripción. El aparato de decodificación de vídeo según aspectos de la presente descripción puede captar el tamaño de macrobloque que ha de ser decodificado actualmente y/o la información sobre subbloques dentro del macrobloque decodificando la información sobre el tamaño de macrobloque y/o la información de partición de macrobloque. Tal como se describe anteriormente, la información de partición puede implementarse de diversas formas. La información de partición del macrobloque según aspectos de la presente descripción, que contiene información sobre si el macrobloque es dividido en subbloques y/o información sobre tipos de subbloque divididos del macrobloque, se señala al aparato de decodificación de vídeo según aspectos de la presente descripción.

D-1) Aparato de codificación de vídeo

D-1-1) Descripción del aparato de codificación

[0382] La FIG. 35 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo 3500 según otro aspecto más de la presente descripción.

[0383] Según una implementación del aparato de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción, el aparato de codificación de vídeo puede incluir una unidad de configuración de tamaño de macrobloque candidato 3510, un codificador de vídeo 3520, y un determinador de tamaño de macrobloque 3530.

[0384] La unidad de configuración de tamaño de macrobloque candidato 3510 configura candidatos a tamaño de macrobloque, que pueden ser usados por el aparato de codificación de vídeo 3500 según otra realización más de la presente descripción. Los candidatos a tamaño de macrobloque son introducidos por un usuario o determinados según las características de la imagen. Alternativamente, los candidatos a tamaño de macrobloque pueden ser grupos de candidatos establecidos (por ejemplo, tamaño 64 x 64, tamaño 32 x 32, y tamaño 16 x 16) introducidos por otro aparato.

[0385] En un caso en el que los candidatos a tamaño de macrobloque se determinan según las características de la imagen, si la resolución de la imagen es 4K x 2K y una relación de una anchura y una altura es 16:9, los candidatos a tamaño de macrobloque pueden incluir el tamaño 128 x 128, el tamaño 128 x 64, el tamaño 64 x 128, el tamaño 64 x 64, el tamaño 64 x 32, el tamaño 32 x 64, el tamaño 32 x 32, el tamaño 32 x 16, el tamaño 16 x 32, y el tamaño 16 x 16.

[0386] El codificador de vídeo 3520 puede implementarse como el aparato de codificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción descrito con referencia a la FIG. 6, 8, o 26. Es decir, el codificador de vídeo 3520 codifica una imagen por cada candidato a tamaño de macrobloque configurado por la unidad de configuración de tamaño de macrobloque 3510 y genera datos de imagen para cada tamaño de macrobloque. En este caso, cada macrobloque es dividido internamente en subbloques (aquí, el subbloque que tiene un tamaño de subbloque mínimo puede ser un bloque por unidad de 4 x 4 píxeles), que son bloques más pequeños que el macrobloque, y se lleva a cabo una codificación intra o una codificación inter sobre los subbloques divididos. La información de partición que indica los tamaños y formas de los subbloques dentro del macrobloque puede ser incluida en el tren de bits usando el procedimiento de codificación de información de partición según los aspectos anteriormente mencionados de la presente descripción.

[0387] Como otro procedimiento de operación del codificador de vídeo 3520, se lleva a cabo una codificación usando macrobloques de tamaño 16 x 16 y tamaño 32 x 32. Como resultado de la codificación, cuando un coste de codificación en un caso de uso de los macrobloques de tamaño 32 x 32 es superior a un coste de codificación en un caso de uso de los macrobloques de tamaño 16 x 16, se determina el tamaño 16 x 16 como el tamaño de macrobloque. Cuando el coste de codificación en el caso de uso de los macrobloques de tamaño 32 x 32 es inferior al coste de codificación en el caso de uso de los macrobloques de tamaño 16 x 16, se lleva a cabo de nuevo una codificación usando macrobloques de tamaño 64 x 64 y después se comparan de la misma manera los costes de codificación del uso del macrobloque de tamaño 32 x 32 y tamaño 64 x 64. Por consiguiente, puede determinarse el tamaño de macrobloque.

[0388] Además, como otro procedimiento de operación del codificador de vídeo 3520, se lleva a cabo una codificación usando macrobloques de tamaño 16 x 16, tamaño 32 x 16, tamaño 16 x 32, y tamaño 32 x 32. Y después, la codificación se lleva a cabo usando bloques píxeles generados ampliando una anchura, una altura, y

tanto la anchura como la altura del macrobloque seleccionado dos veces, respectivamente, como los macrobloques. Si la eficiencia de codificación no se mejora usando un tamaño de macrobloque ampliado, la codificación se detiene y se determina el tamaño de macrobloque.

- 5 **[0389]** El determinador de tamaño de macrobloque 3530 calcula los costes de codificación (es decir, los costes de codificación de los datos de imagen para cada tamaño de macrobloque) generados cuando el codificador de vídeo 3520 codifica la imagen por cada tamaño de macrobloque y compara los costes de codificación de los tamaños de macrobloque respectivos para determina un tamaño de macrobloque óptimo entre los candidatos a tamaño de macrobloque. Aquí, el tamaño de macrobloque óptimo puede ser cualquier tamaño de macrobloque si el tamaño de macrobloque genera el coste de codificación más bajo cuando la imagen se codifica usando el tamaño de macrobloque correspondiente. Sin embargo, en un caso de uso de coste de codificación, pueden determinarse diversos tamaños de macrobloque óptimos usando el coste de codificación.

- 15 **[0390]** Además, cuando se determina el tamaño de macrobloque, el determinador de tamaño de macrobloque 3530 genera datos de imagen codificados en el tamaño de macrobloque correspondiente como el tren de bits. En este caso, la información sobre el tamaño de macrobloque determinado puede codificarse e incluirse en el tren de bits. La información sobre el tamaño de macrobloque puede ser incluida en el tren de bits para una imagen entera sólo una vez o puede ser incluida en el tren de bits en cada cuadro de la imagen entera. Además, según otro aspecto de la presente descripción, el tamaño de macrobloque, que corresponde a las unidades de codificación/decodificación, puede seleccionarse de manera diferente para cada cuadro, sector o capa de macrobloque.

D-1-2) Procedimiento de codificación de tamaño de macrobloque

- 25 **[0391]** En lo sucesivo, se describen diversos procedimientos de codificación del tamaño de macrobloque según aspectos de la presente descripción.

- 30 **[0392]** Tal como se describe anteriormente, como el tamaño de macrobloque puede calcularse usando el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima (MaxLayer), el tamaño de macrobloque puede obtenerse codificando un valor de tamaño de macrobloque determinado o codificando el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima.

- 35 **[0393]** Es decir, en un procedimiento de codificación de información de tamaño de bloque que indica el tamaño de macrobloque o el tamaño de subbloque mínimo y codificación del tamaño de subbloque, la información de capa de partición máxima (MaxLayer) se codifica conjuntamente y se transmite al aparato de decodificación de vídeo.

- 40 **[0394]** La información de capa de partición máxima puede codificarse dentro de una cadena de bits binarios usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc. Alternativamente, la información de capa de partición máxima puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

D-1-2-1) Procedimiento 1 de codificación de tamaño de macrobloque

- 45 **[0395]** En primer lugar se describe un primer procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque.

- 50 **[0396]** Una bandera (Set_MBsize_flag) que indica si transmitir información sobre el tamaño de macrobloque puede incluirse en un encabezamiento de secuencia, un encabezamiento de cada cuadro, o un encabezamiento de sector. El tamaño de macrobloque puede transmitirse o no según un valor de la bandera. En un caso de no transmisión del tamaño de macrobloque, se usan como macrobloques los macrobloques que tienen un tamaño predeterminado, por ejemplo, bloques de tamaño 16 x 16.

- 55 **[0397]** Si se designa el tamaño de macrobloque, se transmite la información sobre el tamaño de macrobloque. En este caso, pueden usarse macrobloques que tienen un tamaño arbitrario, de los cuales se establecen por separado los tamaños horizontales y los tamaños verticales. Alternativamente, en un caso de uso de macrobloques cuadrados, sólo se codifica la información sobre un lado del macrobloque cuadrado y después puede transmitirse al aparato de decodificación.

[0398] Un valor de tamaño de macrobloque que ha de codificarse puede designarse como un tamaño de macrobloque real o puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un macrobloque ha de ser ampliado o reducido con respecto a un tamaño predeterminado. Además, el valor de tamaño de macrobloque puede representarse usando bits más pequeños mediante la aplicación de una función logarítmica al valor de tamaño de macrobloque en lugar de codificando directamente el valor de tamaño de macrobloque. Por ejemplo, se codifica un valor de $\log_2(\text{MBSize seleccionado}/X)$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2). En este caso, puede seleccionarse un valor de X como un tamaño de macrobloque mínimo disponible. Por ejemplo, si el tamaño de macrobloque mínimo disponible es 8×8 , es preferible seleccionar "8" como el valor de X . En este caso, se codifica "0" cuando un macrobloque actual es un bloque de tamaño 8×8 , y se codifica "1" cuando el macrobloque actual es un bloque de tamaño 16×16 . Si el tamaño de macrobloque mínimo disponible es 16×16 , es preferible seleccionar "16" en lugar de "8" como valor de X . En este caso, se codifica "0" cuando el macrobloque actual es un bloque de tamaño 16×16 , y se codifica "1" cuando el macrobloque actual es un bloque de tamaño 32×32 . Por consiguiente, un tamaño de macrobloque actual puede representarse usando bits más pequeños que los bits usados para codificar un número grande tal como 8, 16, o 32.

[0399] Además, pueden codificarse las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0400] Alternativamente, el valor de tamaño de macrobloque puede ser un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0401] En este caso, el tamaño de macrobloque que ha de transmitirse puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0402] En lo sucesivo, no se describe el establecimiento por separado de un tamaño horizontal y un tamaño vertical por conveniencia de la descripción, pero es aplicable establecer por separado el tamaño horizontal y el tamaño vertical. Además, aunque se ejemplifica la codificación de datos en un encabezamiento de secuencia y un encabezamiento de cuadro, los datos pueden codificarse en un encabezamiento de sector o un encabezamiento de macrobloque.

[0403] Un ejemplo de una sintaxis según el primer procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque es el siguiente:

```

35 Set_MBSize_Flag
   if (Set_MBSize_Flag == 1)
   {
       MBSize
   }
40 Or
   Set_MBSize_Flag
   if (Set_MBSize_Flag == 1)
   {
       MBSize_width
45 MBSize_height
   }

```

[0404] Además, la información de tamaño de bloque tal como `MB_size`, que indica el tamaño de macrobloque, puede codificarse mediante el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima.

[0405] Aquí, un valor de tamaño de subbloque mínimo que ha de codificarse puede designarse como un tamaño de subbloque mínimo real o puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un subbloque ha de ser ampliado o reducido con respecto a un tamaño predeterminado. Además, el valor de tamaño de subbloque mínimo puede representarse usando bits más pequeños mediante la aplicación de una función logarítmica al valor de tamaño de subbloque mínimo en lugar de codificando directamente el valor de tamaño de subbloque mínimo. Por ejemplo, se codifica un valor de $\log_2(\text{minblockSize}/X)$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2). En este caso, puede seleccionarse un valor de X como un tamaño de subbloque mínimo disponible. Por ejemplo, si el tamaño de subbloque mínimo disponible es 4×4 , es preferible seleccionar "4" como el valor de X . En este caso, se codifica "0" cuando un subbloque mínimo que ha de codificarse según un tamaño de macrobloque actual es un

bloque de tamaño 4 x 4, y se codifica "1" cuando el subbloque mínimo es un bloque de tamaño 8 x 8. Si el tamaño de macrobloque mínimo disponible es 8 x 8, es preferible seleccionar "8" en lugar de "4" como valor de X. En este caso, se codifica "0" cuando el tamaño de subbloque mínimo disponible según el tamaño de macrobloque actual es 8 x 8, y se codifica "1" cuando el tamaño de subbloque mínimo es 16 x 16.

5

[0406] Además, pueden codificarse las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0407] Alternativamente, el valor de tamaño de subbloque mínimo puede ser un valor de índice de una tabla que define un tamaño de bloque preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

10

[0408] En este caso, el tamaño de subbloque mínimo puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

15

[0409] La información de capa de partición máxima puede codificarse dentro de una cadena de bits binarios usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc. Alternativamente, la información de capa de partición máxima puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

20

[0410] Cuando el tamaño de macrobloque se codifica usando el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, un ejemplo de la primera sintaxis anteriormente mencionada puede representarse como sigue.

25

```
Set_MBsize_Flag
if (Set_MBsize_Flag == 1)
{
  minBlockSize
  MaxLayer
30 }
Or
Set_MBsize_Flag
if (Set_MBsize_Flag == 1)
{
35 minBlockSize_width
  minBlockSize_height
  MaxLayer
}
```

30

35

[0411] Alternativamente, el tamaño de macrobloque puede transmitirse al aparato de decodificación de vídeo en cualquier encabezamiento de secuencia, de cuadro, de sector, o de macrobloque sin codificar la bandera (Set_MBsize_flag) que indica si transmitir información sobre el tamaño de macrobloque.

D-1-2-2) Procedimiento 2 de codificación de tamaño de macrobloque

40

[0412] En lo sucesivo, se describe un segundo procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque.

[0413] Según el segundo procedimiento, un tamaño M x N se establece como tamaño de macrobloque de referencia, y en cada encabezamiento de cuadro, de sector, o de macrobloque se codifica una bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia. Cuando no se usa el tamaño de macrobloque de referencia, se codifica un tamaño de macrobloque seleccionado. Alternativamente, después de que una bandera que indica si establecer el tamaño de macrobloque de referencia se codifica en el encabezamiento de secuencia, se usa un tamaño predeterminado, por ejemplo, un tamaño 16 x 16 como el tamaño de macrobloque de referencia si no se establece el tamaño de macrobloque de referencia, y el tamaño de macrobloque de referencia puede codificarse e incluirse en el encabezamiento de secuencia si se establece el tamaño de macrobloque de referencia.

50

55

[0414] Aquí, en un procedimiento de codificación de un valor de default_MBsize, que es información que indica el tamaño de macrobloque de referencia, o un valor de MB_size, que es información que indica un tamaño de macrobloque actual, puede designarse un tamaño de macrobloque real o puede transmitirse un valor que indica el

número de veces que un macrobloque ha de ser ampliado o reducido con respecto a un tamaño predeterminado. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento anteriormente mencionado, el valor de tamaño de macrobloque puede representarse usando bits más pequeños mediante la aplicación de una función logarítmica al valor de tamaño de macrobloque en lugar de codificando directamente el valor de tamaño de macrobloque.

[0415] Además, pueden codificarse las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0416] Alternativamente, el valor de tamaño de macrobloque puede ser un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0417] En este caso, el tamaño de macrobloque que ha de transmitirse puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0418] Un ejemplo de una sintaxis según el segundo procedimiento anteriormente mencionado de codificación del tamaño de macrobloque se representa como sigue.

[0419] Encabezamiento de secuencia, de cuadro, o de sector

```
Set_defaultMBSIZE_Flag
if (Set_defaultMBSIZE_Flag == 1)
{
    default_MBSIZE
}
```

[0420] Encabezamiento de cuadro, de sector, o de macrobloque

```
use_default_MBSIZE_flag
if (use_default_MBSIZE_flag == 0)
{
    MB_size
}
```

[0421] Además, la información de tamaño de bloque tal como default_MBSIZE para indicar un tamaño de macrobloque por defecto o de referencia y MB_size para indicar un tamaño de macrobloque puede codificarse a través del tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima.

[0422] En un procedimiento de codificación del tamaño de subbloque mínimo de referencia default_minBlockSize para indicar el tamaño de macrobloque de referencia o el tamaño de subbloque mínimo minBlockSize para indicar información sobre el tamaño de macrobloque actual, puede designarse un tamaño de subbloque mínimo que ha de codificarse realmente y puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un subbloque ha de ser ampliado o reducido respecto a un tamaño predeterminado. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento anteriormente mencionado, el valor de tamaño de subbloque mínimo puede representarse usando bits más pequeños mediante la aplicación de una función logarítmica al valor de tamaño de subbloque mínimo en lugar de codificar directamente el valor de tamaño de subbloque mínimo.

[0423] Además, pueden codificarse las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0424] Alternativamente, el valor de tamaño de subbloque mínimo puede ser un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0425] En este caso, el tamaño de subbloque mínimo que ha de transmitirse puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0426] La información de capa de partición máxima puede codificarse dentro de una cadena de bits binarios usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de

Huffman, etc. Alternativamente, la información de capa de partición máxima puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

- 5 **[0427]** Cuando el tamaño de macrobloque se codifica usando el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, un ejemplo de la segunda sintaxis anteriormente mencionada puede representarse como sigue.

Encabezamiento de secuencia, cuadro, o sector

```
10 Set_defaultMBSsize_Flag
   if (Set_defaultMBSsize_Flag == 1)
   {
       default_minBlockSize
       default_MaxLayer
15 }
```

[0428] Encabezamiento de cuadro, sector o macrobloque

```
   use_default_MBSsize_flag
20 if (use_default_MBSsize_flag == 0)
   {
       minBlockSize
       MaxLayer
   }
```

25 D-1-2-3) Procedimiento 3 de codificación de tamaño de macrobloque

[0429] En lo sucesivo, se describe un tercer procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque

- 30 **[0430]** Según el tercer procedimiento, un tamaño $M \times N$ se establece como tamaño de macrobloque de referencia, y una bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia se codifica en cada encabezamiento de cada cuadro, encabezamiento de sector, o encabezamiento de subbloque mínimo y se transmite al aparato de decodificación de vídeo. Cuando la bandera indica que se usa el tamaño de macrobloque de referencia, se selecciona como un macrobloque actual un bloque que tiene el mismo tamaño que el tamaño de macrobloque de referencia. Sin embargo, cuando la bandera indica que no se usa el tamaño de macrobloque de referencia, se selecciona como el macrobloque actual un bloque que tiene un tamaño ampliado o reducido una relación predeterminada con respecto al tamaño de macrobloque de referencia en un proceso de codificación o de decodificación. Por ejemplo, un bloque que tiene un tamaño horizontal y un tamaño vertical el doble de grande o el doble de pequeño que el tamaño horizontal y puede seleccionarse el tamaño vertical del macrobloque de referencia como el macrobloque actual.

45 **[0431]** Cuando existen diversas relaciones de ampliación o reducción, pueden representarse diversas relaciones haciendo una longitud de la bandera mayor que 2 bits. Alternativamente, la información que indica la relación de ampliación o la relación de reducción puede codificarse adicionalmente además de la bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia.

[0432] Cuando la bandera indica que no se usa el tamaño de macrobloque de referencia y se selecciona como el macrobloque actual un bloque que tiene un tamaño ampliado respecto al tamaño de macrobloque de referencia, el tamaño de macrobloque de referencia corresponde a un tamaño de macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual. Por el contrario, cuando la bandera indica que no se usa el tamaño de macrobloque de referencia y se selecciona como el macrobloque actual un bloque que tiene un tamaño reducido con respecto al tamaño de macrobloque de referencia, el tamaño de macrobloque de referencia corresponde a un tamaño de macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual.

55 **[0433]** El aparato de decodificación de vídeo puede seleccionar el tamaño de macrobloque actual usando la bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia y/o información adicional que indica una ampliación o una reducción por una relación predeterminada con respecto al tamaño de macrobloque de referencia.

[0434] Según un aspecto de la presente descripción, la bandera que indica si establecer el tamaño de macrobloque de referencia puede incluirse en el encabezamiento de secuencia. Si no se establece el tamaño de macrobloque de referencia, puede preacordarse usar un tamaño predeterminado, por ejemplo, un tamaño 16 x 16 como el tamaño de macrobloque de referencia.

5

[0435] Cuando se establece el tamaño de macrobloque de referencia y se indica al aparato de decodificación de vídeo, la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia se codifica y puede ser incluida en el encabezamiento de secuencia. Según un aspecto de la presente descripción, el aparato de codificación de vídeo puede señalar la información que indica el tamaño de macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual al aparato de decodificación de vídeo como la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia. Según otro aspecto de la presente descripción, el aparato de codificación de vídeo puede señalar la información que indica el macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual al aparato de decodificación de vídeo como la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia. Según otro aspecto más de la presente descripción, el aparato de codificación de vídeo puede señalar la información sobre el tamaño tanto de macrobloque máximo como de macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual al aparato de decodificación de vídeo como la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia.

[0436] En un procedimiento de codificación de default_MBSIZE, que es la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia, puede designarse el tamaño de macrobloque real y puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un macrobloque ha de ser ampliado o reducido respecto a un tamaño predeterminado. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento anteriormente mencionado, el valor de tamaño de macrobloque puede representarse usando bits más pequeños mediante la aplicación de una función logarítmica al valor de tamaño de macrobloque en lugar de codificando directamente el valor de tamaño de macrobloque.

[0437] Más específicamente, por ejemplo, cuando default_MBSIZE indica el tamaño de macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual, se codifica un valor de $\log_2(X/\text{default_MBSIZE})$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2). En este caso, puede seleccionarse un tamaño de macrobloque mínimo disponible como el valor de X.

[0438] Además, pueden codificarse las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0439] Alternativamente, el valor de tamaño de macrobloque puede ser un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0440] En este caso, el tamaño de macrobloque que ha de transmitirse puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0441] Además, la información de tamaño de bloque tal como default_MBSIZE que indica el tamaño de macrobloque de referencia y MB_size que indica el tamaño de macrobloque puede codificarse mediante el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima.

45

[0442] En un procedimiento de codificación de default_minBlockSize, que es información sobre el tamaño de subbloque mínimo de referencia, puede designarse un tamaño de subbloque mínimo que ha de codificarse realmente y puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un subbloque ha de ser ampliado o reducido respecto a un tamaño predeterminado. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento anteriormente mencionado, el valor de tamaño de subbloque mínimo puede representarse usando bits más pequeños mediante la aplicación de una función logarítmica al valor de tamaño de subbloque mínimo en lugar de codificando directamente el valor de tamaño de subbloque mínimo.

[0443] Más específicamente, por ejemplo, cuando default_minBlockSize indica el tamaño de macrobloque máximo según el tamaño de macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual, se codifica un valor de $\log_2(X/\text{default_minBlockSize})$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2). En este caso, puede seleccionarse un tamaño de subbloque máximo disponible como un valor de X. Alternativamente, cuando default_minBlockSize indica el tamaño de subbloque mínimo según el tamaño de macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual, se codifica un valor de

$\log_2(\text{default_minBlockSize} / X)$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2). En este caso, puede seleccionarse un tamaño de subbloque mínimo disponible como el valor de X.

[0444] Además, pueden codificarse las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0445] Alternativamente, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede ser un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

10 **[0446]** En este caso, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

15 **[0447]** La información de capa de partición máxima puede codificarse dentro de una cadena de bits binarios usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc. Alternativamente, la información de capa de partición máxima puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

20 DE-1-2-4) Procedimiento 4 de codificación de tamaño de macrobloque

[0448] En lo sucesivo, se describe un cuarto procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque.

25 **[0449]** Según el cuarto procedimiento, después de que una bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia y un tamaño de macrobloque seleccionado en un caso en el que no se usa el tamaño de macrobloque de referencia se codifican en un primer cuadro, una bandera que indica si usar un tamaño de macrobloque de un cuadro previo y un tamaño de macrobloque de un cuadro actual en un caso en el que no se usa el tamaño de macrobloque del cuadro previo pueden codificarse a partir de un segundo cuadro.

30 **[0450]** En un procedimiento de codificación de un valor de default_MBsize, que es la información que indica el tamaño de macrobloque de referencia, o MB_size, que es la información que indica el tamaño de macrobloque actual, puede designarse un tamaño de macrobloque real y puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un macrobloque ha de ser ampliado o reducido con respecto a un tamaño predeterminado. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento anteriormente mencionado, los valores de tamaño de macrobloque pueden representarse usando bits más pequeños mediante la aplicación de una función logarítmica a los valores de tamaño de macrobloque en lugar de codificando directamente los valores de tamaño de macrobloque.

40 **[0451]** Además, pueden codificarse las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente. Alternativamente, los valores de tamaño de macrobloques que han de codificarse pueden ser valores de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

45 **[0452]** En este caso, el tamaño de macrobloque que ha de transmitirse puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

50 **[0453]** Un ejemplo de una sintaxis según el cuarto procedimiento anteriormente mencionado de codificación del tamaño de macrobloque se representa como sigue.

Primer cuadro

[0454]

```
55 use_default_MBsize_flag
   if (use_default_MBsize_flag == 0)
   {
       MB_size
   }
```

Del segundo cuadro

[0455]

```

5  use_prevPic_MBsize_flag
   if (use_prevPic_MBsize_flag == 0)
   {
10  MB_size
   }
```

[0456] Además, la información de tamaño de bloque tal como MBsize que indica el tamaño de macrobloque puede codificarse mediante el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima.

15 **[0457]** Puede designarse un tamaño de subbloque mínimo que ha de codificarse realmente y puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un subbloque ha de ser ampliado o reducido con respecto a un tamaño predeterminado. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento anteriormente mencionado, puede aplicarse una función logarítmica al valor de tamaño de subbloque mínimo en lugar de codificar directamente el valor de tamaño de subbloque mínimo.

20 **[0458]** Además, pueden codificarse las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente. Alternativamente, el tamaño de subbloque mínimo puede ser un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

25 **[0459]** En este caso, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0460] La información de capa de partición máxima puede codificarse dentro de una cadena de bits binarios
30 usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc. Alternativamente, la información de capa de partición máxima puede codificarse usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

35 **[0461]** Cuando el tamaño de macrobloque de referencia o el tamaño de macrobloque se codifica usando el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, un ejemplo de la cuarta sintaxis anteriormente mencionada puede representarse como sigue.

Primer cuadro

40

[0462]

```

   use_default_MBsize_flag
   if (use_default_MBsize_flag == 0)
45  {
    minBlockSize
    MaxLayer
   }
```

50 Del segundo cuadro

[0463]

```

   use_prevPic_MBsize_flag
55  if (use_prevPic_MBsize_flag == 0)
   {
    minBlockSize
    MaxLayer
   }
```

D-1-2-5) Procedimiento 5 de codificación de tamaño de macrobloque

[0464] En lo sucesivo, se describe un quinto procedimiento de codificación de tamaños de macrobloque.

[0465] Según el quinto procedimiento, se usan diferentes tamaños de macrobloque para un cuadro intra y un cuadro inter. Es decir, un tamaño de macrobloque para el cuadro intra y un tamaño de macrobloque para el cuadro inter se codifican en el encabezamiento de secuencia. Alternativamente, cada tamaño de macrobloque según un tipo de cuadro puede codificarse sólo en los encabezamientos de un primer cuadro intra y un primer cuadro inter. Puede usarse un procedimiento de codificación de información sobre el tamaño de macrobloque del cuadro intra y el tamaño de macrobloque del cuadro inter en combinación con los procedimientos anteriormente mencionados.

Encabezamiento de secuencia

[0466]

```
Set_intraMBSIZE_Flag
Set_interMBSIZE_Flag
if (Set_interMBSIZE_Flag == 1)
{
intraMBSIZE
}
if (Set_interMBSIZE_Flag == 1)
{
interMBSIZE
}
```

[0467] Además, la información sobre el tamaño de macrobloque intra o el tamaño de macrobloque inter puede codificarse mediante el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima.

[0468] Cuando el tamaño de macrobloque intra o el tamaño de macrobloque inter se codifica usando el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, un ejemplo de la quinta sintaxis anteriormente mencionada puede representarse como sigue.

Encabezamiento de secuencia

[0469]

```
Set_intraMBSIZE_Flag
Set_interMBSIZE_Flag
if (Set_intraMBSIZE_Flag == 1)
{
Intra_minBlockSize
Intra_MaxLayer
}
if (Set_interMBSIZE_Flag == 1)
{
Inter_minBlockSize
Inter_MaxLayer
}
```

D-1-3) Descripción de orden del procedimiento de codificación

[0470] La FIG. 36 es un diagrama de flujo para ilustrar una implementación de un procedimiento de codificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción.

[0471] El aparato de codificación de vídeo configura los candidatos a tamaño de macrobloque en la etapa S3610, codifica una imagen de entrada por cada candidato a tamaño de macrobloque en la etapa S3620, determina un tamaño de macrobloque basándose en los costes de codificación para cada candidato a tamaño de macrobloque

en la etapa S3630, y genera un tren de bits que incluye datos de imagen codificados en el tamaño de macrobloque determinado e información sobre el tamaño de macrobloque determinado en la etapa S3640. Como se ha descrito mediante la FIG. 35 que el aparato de codificación de vídeo configura los candidatos a tamaño de macrobloque, codifica una imagen para cada candidato a tamaño de macrobloque, y determina un tamaño de macrobloque basándose en los costes de codificación de los datos de imagen codificados para cada candidato a tamaño de macrobloque, se omite su descripción detallada.

D-2) Aparato de decodificación de vídeo

10 D-2-1) Descripción del aparato de decodificación

[0472] La FIG. 37 es un diagrama de bloques para ilustrar una implementación de un aparato de decodificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción.

15 **[0473]** Según la implementación del aparato de decodificación de vídeo según otro aspecto de la presente descripción, el aparato de decodificación de vídeo 3700 puede incluir una unidad de configuración de tamaño de macrobloque 3710 y un decodificador de vídeo 3720.

20 **[0474]** La unidad de configuración de tamaño de macrobloque 3710 extrae del tren de bits información sobre un tamaño de macrobloque antes de llevar a cabo una decodificación por unidad de macrobloques y configura un tamaño de macrobloque usando la información extraída.

25 **[0475]** Cuando está preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que la información sobre el tamaño de macrobloque esté incluida en el tren de bits sólo una vez, una imagen puede reconstruirse decodificando la información dentro del tren de bits para una imagen entera sólo una vez y usando el tamaño de macrobloque extraído en la decodificación de la imagen entera. Cuando está preacordado que el tamaño de macrobloque sea codificado/decodificado en cada imagen, la imagen puede reconstruirse extrayendo el tamaño de macrobloque del tren de bits en cada cuadro y usando diferentes tamaños de macrobloque en cada cuadro. Además, según otro aspecto de la presente descripción, la imagen puede reconstruirse extrayendo el tamaño de macrobloque en cada cuadro, sector, o capa de macrobloque y usando el tamaño de macrobloque seleccionado.

30 **[0476]** El decodificador de vídeo 3720 puede implementarse como el aparato de decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción descrito con referencia a la FIG. 32, y los tamaños y las formas de los subbloques divididos para la predicción o la transformada dentro del macrobloque se reconstruyen decodificando la información de partición según el tamaño de macrobloque reconstruido mediante procedimientos según los aspectos anteriormente mencionados. Los subbloques respectivos se reconstruyen extrayendo y decodificando del tren de bits los datos de imagen codificados de los subbloques respectivos.

40 D-2-2) Procedimiento de decodificación de información de tamaño de macrobloque

[0477] En lo sucesivo, se describen diversos procedimientos de codificación del tamaño de macrobloque según aspectos de la presente descripción.

45 D-2-2-1) Procedimiento 1 de decodificación de información de tamaño de macrobloque

[0478] En primer lugar se describe un procedimiento de decodificación según el primer procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque.

50 **[0479]** Puede incluirse una bandera (Set_MBsize_flag) que indica si transmitir información sobre el tamaño de macrobloque, la bandera (Set_MBsize_flag) que indica si transmitir información sobre el tamaño de macrobloque se decodifica por entropía en una posición preacordada tal como el encabezamiento de secuencia, el encabezamiento de cada cuadro, o el encabezamiento de sector. Cuando la bandera decodificada tiene un valor que indica que no se transmite el tamaño de macrobloque, se usa como el macrobloque un macrobloque que tiene un tamaño predeterminado preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, por ejemplo, un bloque de 16 x 16.

[0480] Cuando la bandera de designación de tamaño de macrobloque decodificada (Set_MBsize_flag) indica que el tamaño de macrobloque está designado, el tamaño de macrobloque se decodifica por entropía y extraído

mediante un procedimiento preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre diversos procedimientos de decodificación de entropía tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

- 5 **[0481]** Cuando un tamaño horizontal y un tamaño vertical del macrobloque se establecen por separado y después se transmiten, el tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden obtenerse decodificando por entropía cada uno de los tamaños. Alternativamente, si se usa un macrobloque cuadrado, sólo puede ser decodificada por entropía la información que indica un lado del macrobloque cuadrado.
- 10 **[0482]** Un valor decodificado puede ser designado como el tamaño de macrobloque real, y puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un macrobloque ha de ser ampliado o reducido con respecto a un tamaño predeterminado. Además, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función logarítmica al valor de tamaño de macrobloque, el tamaño de macrobloque puede establecerse aplicando una función exponencial al valor decodificado por entropía. Por ejemplo, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica y, que es un valor de $\log_2(\text{MBSize seleccionado en el codificador}/X)$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo decodifica por entropía y puede obtener el tamaño de macrobloque seleccionado en el codificador multiplicando 2^y y X. Aquí, X corresponde a un valor preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo o un valor extraído del tren de bits antes de la decodificación de un tamaño de macrobloque. Cuando se selecciona y usa un tamaño de macrobloque mínimo disponible para X y el tamaño de macrobloque mínimo disponible es 8 x 8, el tamaño de macrobloque se establece en 8 x 8 si y es "0", y el tamaño de macrobloque se establece en 16 x 16 si el valor decodificado de y es "1". Cuando el tamaño de macrobloque mínimo disponible es 16 x 16, se usa "16" en lugar de "8" como X, y el tamaño de macrobloque se establece en 16 x 16 si el valor decodificado de y es "0".
- 15 **[0483]** Además, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de macrobloque puede obtenerse decodificando por entropía las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.
- 20 **[0484]** Además, cuando se codifica un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, el tamaño de macrobloque puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor de índice de la tabla.
- 25 **[0485]** En este caso, el tamaño de macrobloque que ha de transmitirse puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc. En lo sucesivo, no se describe la decodificación y extracción por separado del tamaño horizontal y el tamaño vertical por conveniencia de las descripciones, pero es aplicable a la extracción por separado del tamaño horizontal y el tamaño vertical. Además, aunque se ejemplifica la decodificación de datos en el encabezamiento de secuencia y el encabezamiento de cuadro, el tamaño de macrobloque puede ser decodificado en un encabezamiento de sector o un encabezamiento de macrobloque cuando el aparato de codificación de vídeo codifica el tamaño de macrobloque en el encabezamiento de sector o el encabezamiento de macrobloque.
- 30 **[0486]** Cuando está preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima se usan como información sobre el tamaño de macrobloque, se extrae y decodifica del tren de bits información sobre el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, y después puede reconstruirse el tamaño de macrobloque.
- 35 **[0487]** Cuando la bandera de designación de tamaño de macrobloque decodificada (Set_MBSize_flag) indica que el tamaño de macrobloque está designado, el tamaño de subbloque mínimo se decodifica por entropía y extraído mediante un procedimiento preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre diversos procedimientos de decodificación de entropía tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.
- 40 **[0488]** Cuando el tamaño horizontal y el tamaño vertical del tamaño de subbloque mínimo se establecen por separado y después se transmiten, el tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden obtenerse decodificando por entropía cada uno de los tamaños. Alternativamente, si se usa un macrobloque cuadrado, sólo puede ser decodificada por entropía la información que indica un lado del macrobloque cuadrado.
- 45 **[0489]** Un valor decodificado puede ser designado como el tamaño de subbloque mínimo, y puede transmitirse un valor que indica el número de veces que un subbloque ha de ser ampliado o reducido con respecto a

un tamaño predeterminado. Además, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función logarítmica al valor de tamaño de subbloque mínimo, el tamaño de subbloque mínimo puede establecerse aplicando una función exponencial al valor decodificado por entropía. Por ejemplo, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica y, que es un valor de $\log_2(\text{minBlockSize seleccionado en el aparato de codificación de vídeo según el tamaño de macrobloque seleccionado}/X)$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo decodifica por entropía y puede obtener el tamaño de subbloque mínimo según el tamaño de macrobloque seleccionado en el aparato de codificación de vídeo multiplicando 2^y y X. Aquí, X corresponde a un valor preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo o un valor extraído del tren de bits antes de la decodificación de un tamaño de subbloque mínimo. Cuando se selecciona y usa un tamaño de subbloque mínimo disponible para X y el tamaño de subbloque mínimo disponible es 4×4 , el tamaño de subbloque mínimo se establece en 4×4 si un valor decodificado de y es "0", y el tamaño de subbloque mínimo se establece en 8×8 si el valor decodificado de y es "1". Cuando el tamaño de subbloque mínimo disponible es 8×8 , se usa "8" en lugar de "4" como X, y el tamaño de subbloque mínimo se establece en 8×8 si el valor decodificado de y es "0".

[0490] Además, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse decodificando por entropía las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0491] Además, cuando se codifica un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, el tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor de índice de la tabla.

[0492] En este caso, el tamaño de subbloque mínimo puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0493] La información de capa de partición máxima se decodifica usando codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc., y puede ser decodificada usando diversos procedimientos tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0494] Cuando el tamaño de subbloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de partición máxima es x, el tamaño de macrobloque es $(N \times 2^x) \times (N \times 2^x)$.

E-2-2-2) Procedimiento 2 de decodificación de información de tamaño de macrobloque

[0495] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el segundo procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque.

[0496] Según el segundo procedimiento, un tamaño $M \times N$ preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se establece como el tamaño de macrobloque de referencia, y una bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia se decodifica por entropía a partir de un encabezamiento de cada cuadro, un encabezamiento de sector, y un encabezamiento de macrobloque. Cuando un valor de la bandera decodificada indica que no se usa el tamaño de macrobloque de referencia, la información relacionada con el macrobloque se extrae decodificando por entropía la información de tamaño de macrobloque, y se establece el tamaño de macrobloque. Cuando el valor de la bandera decodificada indica que se usa el tamaño de macrobloque de referencia, ello significa que la información de tamaño de macrobloque no está incluida en el tren de bits, de modo que un tamaño de macrobloque de referencia preestablecido se establece como el tamaño de macrobloque y se lleva a cabo una serie de procesos de decodificación.

[0497] Cuando el tamaño de macrobloque de referencia está incluido en el encabezamiento de secuencia y se transmite al aparato de decodificación de vídeo desde el aparato de codificación de vídeo, el tamaño de macrobloque de referencia puede extraerse de una posición preacordada tal como el encabezamiento de secuencia, etc. dentro del tren de bits. Aquí, al tamaño de macrobloque de referencia o el tamaño de macrobloque actual se le asigna un valor decodificado por entropía, y el tamaño de macrobloque puede obtenerse cambiando la escala (ampliando o reduciendo) un tamaño predeterminado por el valor decodificado por entropía. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento anteriormente mencionado, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función logarítmica al valor de tamaño de macrobloque, el valor de tamaño

de macrobloque puede obtenerse usando una función exponencial.

[0498] Además, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de macrobloque puede obtenerse decodificando por entropía las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0499] Además, cuando se codifica un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, el tamaño de macrobloque puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor de índice de la tabla.

[0500] En este caso, el tamaño de macrobloque que ha de transmitirse puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0501] Además, cuando la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia o el tamaño de macrobloque corresponde a la información sobre el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, la información sobre un tamaño de subbloque mínimo de referencia según el tamaño de macrobloque de referencia o el tamaño de subbloque mínimo según el tamaño de macrobloque y la información sobre la capa de partición máxima se extraen y decodifican del tren de bits, y después se decodifica el tamaño de macrobloque.

[0502] Aquí, el tamaño de subbloque mínimo de referencia y el tamaño de subbloque mínimo pueden extraerse de una posición preacordada tal como una secuencia dentro del tren de bits. Al tamaño de subbloque mínimo de referencia y el tamaño de subbloque mínimo actual se le puede asignar un valor decodificado por entropía. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento de decodificación anteriormente mencionado, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función logarítmica al valor de tamaño de subbloque mínimo, el valor de tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse usando una función exponencial.

[0503] Además, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse decodificando por entropía las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0504] Además, cuando se codifica un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, el tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor de índice de la tabla.

[0505] En este caso, el tamaño de subbloque mínimo puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0506] La información de capa de partición máxima puede ser decodificada usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc., y diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0507] Cuando el tamaño de subbloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de partición máxima es x , el tamaño de macrobloque es $(N \times 2^x) \times (N \times 2^x)$.

D-2-2-3) Procedimiento 3 de decodificación de información de tamaño de macrobloque

[0508] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el tercer procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque.

[0509] Según el tercer procedimiento, el aparato de decodificación de vídeo extrae del tren de bits una bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia y/o información adicional que indica una ampliación o una reducción por una relación predeterminada con respecto al tamaño de macrobloque de referencia, y después puede extraerse el tamaño de macrobloque usando la información anterior.

[0510] En primer lugar, un tamaño $N \times N$ se establece como el tamaño de macrobloque de referencia y la

bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia se decodifica en cada encabezamiento de cada cuadro, encabezamiento de sector, y encabezamiento de macrobloque. Cuando la bandera indica que se usa el tamaño de macrobloque de referencia, el tamaño de macrobloque actual se establece igual que el tamaño de macrobloque de referencia y se lleva a cabo una decodificación usando el tamaño de macrobloque establecido en la unidad de macrobloques. Sin embargo, cuando la bandera indica que no se usa el tamaño de macrobloque de referencia, un valor ampliado o reducido con respecto al tamaño de macrobloque de referencia por una relación predeterminada preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se establece como el tamaño de macrobloque actual y se lleva a cabo una decodificación en la unidad de macrobloques. Por ejemplo, un tamaño ampliado o reducido dos veces respecto al tamaño horizontal y el tamaño vertical del macrobloque de referencia puede establecerse como el tamaño de macrobloque actual.

[0511] Cuando el aparato de codificación de vídeo usa diversas relaciones de ampliación o reducción, incluye una relación seleccionada en el tren de bits, y codifica el tren de bits, el aparato de decodificación de vídeo puede obtener diversas relaciones decodificando del tren de bits el número de bits preacordados entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo en una decodificación de entropía de bandera.

[0512] Alternativamente, cuando la información que indica una relación de ampliación o una relación de reducción se incluye en el tren de bits y codificada además de la bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia, la relación de ampliación o la reducción de reducción puede ser decodificada o no según un valor de la bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia después de que la bandera se decodifica. Si la relación de ampliación o la relación de reducción no se decodifica, el tamaño de macrobloque de referencia se establece como el tamaño de macrobloque actual y después se llevan a cabo los procesos de decodificación.

[0513] Cuando la bandera decodificada indica que el tamaño de macrobloque de referencia es diferente del tamaño de macrobloque actual y la relación decodificada es la relación de ampliación, el tamaño de macrobloque de referencia se establece como el tamaño de macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual, y después se establece como el tamaño de macrobloque actual un tamaño ampliado respecto al tamaño de macrobloque de referencia por la relación decodificada por entropía. Por el contrario, cuando la relación decodificada por entropía es la relación de reducción, el tamaño de macrobloque de referencia se establece como el tamaño de macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual, y después se establece como el tamaño de macrobloque actual un tamaño reducido con respecto al tamaño de macrobloque de referencia por la relación decodificada por entropía.

[0514] Según una realización de la presente descripción, cuando una bandera que indica si establecer el tamaño de macrobloque de referencia se incluye en el encabezamiento de secuencia del tren de bits y después transmitida, el decodificador decodifica por entropía la bandera del encabezamiento de secuencia. Y después, cuando la bandera indica que el tamaño de macrobloque de referencia está establecido, el decodificador extrae la información de tamaño de macrobloque de referencia de una posición preacordada tal como el encabezamiento de secuencia del tren de bits y establece el tamaño de macrobloque de referencia usando la información extraída. Cuando la bandera indica que el tamaño de macrobloque de referencia no está establecido, puede usarse como el tamaño de macrobloque de referencia un tamaño predeterminado preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, por ejemplo, un tamaño 16 x 16.

[0515] Según una realización de la presente descripción, el aparato de decodificación de vídeo extrae del tren de bits información que indica el tamaño de macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual y puede usar la información extraída al establecer el tamaño de macrobloque de referencia. Según otra realización de la presente descripción, el aparato de decodificación de vídeo extrae del tren de bits información que indica el tamaño de macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual y puede usar la información extraída al establecer el tamaño de macrobloque de referencia. Según otra realización más de la presente descripción, el aparato de decodificación de vídeo extrae del tren de bits información que indica tanto el tamaño de macrobloque máximo como el tamaño de macrobloque mínimo disponibles para la codificación o decodificación del tren de bits actual y puede usar la información extraída al establecer el tamaño de macrobloque de referencia.

[0516] En un procedimiento de decodificación de default_MBsize, que es la información que indica el tamaño de macrobloque de referencia, un valor decodificado por entropía en sí puede establecerse como un valor de tamaño de macrobloque de referencia, y el tamaño de macrobloque de referencia puede obtenerse mediante una ampliación o una reducción respecto a un tamaño predeterminado usando el valor decodificado por entropía como

relación de ampliación o relación de reducción. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento de decodificación anteriormente mencionado, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función logarítmica al valor de tamaño de macrobloque, el valor de tamaño de macrobloque puede obtenerse usando una función exponencial.

5

[0517] Más específicamente, por ejemplo, cuando default_MBsize indica el tamaño de macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual y el aparato de codificación de vídeo codifica y, que es un valor de $\log_2(X/\text{default_MBsize})$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo puede obtener el default_MBsize decodificando por entropía y multiplicando X y

10 2^Y . En este caso, X puede ser un valor preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo como el tamaño de macrobloque máximo disponible o un valor extraído del tren de bits antes de decodificar default_MBsize.

[0518] Alternativamente, cuando default_MBsize indica el tamaño de macrobloque mínimo disponible para la

15 codificación o decodificación del tren de bits actual y el aparato de codificación de vídeo codifica y, que es un valor de $\log_2(X/\text{default_MBsize})$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo extrae y del tren de bits mediante una decodificación de entropía. Y después, el aparato de decodificación de vídeo establece un valor generado multiplicando X y 2^Y como default_MBsize. En este caso, X puede ser un valor preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo

20 como el tamaño de macrobloque mínimo disponible o un valor extraído del tren de bits antes de decodificar default_MBsize.

[0519] Además, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de macrobloque de referencia puede obtenerse decodificando por

25 entropía las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0520] Además, cuando se codifica un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, el tamaño de macrobloque de referencia puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor de índice de la tabla.

30

[0521] En este caso, el tamaño de macrobloque de referencia puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

35 **[0522]** Además, cuando la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia o el tamaño de macrobloque corresponde a la información sobre el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, la información sobre un tamaño de subbloque mínimo de referencia según el tamaño de macrobloque de referencia o el tamaño de subbloque mínimo según el tamaño de macrobloque y la información sobre la capa de partición máxima se extraen y decodifican del tren de bits, y después se decodifica el tamaño de macrobloque.

40

[0523] En un procedimiento de decodificación de default_minBlockSize, que es la información que indica el tamaño de subbloque mínimo de referencia, un valor decodificado por entropía en sí puede establecerse como un valor de tamaño de subbloque mínimo de referencia y el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede obtenerse mediante una ampliación o una reducción respecto a un tamaño predeterminado usando el valor

45 decodificado por entropía como relación de ampliación o relación de reducción. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento de decodificación anteriormente mencionado, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función logarítmica al valor de tamaño de subbloque mínimo, el valor de tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse usando una función exponencial.

50 **[0524]** Más específicamente, por ejemplo, cuando default_minBlockSize indica el tamaño de subbloque mínimo máximo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual y el aparato de codificación de vídeo codifica y, que es un valor de $\log_2(X/\text{default_minBlockSize})$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo puede obtener el default_minBlockSize decodificando por entropía y multiplicando X y 2^Y . En este caso, X puede ser un valor preacordado entre el aparato de codificación de

55 vídeo y el aparato de decodificación de vídeo como el tamaño de subbloque mínimo máximo disponible o un valor extraído del tren de bits antes de decodificar default_minBlockSize.

[0525] Alternativamente, cuando default_minBlockSize indica el tamaño de subbloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del tren de bits actual y el aparato de codificación de vídeo codifica y, que es un valor

de $\log_2(X/\text{default_minBlockSize})$ (X es cualquier número entero positivo, que sea un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo decodifica por entropía y extrae y del tren de bits mediante una decodificación de entropía. Y después, el aparato de decodificación de vídeo establece un valor generado multiplicando X y 2^y como default_minBlockSize. En este caso, X puede ser un valor preacordado entre el aparato de codificación de vídeo y el
 5 aparato de decodificación de vídeo como el tamaño de subbloque mínimo disponible o un valor extraído del tren de bits antes de decodificar default_minBlockSize.

[0526] Además, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede obtenerse decodificando
 10 por entropía las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0527] Además, cuando se codifica un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor de índice de la tabla.

[0528] En este caso, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0529] La información de capa de partición máxima puede ser decodificada usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc., y diversos procedimientos tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0530] Cuando el tamaño de subbloque mínimo reconstruido es N x N y la capa de partición máxima es x, el
 25 tamaño de macrobloque es $(N \times 2^x) \times (N \times 2^x)$.

D-2-2-4) Procedimiento 4 de decodificación de información de tamaño de macrobloque

[0531] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el cuarto procedimiento de
 30 codificación del tamaño de macrobloque.

[0532] Según el cuarto procedimiento, después de que una bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia y un tamaño de macrobloque seleccionado en un caso en el que no se usa el tamaño de macrobloque de referencia se codifican en un primer cuadro, una bandera que indica si usar un tamaño de
 35 macrobloque de un cuadro previo y un tamaño de macrobloque de un cuadro actual en un caso en el que no se usa el tamaño de macrobloque del cuadro previo pueden codificarse a partir de un segundo cuadro.

[0533] Cuando la bandera que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia indica que se usa el tamaño de macrobloque de referencia, el tamaño de macrobloque se establece igualmente en el tamaño de
 40 macrobloque de referencia y después se inicia la decodificación de un primer cuadro.

[0534] A partir de un segundo cuadro, se decodifica una bandera que indica si usar un tamaño de macrobloque de un cuadro previo como un tamaño de macrobloque de un cuadro actual y después se decodifica la información de tamaño de macrobloque para una decodificación del cuadro actual cuando no se usa el tamaño de
 45 macrobloque del cuadro previo. Cuando se usa el tamaño de macrobloque del cuadro previo para la decodificación del cuadro actual, un tamaño de macrobloque se establece en un valor igual al tamaño de macrobloque del cuadro previo y se decodifica un segundo cuadro.

[0535] En un procedimiento de decodificación de default_MBsize, que es la información que indica el tamaño de macrobloque de referencia, o MB_size, que es la información que indica el tamaño de macrobloque del cuadro actual, un valor decodificado por entropía puede usarse como el valor de tamaño de macrobloque y el tamaño de macrobloque puede obtenerse mediante una ampliación o una reducción respecto a un tamaño predeterminado usando el valor decodificado por entropía como relación de ampliación o relación de reducción. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento de decodificación anteriormente mencionado, cuando el aparato de
 50 codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función logarítmica al valor de tamaño de macrobloque, el valor de tamaño de macrobloque puede obtenerse usando una función exponencial.

[0536] Además, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de macrobloque de referencia puede obtenerse decodificando por

entropía las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0537] Además, cuando se codifica un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, el tamaño de macrobloque de referencia puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor de índice de la tabla.

[0538] En este caso, el tamaño de macrobloque de referencia puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0539] Además, cuando la información de tamaño de macrobloque corresponde a la información sobre el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, la información de tamaño de subbloque mínimo y la información de capa de partición máxima se decodifican por entropía del tren de bits y después se decodifica el tamaño de macrobloque.

[0540] En un procedimiento de decodificación de default_minBlockSize, que es la información que indica el tamaño de subbloque mínimo de referencia, o de minblockSize, que es la información que indica el tamaño de subbloque mínimo del cuadro actual, un valor decodificado por entropía puede usarse como el tamaño de subbloque mínimo y el tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse mediante una ampliación o una reducción respecto a un tamaño predeterminado usando el valor decodificado por entropía como relación de ampliación o relación de reducción. Alternativamente, tal como se describe en el primer procedimiento de decodificación anteriormente mencionado, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función logarítmica al valor de tamaño de subbloque mínimo, el valor de tamaño de subbloque mínimo puede obtenerse usando una función exponencial.

[0541] Además, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede obtenerse decodificando por entropía las ampliaciones del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0542] Además, cuando se codifica un valor de índice de una tabla preacordada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor de índice de la tabla.

[0543] En este caso, el tamaño de subbloque mínimo de referencia puede ser decodificado usando diversos procedimientos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0544] La información de capa de partición máxima puede ser decodificada usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc., y diversos procedimientos tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0545] Cuando el tamaño de subbloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de partición máxima es x , el tamaño de macrobloque es $(N \times 2^x) \times (N \times 2^x)$.

D-2-2-5) Procedimiento 5 de decodificación de información de tamaño de macrobloque

[0546] En lo sucesivo, se describe un procedimiento de decodificación según el quinto procedimiento de codificación del tamaño de macrobloque.

[0547] Según el quinto procedimiento, los tamaños de macrobloque del cuadro intra y el cuadro inter se extraen de posiciones preacordadas dentro del tren de bits entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, respectivamente, y se establece un tamaño de macrobloque según el tipo de cuadro.

[0548] Las banderas que indican si decodificar un tamaño de macrobloque para el cuadro intra y que indican si decodificar un tamaño de macrobloque para el cuadro inter se reconstruyen en el encabezamiento de secuencia o el encabezamiento de cuadro, respectivamente, y después el tamaño de macrobloque para el cuadro intra y el cuadro inter se decodifica según un valor de la bandera a través del tren de bits o la imagen se reconstruye usando un tamaño de macrobloque preacordado.

[0549] Puede usarse un procedimiento de decodificación de información sobre el tamaño de macrobloque del cuadro intra y el tamaño de macrobloque del cuadro inter en combinación con los procedimientos de decodificación anteriormente mencionados según los procedimientos de codificación anteriormente mencionados.

5 **[0550]** Además, cuando la información sobre el tamaño de macrobloque intra o el tamaño de macrobloque inter corresponde a la información sobre el tamaño de subbloque mínimo y la capa de partición máxima, la información de tamaño de subbloque mínimo y la información de capa de partición máxima se decodifican por entropía del tren de bits y después se decodifica el tamaño de macrobloque.

10 **[0551]** Puede usarse un procedimiento de decodificación de información sobre el tamaño de subbloque mínimo del cuadro intra o el tamaño de subbloque mínimo del cuadro inter en combinación con los procedimientos de decodificación anteriormente mencionados según los procedimientos de codificación anteriormente mencionados.

[0552] La información de capa de partición máxima puede ser decodificada usando una codificación de compresión sin pérdidas tal como una codificación aritmética binaria, una codificación de Huffman, etc., y diversos procedimientos tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0553] Cuando el tamaño de subbloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de partición máxima es x , el tamaño de macrobloque es $(N \times 2^x) \times (N \times 2^x)$.

20 D-2-3) Diagrama de flujo para ilustrar la operación de decodificación

[0554] Mientras tanto, un procedimiento de decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción puede incluir extraer del tren de bits información sobre un tamaño de macrobloque y configurar un tamaño de macrobloque usando la información extraída en la etapa S3810, extraer del tren de bits datos de imagen codificados y generar una imagen reconstruida decodificando los datos de imagen codificados según un tamaño de bloque identificado por la información sobre el tamaño de bloque en la etapa S3820.

[0555] Resultará evidente para los expertos en la materia que los aspectos respectivos de determinación del tamaño de macrobloque y codificación y decodificación de información sobre el tamaño de macrobloque pueden implementarse de diversas maneras combinándolos con los aspectos respectivos de división del macrobloque y codificación y decodificación de la información de partición de macrobloque según los aspectos anteriormente mencionados de la presente descripción.

35 **[0556]** Las características principales de la presente descripción se resumen como sigue.

[0557] Emplear bloques que tienen un tamaño variable (por ejemplo macrobloque, que es la unidad de codificación/decodificación).

40 **[0558]** Determinar un tamaño de bloque que tiene un tamaño variable y codificar la información de tamaño.

[0559] Dividir un bloque que tiene un tamaño determinado en subbloques y codificar la información de partición.

45 **[0560]** Mientras tanto, como ejemplo del macrobloque dividido según aspectos de la presente descripción, la división para la predicción o la transformada se ha descrito en los aspectos anteriormente mencionados. Sin embargo, la predicción o la transformada sólo es un ejemplo al cual puede aplicarse la división, pero el macrobloque puede ser dividido para diversos fines además de la predicción o la transformada. Además, un objeto que ha de ser dividido no sólo es el macrobloque sino también cualquier área de imagen. Por ejemplo, incluso cuando un bloque
50 que tiene un tamaño predeterminado, que corresponde a la unidad de predicción, es dividido en subbloques para una transformada eficiente, puede usarse la división según los aspectos de la presente descripción.

[0561] En otras palabras, la presente descripción proporciona diversos procedimientos de división y un procedimiento y un aparato para codificar y decodificar eficientemente la información sobre la división cuando es
55 necesario dividir un bloque de imagen en subbloques para cualquier fin.

[0562] Mientras tanto, un aparato de codificación/decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción puede implementarse conectando un terminal de entrada de un aparato de decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción con un terminal de salida de un aparato de decodificación de vídeo

según un aspecto de la presente descripción.

[0563] Un aparato de codificación/decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción incluye un codificador de vídeo para codificar una imagen mediante la generación de unos datos de imagen
5 codificados codificando un bloque actual dividido en una pluralidad de subbloques y la generación de unos datos de información de partición codificados codificando una información de partición del bloque actual; y un decodificador de vídeo para decodificar la imagen mediante la reconstrucción de la información de partición del bloque actual decodificando los datos de información de partición codificados extraídos de un tren de bits y la reconstrucción del
10 bloque actual dividido en la pluralidad de subbloques decodificando los datos de imagen codificados extraídos del tren de bits, según una información de partición reconstruida del bloque actual.

[0564] Un procedimiento de codificación/decodificación de vídeo según un aspecto de la presente descripción incluye la codificación de una imagen mediante la generación de unos datos de imagen codificados codificando un
15 bloque actual dividido en una pluralidad de subbloques y la generación de unos datos de información de partición codificados codificando una información de partición del bloque actual; y la decodificación de la imagen mediante la reconstrucción de la información de partición del bloque actual decodificando los datos de información de partición codificados extraídos de un tren de bits y la reconstrucción del bloque actual dividido en la pluralidad de subbloques
20 decodificando los datos de imagen codificados extraídos del tren de bits, según una información de partición reconstruida del bloque actual.

[0565] En la descripción anterior, aunque todos los componentes de las realizaciones de la presente descripción pueden haber sido explicados como montados o conectados operativamente como una unidad, la presente descripción no pretende limitarse a tales realizaciones. En cambio, dentro del alcance objetivo de la
25 presente descripción, los componentes respectivos pueden combinarse selectiva y operativamente en cualquier número. Cada uno de los componentes también puede implementarse en sí mismo en hardware mientras que los componentes respectivos pueden combinarse en parte o como un todo selectivamente e implementarse en un programa informático que tiene módulos de programa para ejecutar funciones de los equivalentes de hardware. Los
30 códigos o segmentos de código para constituir tal programa pueden ser deducidos fácilmente por un experto en la materia. El programa informático puede ser almacenado en medios legibles por ordenador, que en funcionamiento pueden hacer realidad los aspectos de la presente descripción. Como medios legibles por ordenador, los candidatos incluyen medios de grabación magnética, medios de grabación óptica, y medios de onda portadora.

[0566] Además, los términos como “incluir”, “comprender”, y “tener” deberían interpretarse por defecto como
35 inclusivos o abiertos más que exclusivos o cerrados a menos que se defina expresamente lo contrario. Todos los términos que son técnicos, científicos o de otro tipo están de acuerdo con los significados tal como son entendidos por un experto en la materia a menos que se defina lo contrario. Los términos comunes tal como se encuentran en los diccionarios deberían interpretarse en el contexto de los escritos técnicos relacionados de manera no demasiado
40 ideal o poco práctica a menos que la presente descripción los defina expresamente así.

[0567] Aunque los aspectos ejemplares de la presente descripción se han descrito con fines ilustrativos, los
45 expertos en la materia apreciarán que son posibles diversas modificaciones, añadidos y sustituciones, sin apartarse de las características esenciales de la descripción. Por lo tanto, los aspectos ejemplares de la presente descripción no se han descrito con fines limitativos. Por consiguiente, el alcance de la descripción no ha de estar limitado por los aspectos anteriores sino por las reivindicaciones y los equivalentes de las mismas.

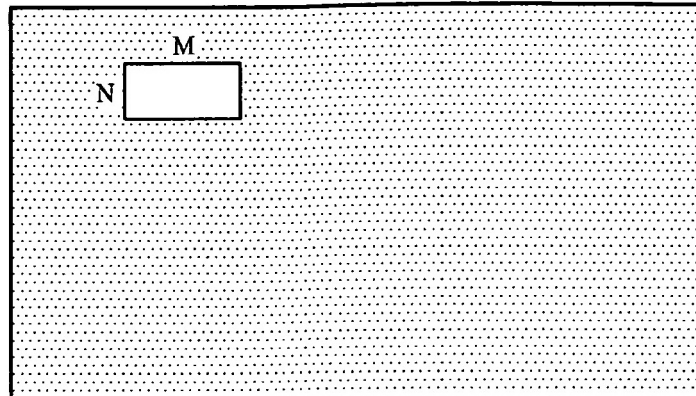
[Aplicación industrial]

[0568] Tal como se describe anteriormente, la presente descripción es sumamente útil para aplicación en los
50 campos de un procesamiento de compresión de imagen para codificar y decodificar un vídeo de alta resolución codificando y decodificando información de partición de bloque al codificar una imagen de alta resolución usando macrobloques de tamaño variable, lo cual genera un efecto de mejora de la eficiencia de compresión.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de codificación de vídeo (2600), que comprende:

5 un determinador de capa de partición máxima (2620) para determinar un valor de capa de partición máxima y un tamaño de subbloque mínimo para codificar un bloque actual, en el que el valor de capa de partición máxima indica el número de capas por las cuales el bloque actual puede ser dividido al máximo en subbloques usando una estructura en árbol, teniendo los subbloques un tamaño igual o mayor que el tamaño de subbloque mínimo;
un codificador de capa de partición máxima (2630) para codificar el valor de capa de partición máxima y un valor de
10 una función logarítmica del tamaño de subbloque mínimo dentro de un tren de bits para indicar el tamaño del bloque actual en el tren de bits; y
un codificador de vídeo (2610) para generar datos de imagen codificados codificando los subbloques respectivos dentro del bloque actual que tienen un tamaño igual o mayor que el tamaño de subbloque mínimo, y para codificar la información de partición que indica la partición del bloque actual en los subbloques respectivos por la estructura en
15 árbol.
2. El aparato (2600) de la reivindicación 1, en el que el valor de la función logarítmica del tamaño de subbloque mínimo que ha de codificarse es $\log_2(\text{minblockSize} / X)$ donde minblockSize indica el tamaño de subbloque mínimo y X es un número entero positivo predeterminado que es un múltiplo de 2.
20
3. El aparato (2600) de la reivindicación 1, en el que el valor de capa de partición máxima y el valor de la función logarítmica del tamaño de subbloque mínimo se codifican usando un código de Golomb exponencial.
4. El aparato (2600) de la reivindicación 1, en el que el bloque actual tiene un tamaño de 16x16, 32x 32,
25 o 64x64.



M, N, son números enteros iguales o mayores que 16

FIG. 1

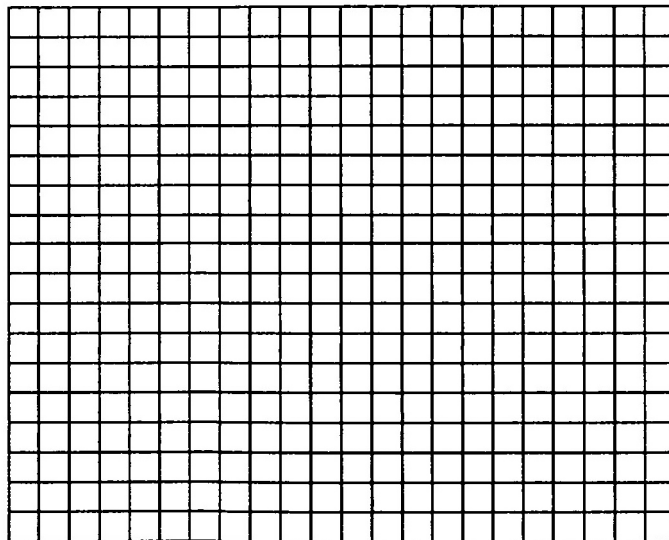


Imagen CIF que incluye 396 macrobloques de tamaño 16 x 16

FIG. 2

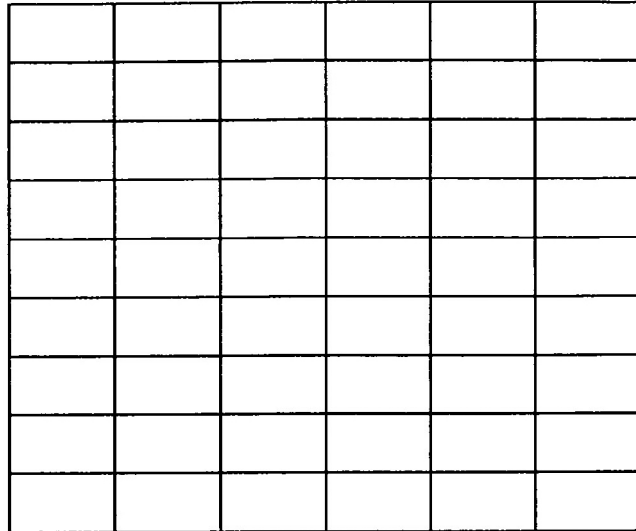


Imagen CIF que incluye 54 macrobloques de tamaño
64 x 32

FIG. 3

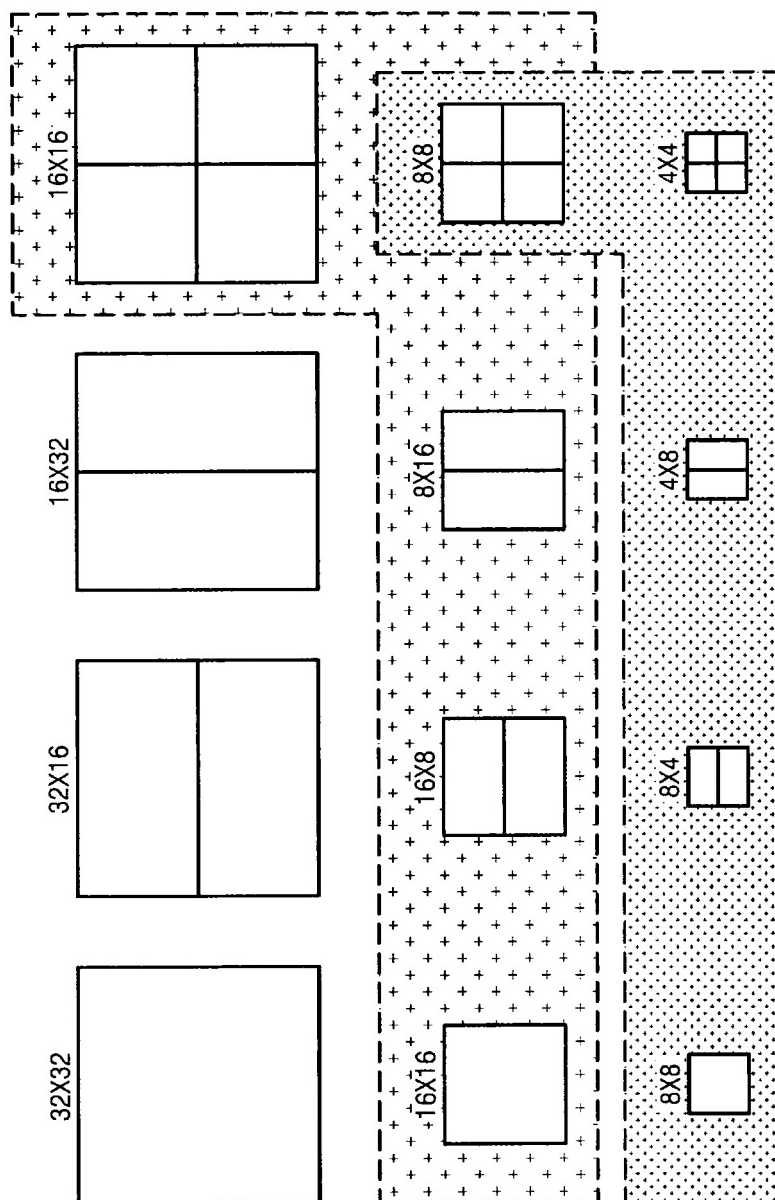


FIG. 4

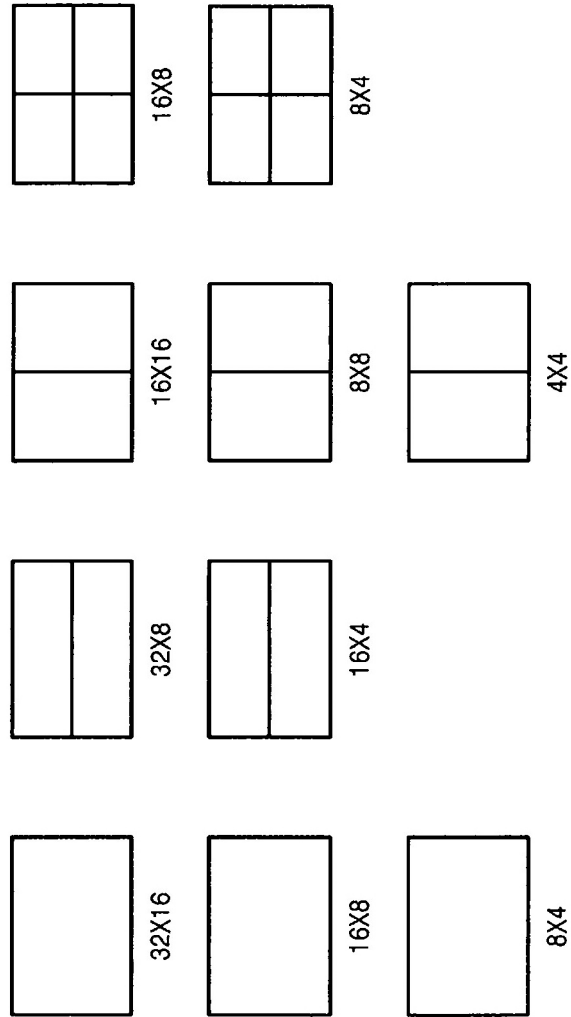


FIG. 5

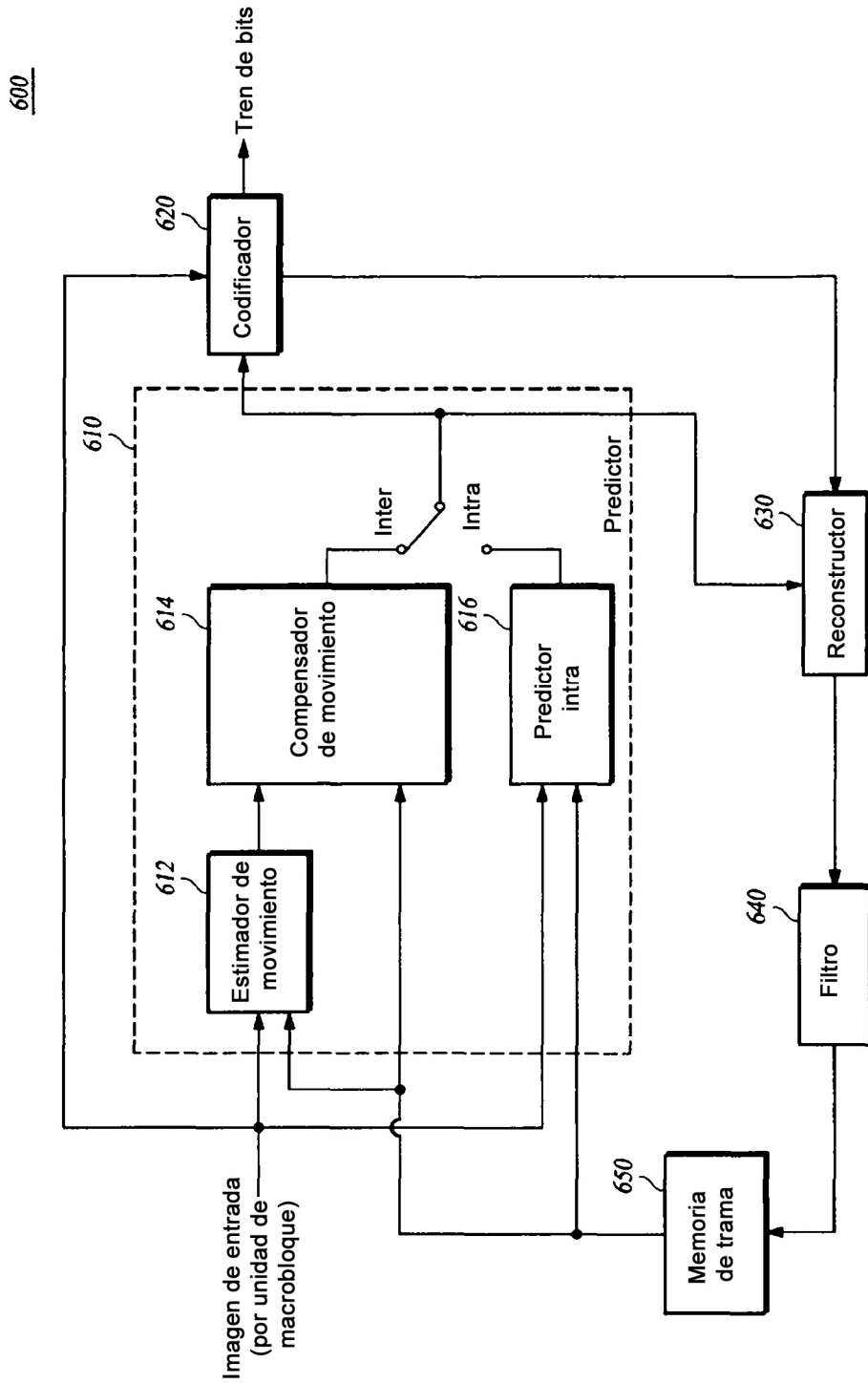


FIG. 6

700

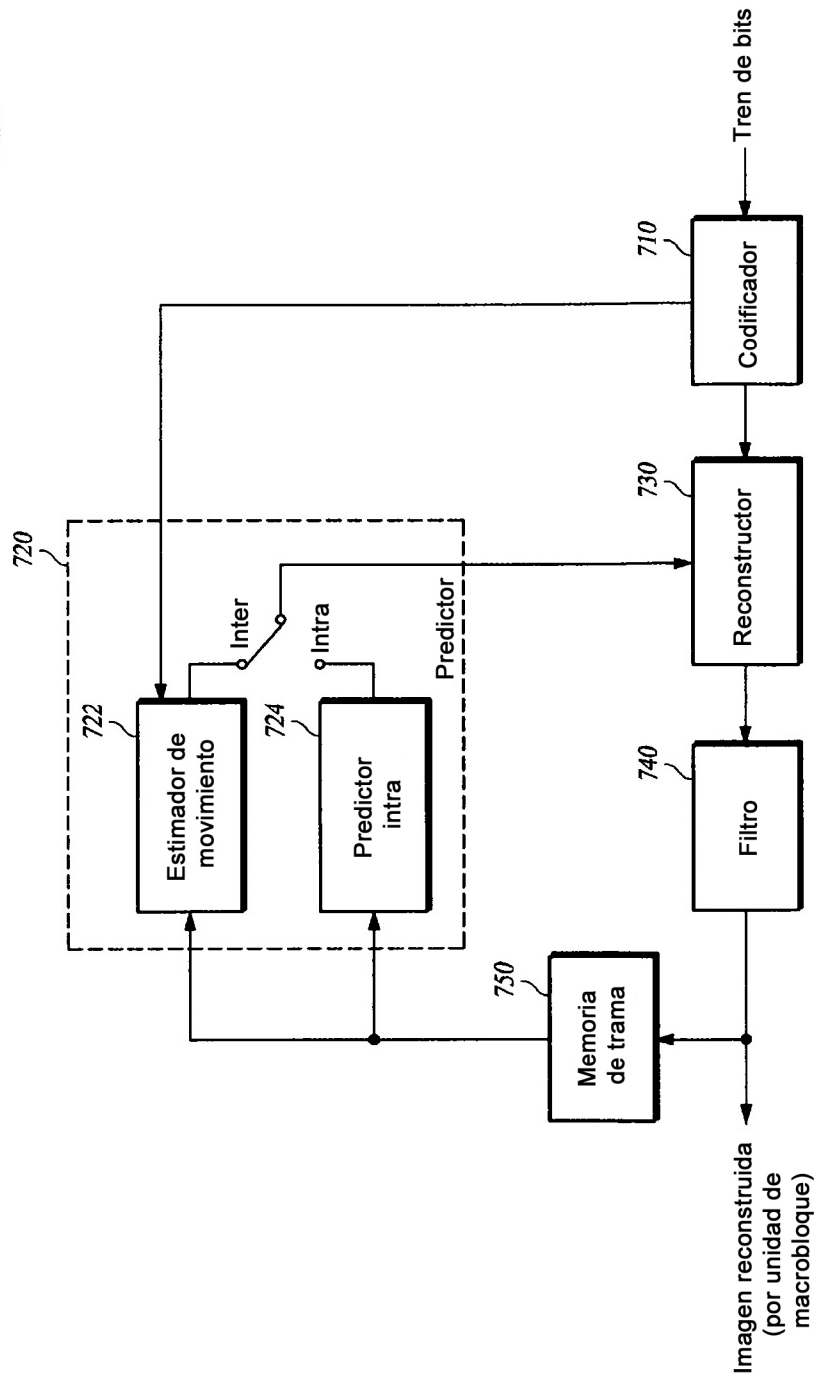


FIG. 7

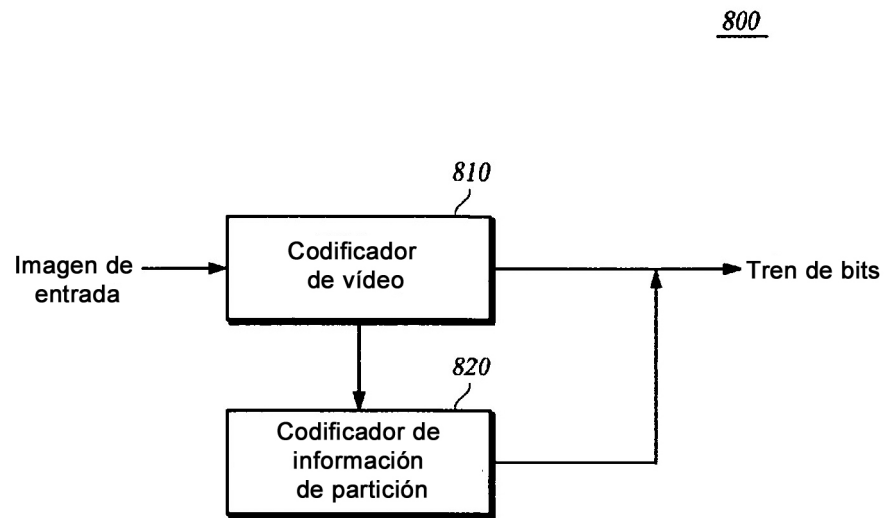
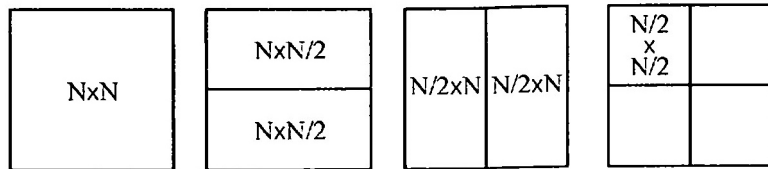
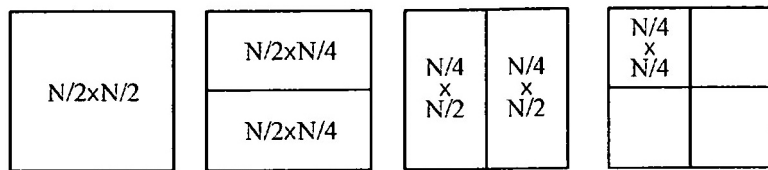


FIG. 8

Capa 0



Capa 1



•
•
•

Capa $\log_2(N/4)$

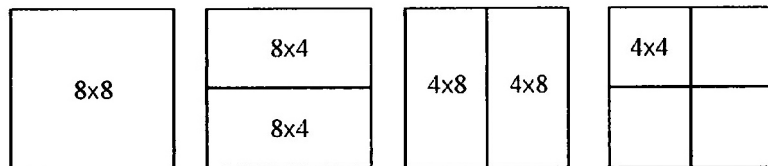


FIG. 9

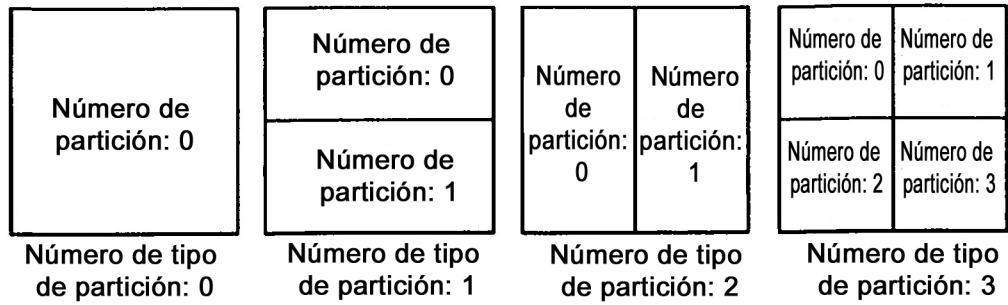


FIG. 10

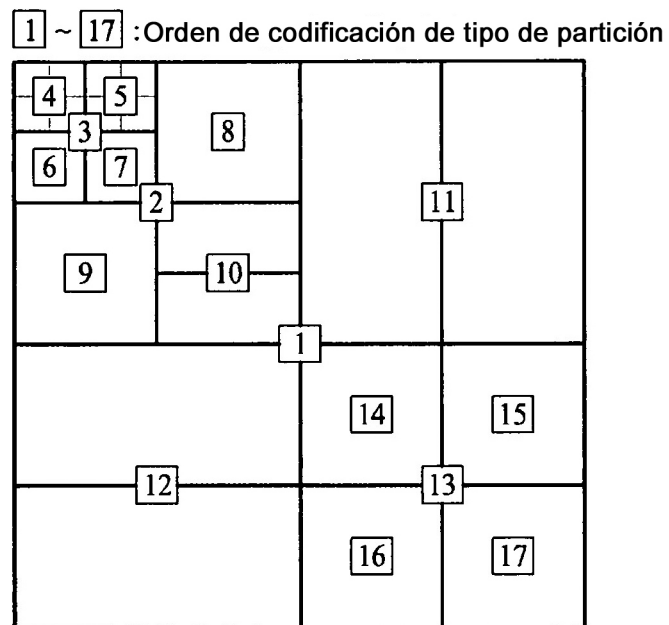


FIG. 11

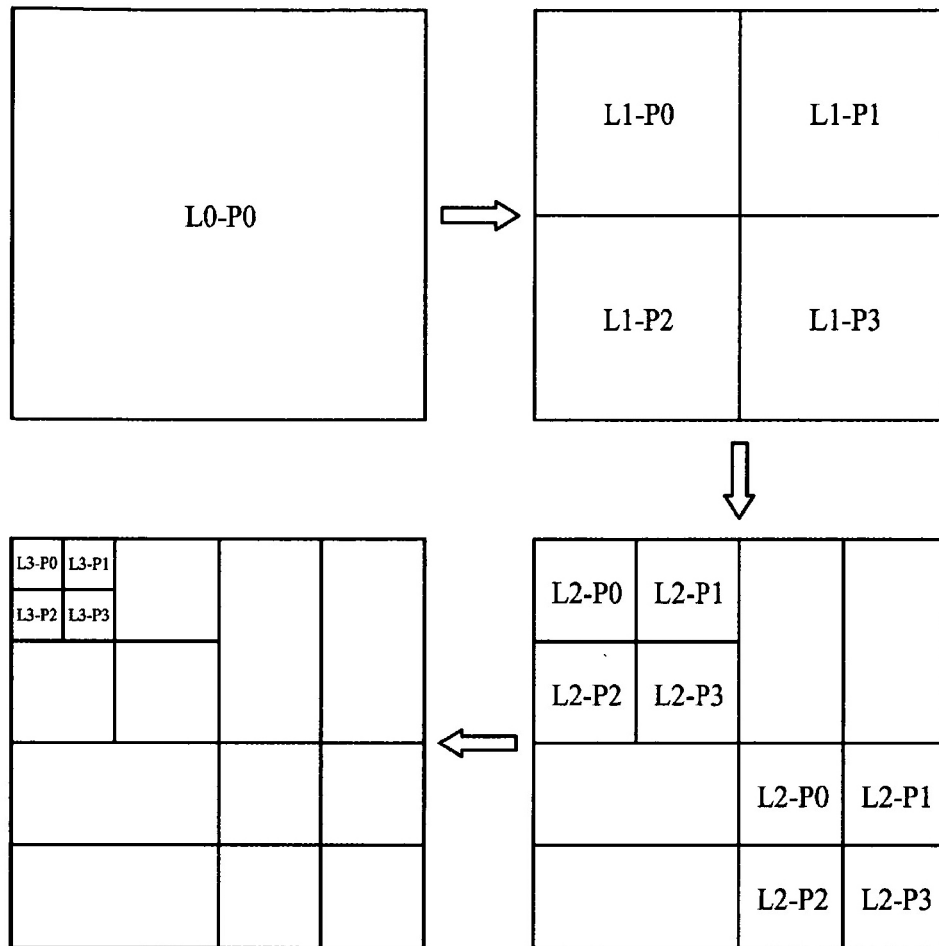


FIG. 12

Orden de codificación	Número de capa	Número de partición	Tipo de partición
1	0	0	3
2	1	0	3
3	2	0	3
4	3	0	3
5	3	1	3
6	3	2	0
7	3	3	0
8	2	1	0
9	2	2	0
10	2	3	1
11	1	1	2
12	1	2	1
13	1	3	3
14	2	0	0
15	2	1	0
16	2	2	0
17	2	3	0

FIG. 13

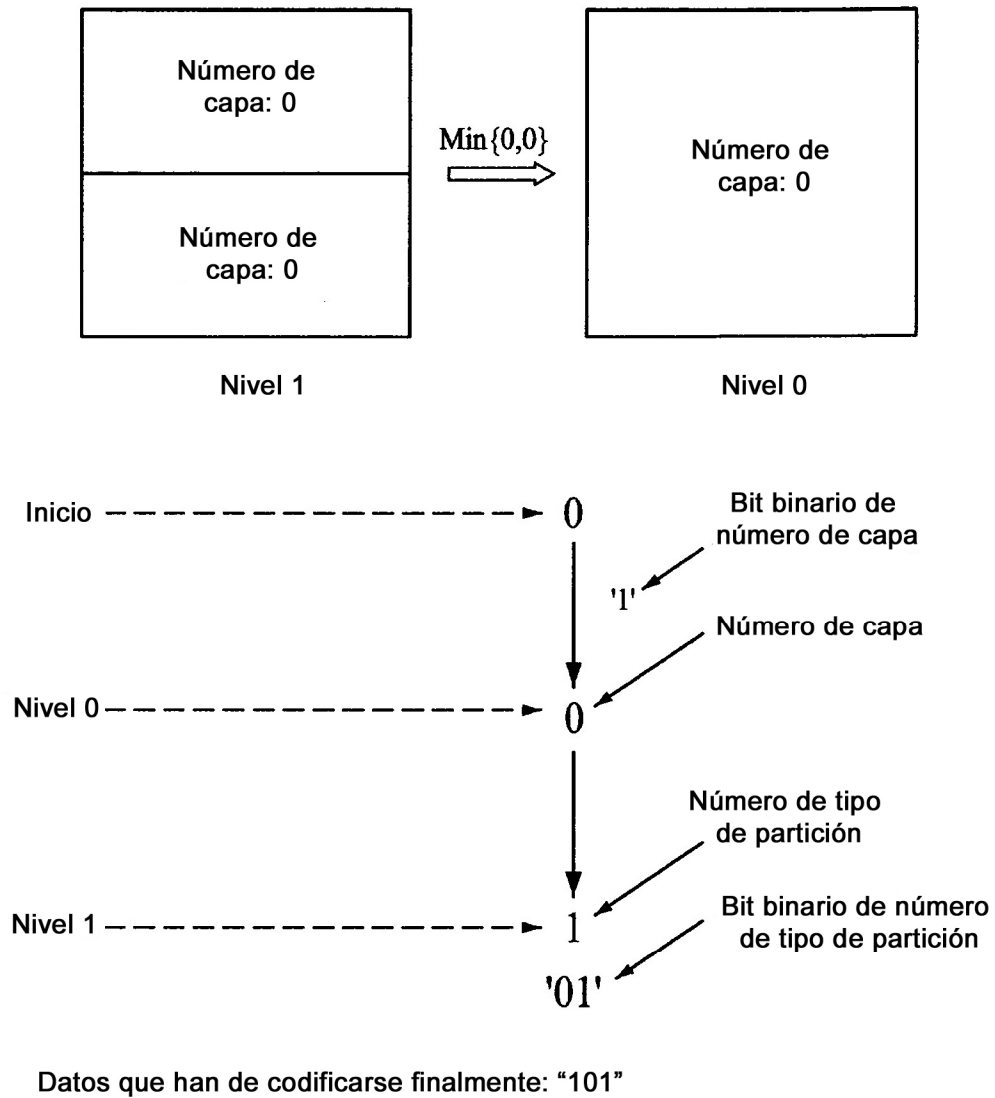


FIG. 14

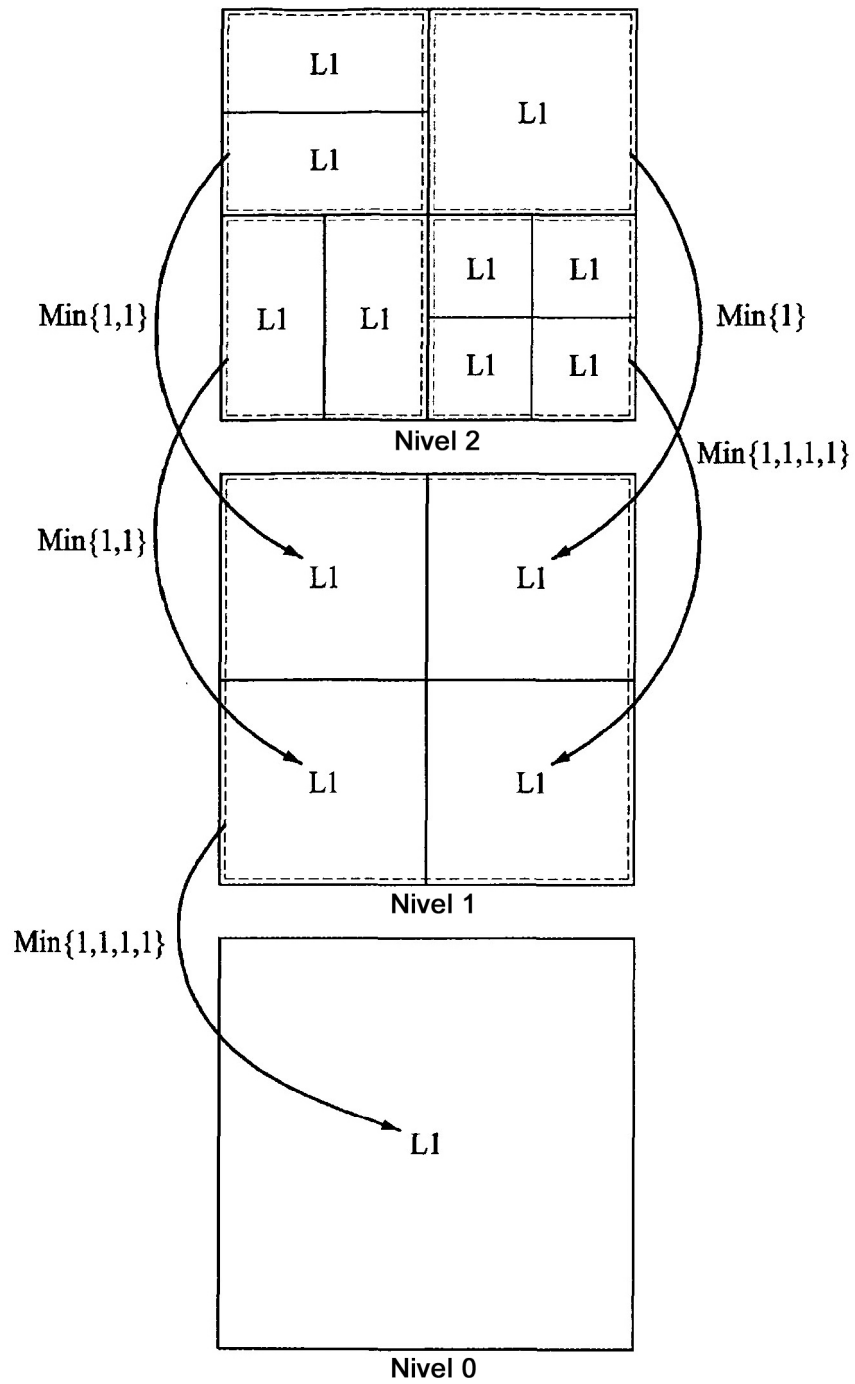


FIG. 15

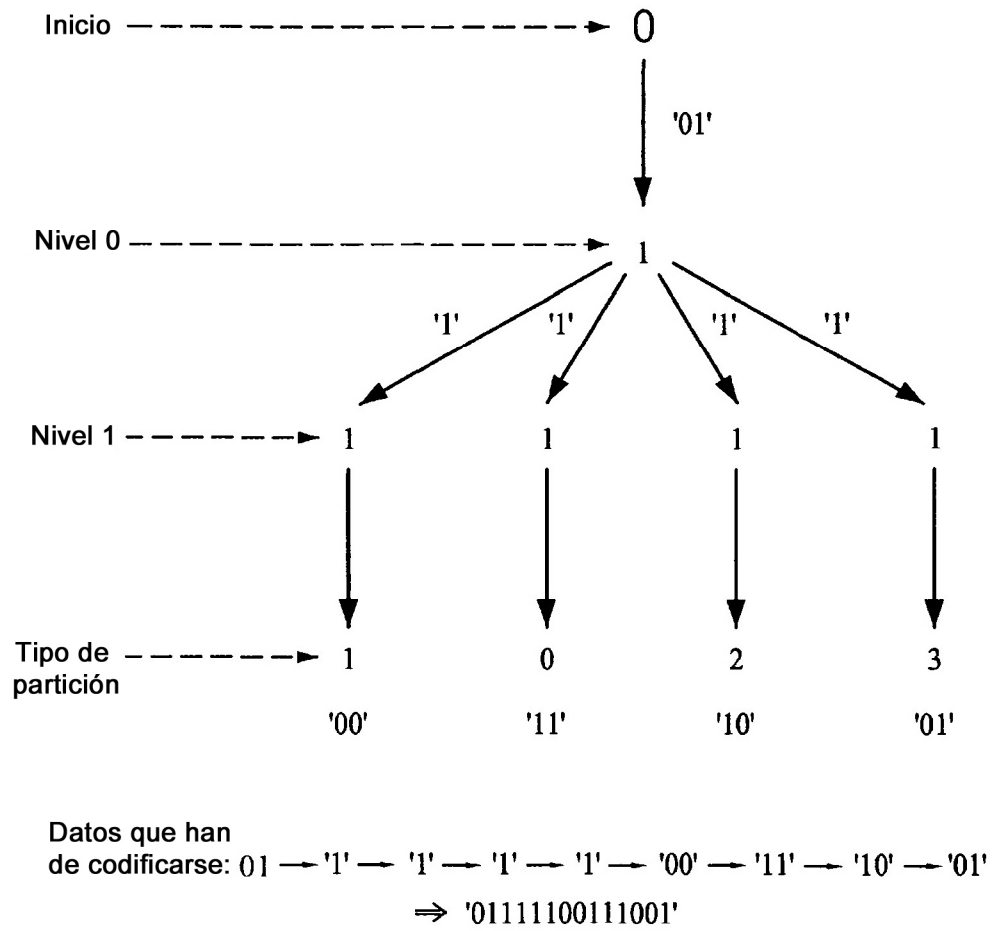


FIG. 16

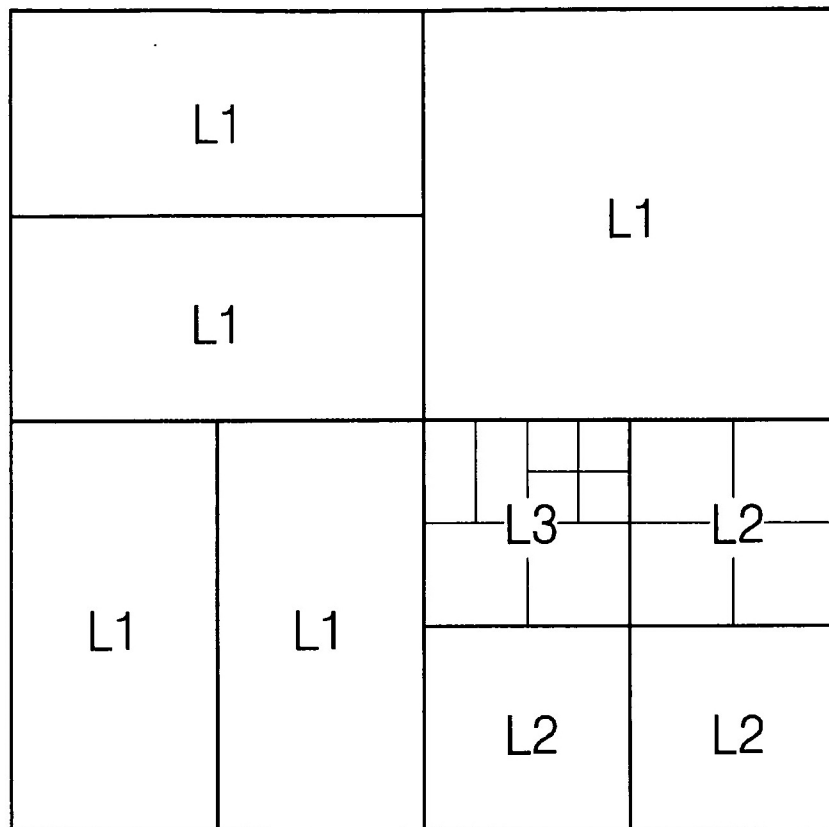


FIG. 17

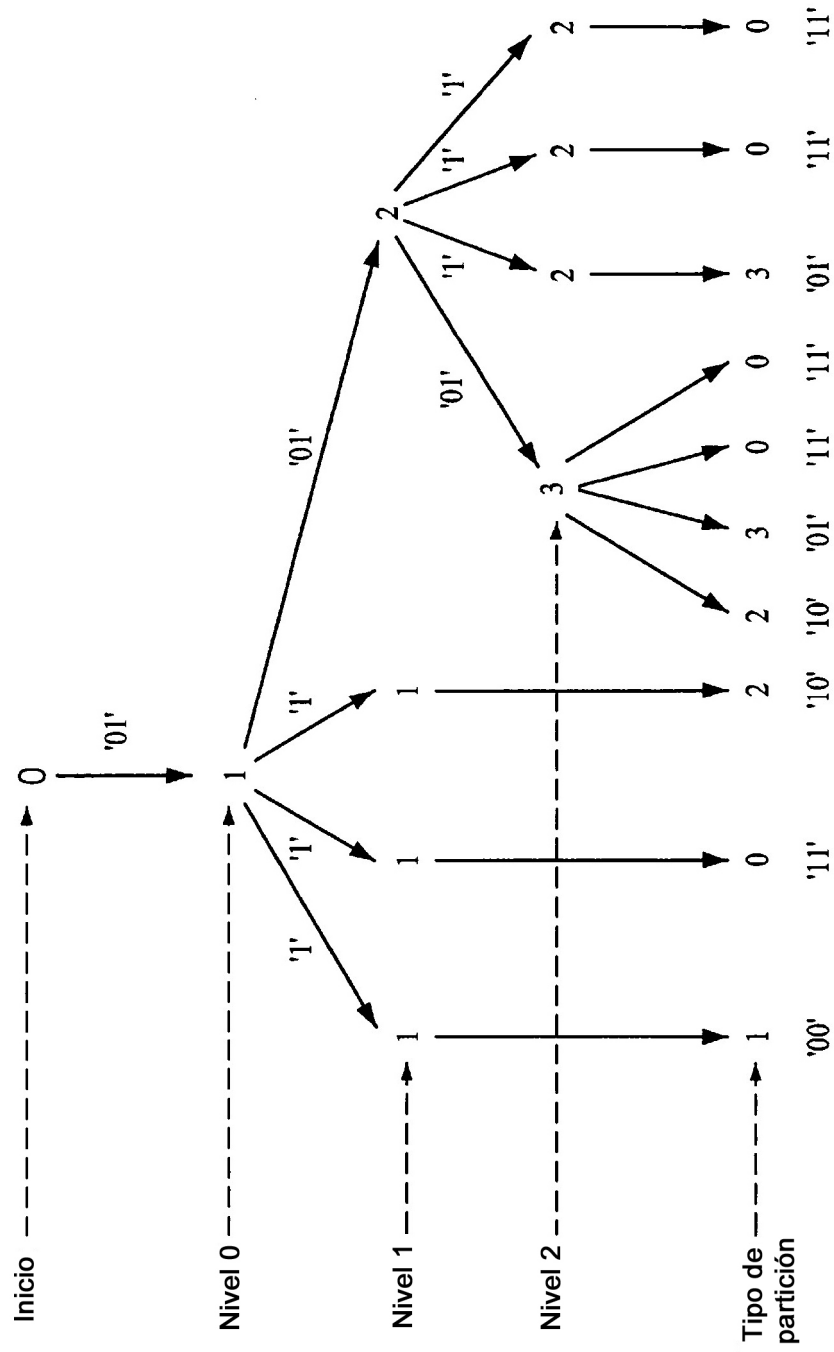


FIG. 18

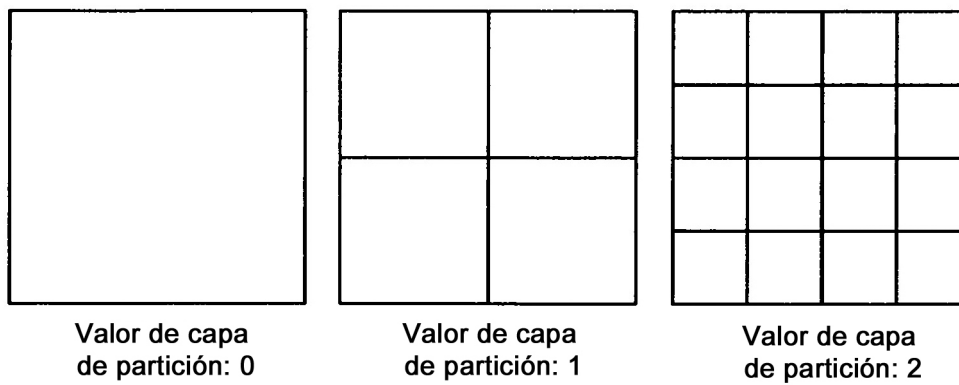


FIG. 19

Tamaño de
macrobloque=64 x 64

Valor de capa de partición máxima: 4

	Número de partición para cada capa	Valor de número de partición	Bandera de partición (0: No dividir) (1: Dividir)
	L0 - P0	1	1
	L1 - P0	0	Innecesario (El tipo de partición es 0)
	L1 - P1	2	0 (Los tipos de partición de L2-P0 a L2-P15 no tienen que ser transmitidos)
	L1-P2	1	1
	L2 - P0	0	Innecesario (El tipo de partición es 0)
	L2 - P1	0	Innecesario (El tipo de partición es 0)
	L2 - P2	0	Innecesario (El tipo de partición es 0)
	L2 - P3	2	Innecesario (Como el valor de capa de partición máxima es 4, el subbloque ya no puede ser dividido)
	L1 - P3	3	Innecesario (El subbloque ya no puede ser dividido)

FIG. 20

1 ~ 7 :Orden de codificación de tipo de partición

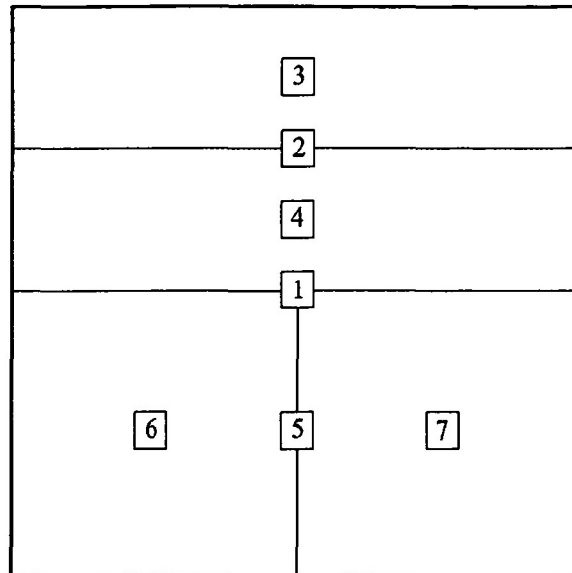


FIG. 21

Orden de codificación	Número de capa	Número de partición	Tipo de partición
1	0	0	1
2	1	0	1
3	2	0	0
4	2	1	0
5	1	1	2
6	2	0	0
7	2	1	0

FIG. 22

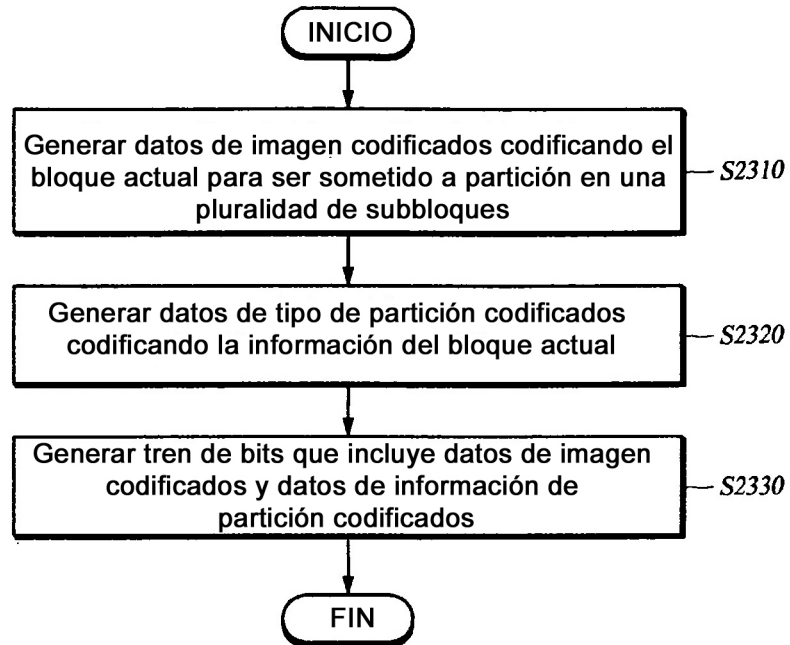


FIG. 23

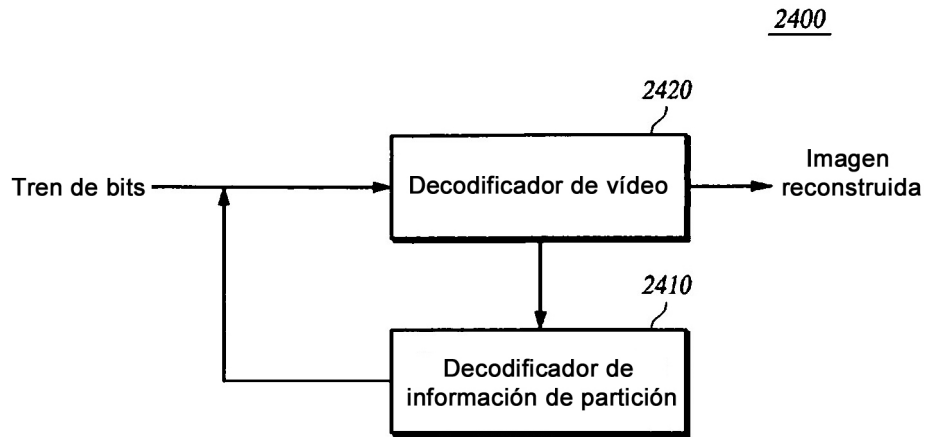


FIG. 24

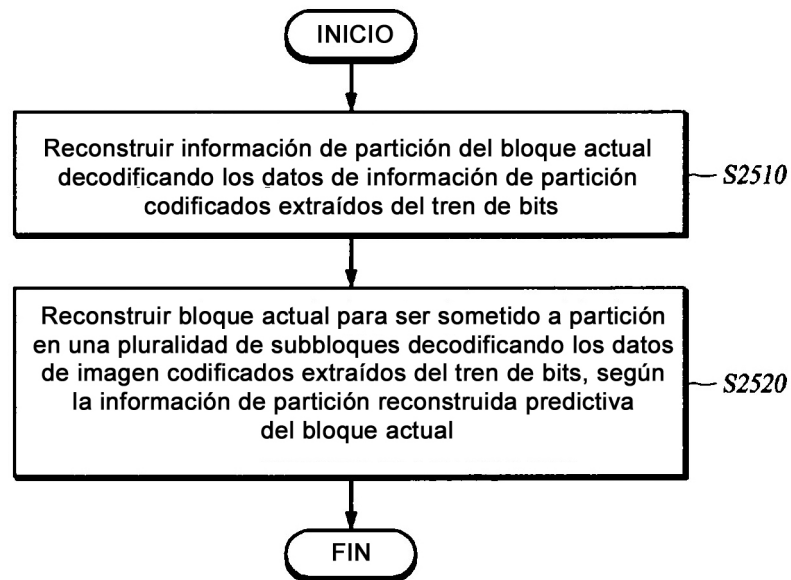


FIG. 25

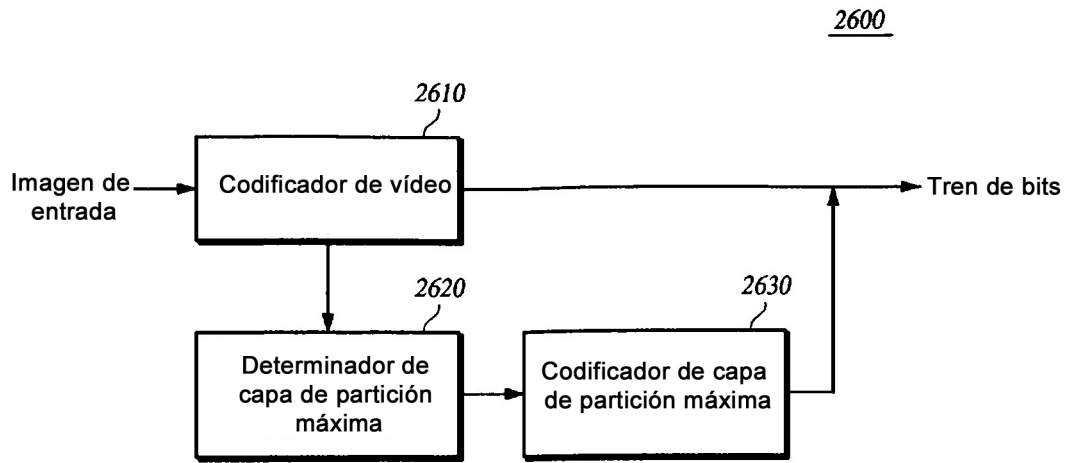


FIG. 26

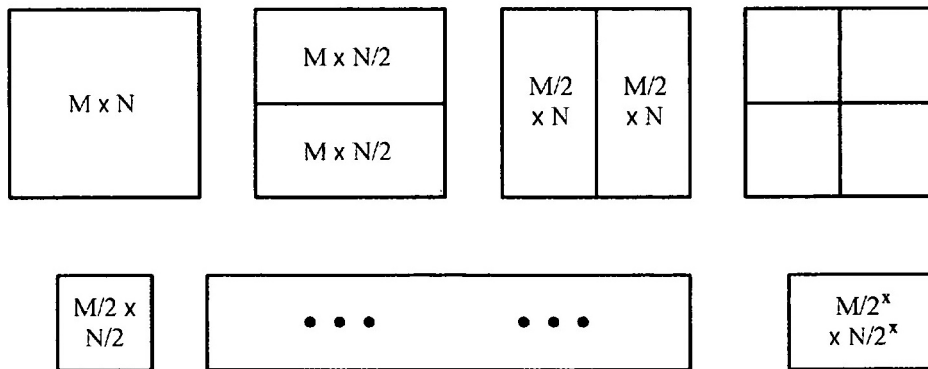


FIG. 27

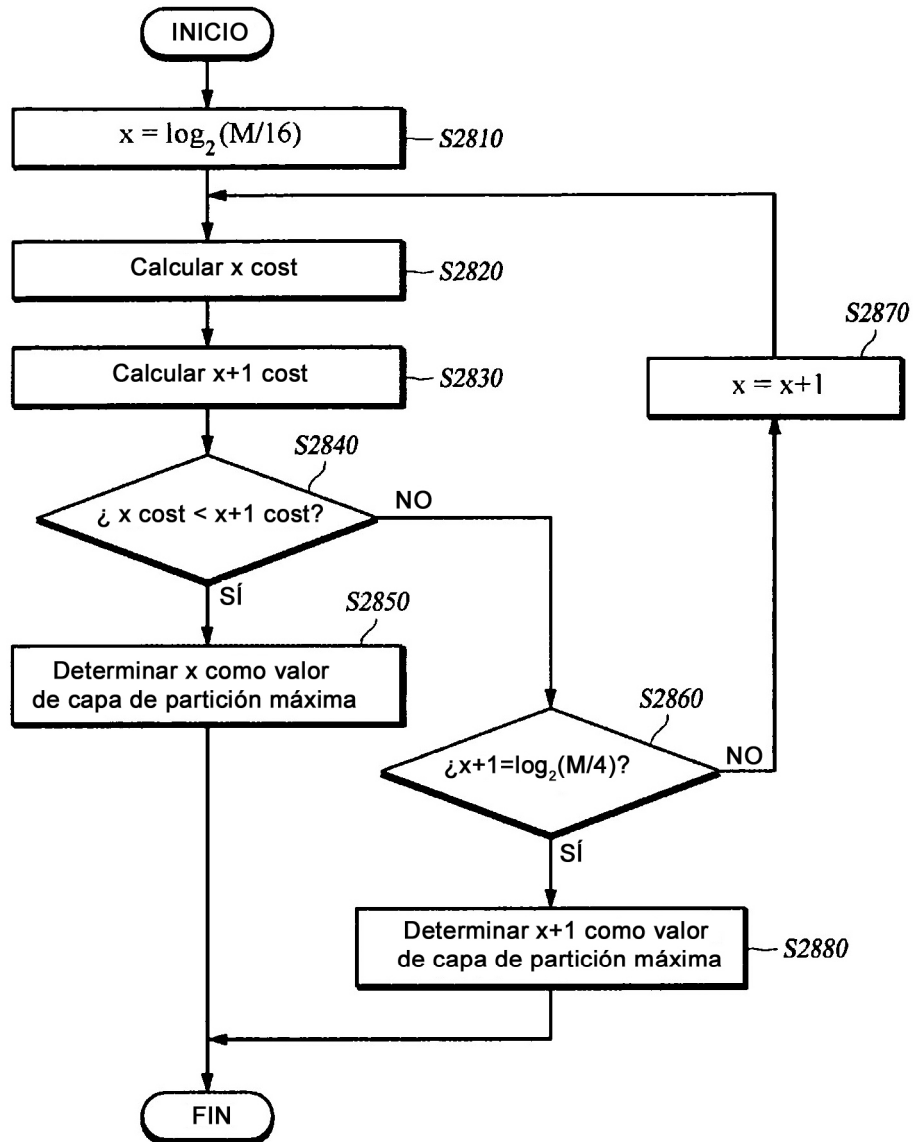
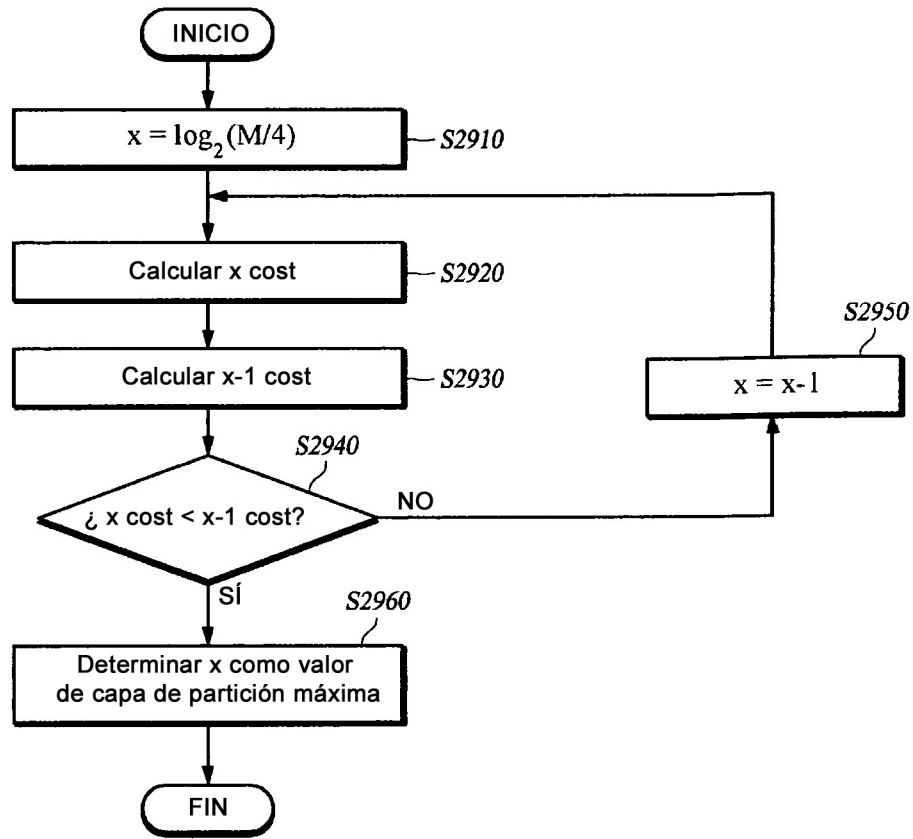
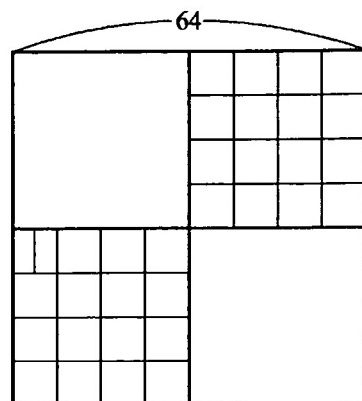


FIG. 28

**FIG. 29**

Tamaño de macrobloque = 64x64
 Valor de capa de partición máxima: 4

Bandera capa 0: 1 (usar)
 Bandera capa 1: 0 (no usar)
 Bandera capa 2: 0 (no usar)
 Bandera capa 3: 1 (usar)



Número de capa	Número de tipo de partición
—	3
L1 - P0	0
L1 - P1	3
L3 - P0	0
. . .	0
L3 - P16	0
L1 - P2	3
L3 - P0	2
. . .	. . .

FIG. 30

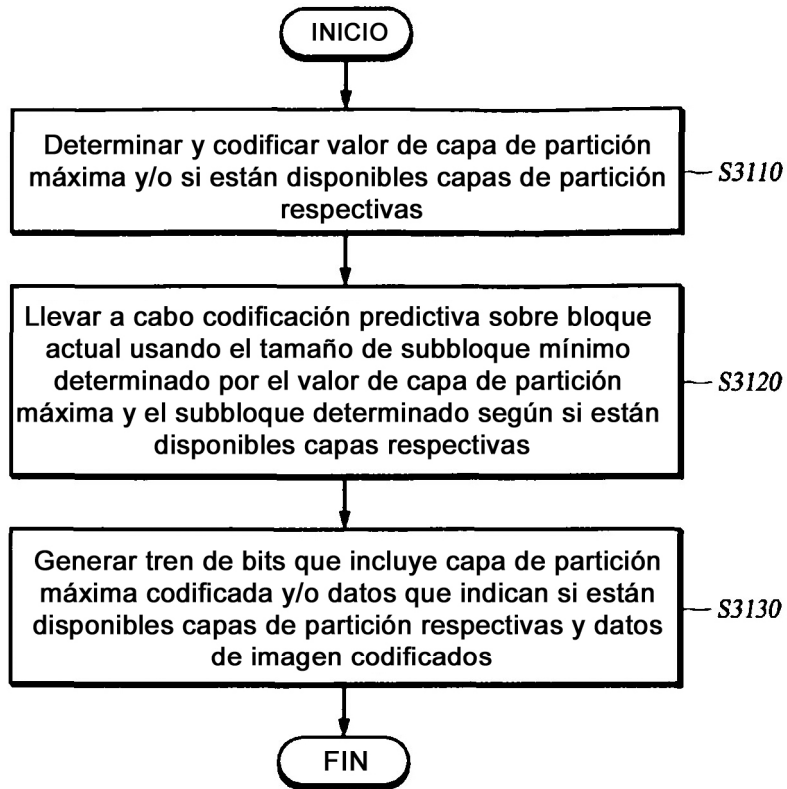


FIG. 31

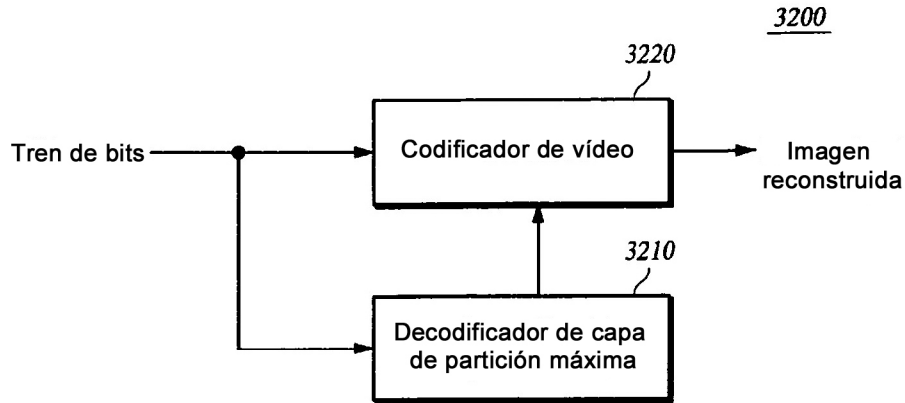


FIG. 32

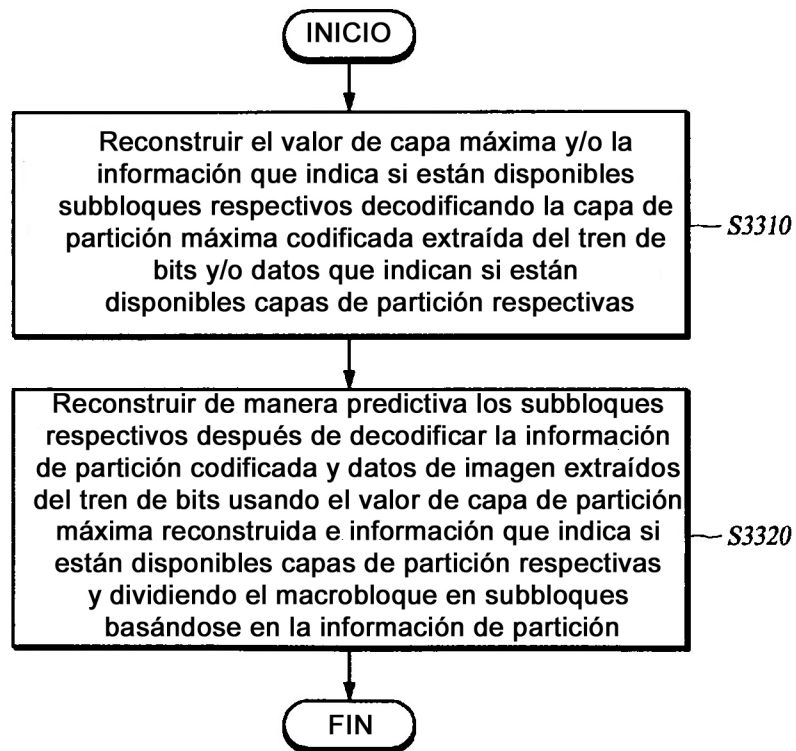


FIG. 33

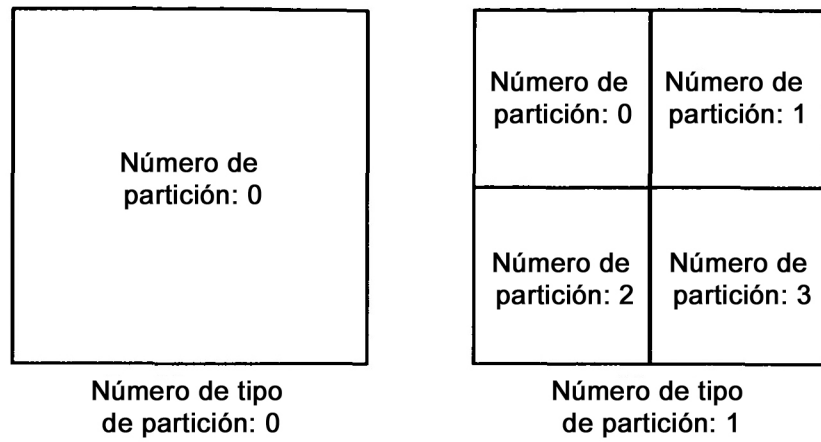


FIG. 34

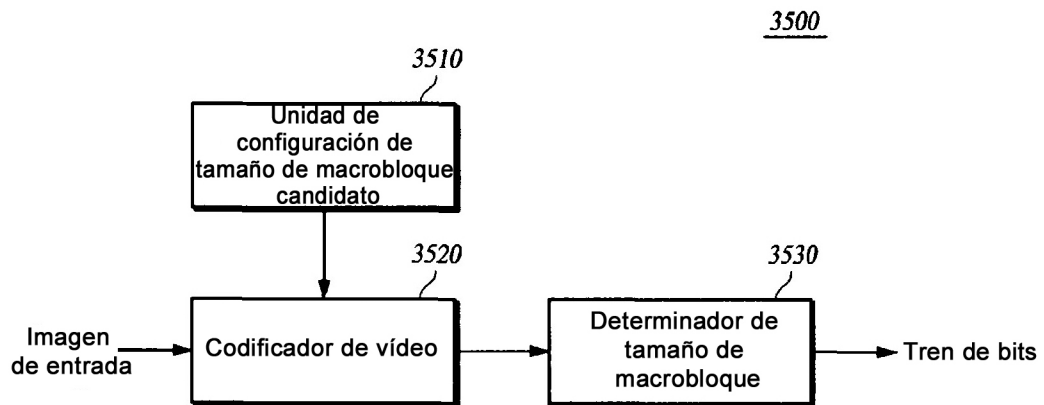


FIG. 35

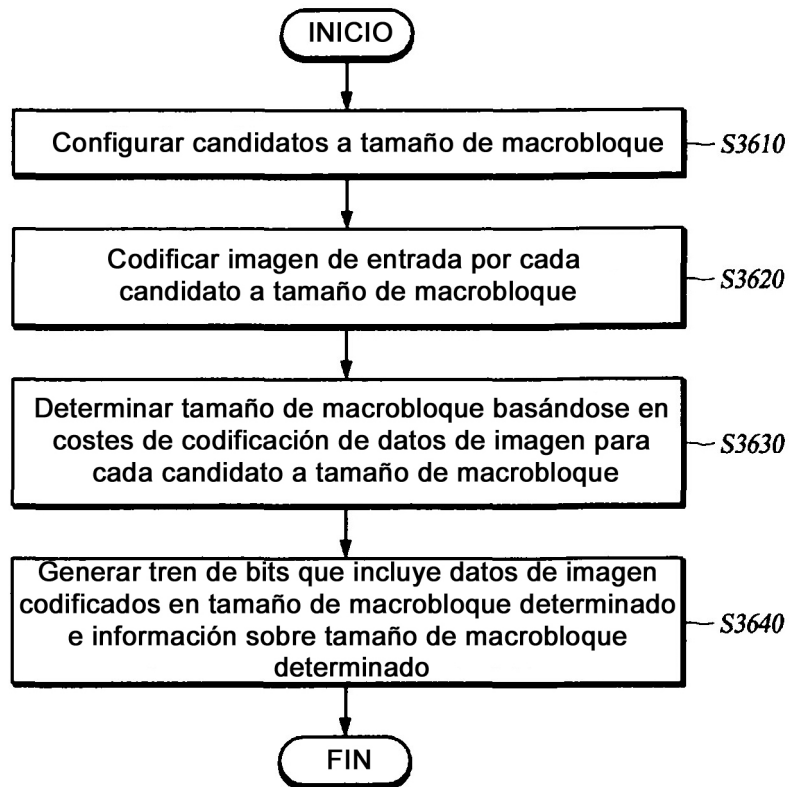


FIG. 36

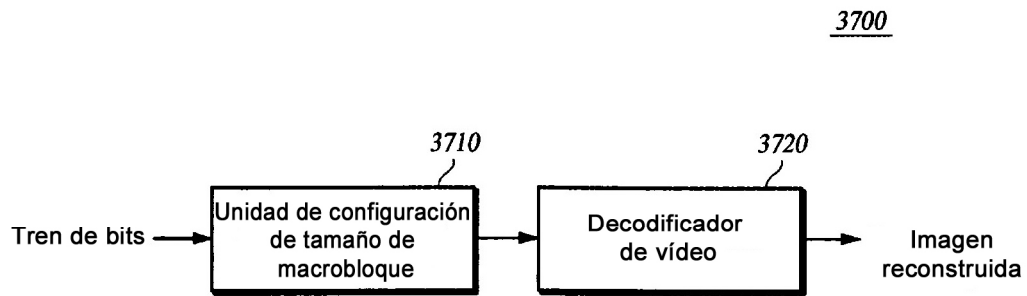


FIG. 37