

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 237**

51 Int. Cl.:

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/96 (2014.01)

H04N 19/463 (2014.01)

H04N 19/44 (2014.01)

H04N 19/119 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2010 E 10820868 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2485490**

54 Título: **Método y aparato para codificar/decodificar imagen usando una capa dividida**

30 Prioridad:

01.10.2009 KR 20090093982

01.10.2009 KR 20090093987

01.10.2010 KR 20100096032

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

17.12.2015

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:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 554 237 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para codificar/decodificar imagen usando una capa dividida

5 [Campo Técnico]

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

[Técnica Antecedente]

15 **[0002]** Las declaraciones en esta sección simplemente proporcionan información relacionada con la presente divulgación y no pueden constituir un estado de la técnica.

[0003] Las tecnologías para comprimir datos de vídeo incluyen H.261, H.263, H.264, MPEG-2, MPEG-4, y así sucesivamente. De acuerdo con dichos estándares de compresión de vídeo, cada imagen se divide y se codifica en macrobloques de tamaño fijo formados por áreas rectangulares que tienen píxeles con un tamaño de 16 x 16 de componente de luma y píxeles con un tamaño de 8 x 8 de componente de croma. Todos los componentes de luma y todos los componentes de croma de cada macrobloque se predicen espacialmente o temporalmente, y después un residual predicho experimenta una transformada, una cuantificación, y una codificación por entropía y finalmente una transmisión.

20 **[0004]** El estándar H.264/AVC aprobado más recientemente prescribe un aparato de codificación para usar un bloque de 16 x 16 píxeles para el tamaño de un macrobloque fijo y subdividir cada macrobloque en bloques más pequeños para el que se realiza una intra-predicción o una inter-predicción. En la realización de la codificación intra-predicción, cada macrobloque puede dividirse en tamaños de 16 x 16, 8 x 8 o 4 x 4, y el bloque de tamaño 16 x 16 esta intra-predicho en uno de cuatro modos de predicción, los bloques 8 x 8 y 4 x 4 están intra-predichos en uno de nueve modos de predicción. En el caso de una inter-predicción, el macrobloque puede subdividirse en bloques de tamaños 16 x 16, 16 x 8, 8 x 16, 8 x 8, 8 x 4, 4 x 8, o 4 x 4, y después se usa para la inter-predicción a través de una composición de movimiento. La transformada se realiza por unidad de bloques de tamaño de 8 x 8 o 4 x 4, y la cuantificación usada para los coeficientes de la transformada es una cuantificación escalar.

35 **[0005]** Sin embargo, ya que la tecnología de compresión de vídeo típica usa un macrobloque de tamaño fijo en la codificación de una imagen (aunque H.264/AVC subdivide y codifica el macrobloque en unidades de bloque más pequeñas, el macrobloque es de un tamaño fijo), la codificación de la imagen de alta resolución difícilmente consigue una eficiencia de codificación suficiente.

40 **[0006]** Adicionalmente, dado que el tamaño de un macrobloque es fijo, los tamaños de los sub-bloques dentro del macrobloque, que son las unidades de predicción o transformada, también se limitan.

45 **[0007]** El Documento D1 ("Enlarging MB size for high fidelity video coding beyond HD" de Kim J. y col., publicado el 05.10.2008 para la 36ª reunión del VCEG en San Diego, Estados Unidos con referencia VCEG-AJ21) desvela un método de codificación de vídeo que extiende la arquitectura del códec H.264 con tamaños de macrobloques ampliados. Cuando mayor es el tamaño del macrobloque, mayor es el número de niveles de división si el tamaño de sub-bloque mínimo se mantiene igual.

50 [Divulgación]

[Problema Técnico]

55 **[0008]** Por lo tanto, los aspectos de la presente divulgación para resolver el problema que se ha mencionado anteriormente pretenden codificar principalmente una imagen usando bloques de tamaños variables y diversos tamaños de sub-bloques cuando una imagen de alta resolución se codifica y mejoran la eficiencia de la compresión codificando y decodificando eficientemente la información de división de bloques.

[Solución Técnica]

- 5 [0009] Un aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de codificación/decodificación de vídeo, incluyendo un codificador de vídeo para codificar una imagen a través de la generación de datos de imagen codificados codificando un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques y la generación de datos de información de división codificados codificando una información de división del bloque actual; y un decodificador de vídeo para decodificar la imagen a través de la reconstrucción de la información de división del bloque actual decodificando los datos de información de división codificados extraídos de un flujo de bits y reconstruyendo el bloque actual dividido en la pluralidad de sub-bloques decodificando los datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, de acuerdo con una información de división reconstruida del bloque actual.
- 10 [0010] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de codificación de vídeo, que incluye un codificador de vídeo para codificar una imagen a través de la generación de datos de imagen codificados codificando un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques; y un codificador de información de división para codificar una información de división a través de la generación de datos de información de división codificados codificando la información de división del bloque actual.
- 15 [0011] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de codificación de vídeo, incluyendo un determinador de la capa de división máxima para determinar un valor de la capa de división máxima de un bloque actual; un codificador de la capa de división máxima para codificar una capa de división máxima a través de la generación de datos de la capa de división máxima codificados codificando el valor de la capa de división máxima del bloque actual; y un codificador de vídeo para codificar una imagen a través de la generación de datos de imagen codificados codificando el bloque actual usando un tamaño de sub-bloque mínimo determinado de acuerdo con un valor de la capa de división máxima determinado.
- 20 [0012] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de codificación de vídeo, incluyendo un determinador de la capa de división máxima para determinar un valor de la capa de división máxima de un bloque actual; un codificador de la capa de división máxima para codificar una capa de división máxima a través de la generación de datos de la capa de división máxima codificados codificando el valor de la capa de división máxima del bloque actual; y un codificador de vídeo para codificar una imagen a través de la generación de datos de imagen codificados codificando el bloque actual usando un tamaño de sub-bloque mínimo determinado de acuerdo con un valor de la capa de división máxima determinado.
- 25 [0013] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de codificación de vídeo, incluyendo la unidad de ajuste de candidato de tamaño de macrobloque para configurar candidatos del tamaño de macrobloque; un codificador de vídeo para codificar una imagen de entrada por cada uno de los candidatos del tamaño de macrobloque; el determinador del tamaño de macrobloques para determinar el tamaño de un macrobloque en base a un coste de codificación para cada uno de los candidatos del tamaño de macrobloque, y la generación de un flujo de bits que incluye un dato de imagen codificado en un tamaño de un macrobloque determinado y la información sobre el tamaño de macrobloque determinado.
- 30 [0014] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de decodificación de vídeo, incluyendo un decodificador de información de división para decodificar una información de división a través de la reconstrucción de una información de división de un bloque actual decodificando los datos de información de división codificados extraídos de un flujo de bits; y un decodificador de vídeo para decodificar una imagen a través de la reconstrucción del bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques decodificando datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, de acuerdo con una información de división reconstruida del bloque actual.
- 35 [0015] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de decodificación de vídeo, incluyendo un decodificador de la capa de división máxima para decodificar una capa de división máxima a través de la reconstrucción de un valor de la capa de división máxima decodificando datos de la capa de división máxima codificados extraídos de un flujo de bits; y un decodificador de vídeo para decodificar una imagen a través de la reconstrucción de un bloque actual decodificando unos datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, usando un tamaño de sub-bloque mínimo dependiendo de un valor de la capa de división máxima reconstruido.
- 40 [0016] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de decodificación de vídeo, incluyendo la unidad de ajuste del tamaño de macrobloque para configurar el tamaño de un macrobloque a través de la extracción de la información de tamaño de macrobloque de un flujo de bits y ajustar el tamaño de un macrobloque usando una información de tamaño de macrobloque extraída; y un decodificador de vídeo para decodificar una imagen a través de la extracción de datos de imagen codificados del flujo de bits y la generación de una imagen
- 45 [0016] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de decodificación de vídeo, incluyendo la unidad de ajuste del tamaño de macrobloque para configurar el tamaño de un macrobloque a través de la extracción de la información de tamaño de macrobloque de un flujo de bits y ajustar el tamaño de un macrobloque usando una información de tamaño de macrobloque extraída; y un decodificador de vídeo para decodificar una imagen a través de la extracción de datos de imagen codificados del flujo de bits y la generación de una imagen
- 50 [0016] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de decodificación de vídeo, incluyendo la unidad de ajuste del tamaño de macrobloque para configurar el tamaño de un macrobloque a través de la extracción de la información de tamaño de macrobloque de un flujo de bits y ajustar el tamaño de un macrobloque usando una información de tamaño de macrobloque extraída; y un decodificador de vídeo para decodificar una imagen a través de la extracción de datos de imagen codificados del flujo de bits y la generación de una imagen
- 55 [0016] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de decodificación de vídeo, incluyendo la unidad de ajuste del tamaño de macrobloque para configurar el tamaño de un macrobloque a través de la extracción de la información de tamaño de macrobloque de un flujo de bits y ajustar el tamaño de un macrobloque usando una información de tamaño de macrobloque extraída; y un decodificador de vídeo para decodificar una imagen a través de la extracción de datos de imagen codificados del flujo de bits y la generación de una imagen

reconstruida decodificando los datos de imagen codificados dependiendo del tamaño de un macrobloque identificado por la información de tamaño de macrobloque.

[0017] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un método de codificación/decodificación de vídeo, incluyendo la codificación de una imagen a través de la generación de datos de imagen codificados codificando un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques y la generación de datos de información de división codificados codificando una información de división del bloque actual; y la decodificación de la imagen a través de la reconstrucción de la información de división del bloque actual decodificando los datos de información de división codificados extraídos de un flujo de bits y reconstruyendo el bloque actual dividido en la pluralidad de sub-bloques decodificando los datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, de acuerdo con una información de división reconstruida del bloque actual.

[0018] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un método de codificación de vídeo, incluyendo la generación de datos de imagen codificados codificando un bloque actual para experimentar una división en una pluralidad de sub-bloques; la generación de datos de información de división codificados codificando una información de división del bloque actual; y la generación de un flujo de bits que incluye los datos de imagen codificados y los datos de información de división codificados.

[0019] La pluralidad de sub-bloques puede ser cuadrada.

[0020] La división puede realizarse por una seleccionada de una pluralidad de tipos de división.

[0021] El bloque actual puede ser un macrobloque que excede el tamaño de bloque de 16 x 16.

[0022] La información de división puede indicar tamaños de bloque de la pluralidad de sub-bloques incluidos en el bloque actual.

[0023] La información de división puede identificarse por una información que indica el tipo de división por cada una de las capas de división, y la etapa de generar los datos de información de división codificados puede codificar la información de división a través de la codificación secuencial de la información que indica el tipo de división por cada una de las capas de división en base a un orden de codificación de la información que indica el tipo de división.

[0024] La información de división puede identificarse por un número de capas de una capa de división y una información que indica el tipo de división, y la etapa de generación de los datos de información de división codificados puede codificar la información de división a través de la codificación del número de capas de la capa de división y la información que indica el tipo de división usando una estructura de árbol.

[0025] La división puede utilizar únicamente cuadrados, y la información de división puede incluir únicamente valores de la capa de división.

[0026] La división puede tener un bloque rectangular dividido en bloques rectangulares más pequeños.

[0027] La información de división puede identificarse por un valor de capa de división y un indicador de división, y la etapa de generación de los datos de información de división codificados puede codificar la información de división a través de la codificación del valor de la capa de división y el indicador de división.

[0028] La etapa de generación de los datos de información de división codificados puede codificar la información de división a través de la codificación del valor de la capa de división y el indicador de división únicamente cuando el bloque actual es un tipo intra-bloque.

[0029] La pluralidad de sub-bloques pueden ser bloques cuadrados.

[0030] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de codificación de vídeo, incluyendo el ajuste de los candidatos de tamaño de sub-bloque mínimo; codificación de una imagen de entrada por cada uno de los candidatos del tamaño de sub-bloque mínimo; determinación de un tamaño de sub-bloque mínimo en base a un coste de codificación para cada uno de los candidatos del tamaño de macrobloque, y la generación de un flujo de bits que incluye datos de imagen codificados en un tamaño de sub-bloque mínimo determinado y una información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo determinado.

[0031] La información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo determinado puede ser una información sobre un valor del tamaño de sub-bloque mínimo o una información sobre un valor de la capa de división máxima.

5 **[0032]** La etapa de determinar el tamaño de sub-bloque mínimo puede incluir determinar un valor de la capa de división máxima de un bloque actual; generar datos de la capa de división máxima codificados codificando el valor de la capa de división máxima del bloque actual; decodificar datos de imagen codificados a través de la codificación del bloque actual usando un tamaño de sub-bloque mínimo determinado dependiendo de un valor de la capa de división máxima determinado; y generar un flujo de bits incluyendo los datos de la capa de división máxima
10 codificados y los datos de imagen codificados.

[0033] La etapa de generar los datos de imagen codificados puede codificar el bloque actual usando un tamaño de sub-bloque mínimo determinado dependiendo del valor de la capa de división máxima y los sub-bloques determinados dependiendo de la disponibilidad de las capas respectivas, y la etapa de generar el flujo de bits puede
15 incluir adicionalmente una información para indicar el uso o no uso de las capas respectivas después de la división en el flujo de bits.

[0034] La información para indicar el uso o no uso de cada capa dividida puede ser índices de una tabla generados combinando eventos de uso o no uso de las capas respectivas.
20

[0035] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de codificación de vídeo, incluyendo determinar capas de división disponibles de un bloque actual; seleccionar una capa de división para minimizar un coste de codificación del bloque actual de las capas de división disponibles determinadas; generar datos de imagen codificados a través de la codificación del bloque actual, usando una capa de división seleccionada; y generar un
25 flujo de bits que incluye datos de la capa de división codificados generados codificando una información sobre la capa de división seleccionada, datos de información de división codificados generados codificando una información de división de división del bloque actual, y los datos de imagen codificados.

[0036] Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un aparato de codificación de vídeo, incluyendo el
30 ajuste de candidatos del tamaño de macrobloque; codificar una imagen de entrada por cada uno de los candidatos del tamaño de macrobloque; determinar el tamaño de un macrobloque en base a un coste de codificación para cada uno de los candidatos del tamaño de macrobloque; y generar un flujo de bits incluyendo datos de imagen codificados en un tamaño de un macrobloque determinado y una información sobre el tamaño de macrobloque determinado.

35 **[0037]** La información sobre el tamaño de un macrobloque determinado puede ser una información sobre el valor del tamaño de macrobloque, o una información sobre un valor del tamaño de sub-bloque máximo y un valor de la capa de división máxima, o una información de aumento/reducción sobre un macrobloque de un tamaño predeterminado.

40 **[0038]** La información sobre el valor del tamaño de un macrobloque puede ser un indicador para indicar si transmitir una información de macrobloque.

[0039] La información sobre el tamaño de un macrobloque determinado puede ser un indicador para indicar si usar un macrobloque de un tamaño de referencia.
45

[0040] La información sobre el tamaño de un macrobloque determinado puede ser un indicador sobre si usar el tamaño de un macrobloque de una imagen previa.

[0041] La información sobre el tamaño de un macrobloque determinado puede definir diferentes tamaños de
50 macrobloque entre una intra-imagen y una inter-imagen.

[0042] El método de codificación de vídeo puede incluir adicionalmente ajustar un tamaño de sub-bloque mínimo de referencia y codificar un indicador para indicar si usar el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia en cada encabezado de una imagen, un segmento o un encabezado de sub-bloque mínimo.
55

[0043] Un bloque que tiene un tamaño ampliado o reducido en una relación predeterminada del tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede seleccionarse como un sub-bloque mínimo actual cuando el indicador indica que el tamaño de sub-bloque de referencia mínimo no sea usa.

- [0044]** Una intra-imagen y una inter-imagen pueden codificarse con diferentes tamaños de sub-bloque mínimos aplicados.
- [0045]** La información sobre el valor del tamaño de un macrobloque o la información sobre el valor del tamaño de sub-bloque máximo puede adquirirse usando una tabla que define tamaños de bloque.
- [0046]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un método de decodificación de vídeo, incluyendo la reconstrucción de una información de división de un bloque actual decodificando los datos de información de división codificados extraídos de un flujo de bits; y la reconstrucción del bloque actual para experimentar una división en una pluralidad de sub-bloques decodificando datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, de acuerdo con una información de división reconstruida del bloque actual.
- [0047]** La información de división puede identificarse por una información que indica el tipo de división por cada una de las capas de división.
- [0048]** La información de división puede identificarse por un número de capas de una capa de división y una información que indica el tipo de división.
- [0049]** La información de división puede identificarse por un valor de capa de división y un indicador de división.
- [0050]** La división puede utilizar únicamente cuadrados, y la información de división puede incluir únicamente valores de la capa de división.
- [0051]** La división puede tener un bloque rectangular dividido en bloques más pequeños rectangulares.
- [0052]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un método de codificación de vídeo, incluyendo la reconstrucción de un tamaño de sub-bloque mínimo decodificando datos del tamaño de sub-bloque mínimo codificados extraídos de un flujo de bits; y la reconstrucción de un bloque actual decodificando datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, usando un tamaño de sub-bloque mínimo reconstruido.
- [0053]** Los datos del tamaño de sub-bloque mínimo codificados extraídos del flujo de bits puede ser cualquiera de una información sobre un valor del tamaño de sub-bloque mínimo o una información sobre un valor de la capa de división máxima.
- [0054]** La etapa de generar el bloque actual puede codificar el bloque actual usando un tamaño de sub-bloque mínimo determinado dependiendo del valor de la capa de división máxima y sub-bloques determinados dependiendo de la disponibilidad de las capas respectivas.
- [0055]** El método de decodificación de vídeo puede incluir adicionalmente una información para indicar el uso o no uso de las capas respectivas, en forma de índices de una tabla generada combinando eventos del uso o no uso de las capas respectivas.
- [0056]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un método de decodificación de vídeo, incluyendo la reconstrucción de una información sobre una capa de división y una información de división decodificando datos de la capa de división codificados y datos de información de división codificados extraídos de un flujo de bits; y la reconstrucción de un bloque actual decodificando datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, usando información reconstruida sobre la capa de división y la información de división reconstruida.
- [0057]** Otro aspecto de la presente divulgación proporciona un método de decodificación de vídeo, incluyendo ajustar el tamaño de un macrobloque a través de la extracción de la información de tamaño de macrobloque de un flujo de bits y ajustar el tamaño de un macrobloque usando una información de tamaño de macrobloque extraída; y decodificar una imagen a través de la extracción de datos de imagen codificados del flujo de bits y la generación de una imagen reconstruida decodificando los datos de imagen codificados dependiendo del tamaño de un macrobloque identificado por la información de tamaño de macrobloque.
- [0058]** La información de tamaño de macrobloque puede ser una información sobre el valor del tamaño de macrobloque, o una información sobre un valor del tamaño de sub-bloque máximo y un valor de la capa de división máxima, o una información de aumento/reducción sobre un macrobloque de un tamaño predeterminado.

[0059] La información sobre el valor del tamaño de un macrobloque puede ser una información sobre un tamaño de macrobloque de referencia.

5 **[0060]** La información de tamaño de macrobloque puede ser un indicador sobre si usar el tamaño de un macrobloque de una imagen previa.

[0061] La información de tamaño de macrobloque puede definir diferentes tamaños de macrobloque entre una intra-imagen y una inter-imagen.

10

[0062] El método de decodificación de vídeo puede incluir adicionalmente la reconstrucción de un tamaño de sub-bloque mínimo ajustando un tamaño de sub-bloque mínimo de referencia y decodificando un indicador para indicar si usar el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia en cada encabezado de una imagen, un segmento o un sub-bloque mínimo.

15

[0063] El tamaño de sub-bloque mínimo puede reconstruirse decodificando una información para indicar una ampliación o una reducción por una relación predeterminada del tamaño de sub-bloque mínimo de referencia, cuando el indicador indica que el tamaño de sub-bloque de referencia mínimo no se usa.

20 **[0064]** Una intra-imagen y una inter-imagen pueden tener diferentes tamaños de sub-bloque mínimo asignados.

[0065] La información sobre el valor del tamaño de un macrobloque o la información sobre el valor del tamaño de sub-bloque máximo puede adquirirse usando una tabla que define los tamaños de bloque.

25

[Efectos Ventajosos]

[0066] De acuerdo con la presente divulgación como se ha descrito anteriormente, una codificación y decodificación de vídeo eficiente puede conseguirse codificando una imagen a través del uso de macrobloques de tamaño variable y diversos tamaños de sub-bloques cuando se codifica una imagen de alta resolución, y codificando y decodificando la información de división de bloque.

30

[Descripción de los Dibujos]

35 **[0067]**

Las figuras 1 a 3 son diagramas ejemplares para ilustrar macrobloques por unidad de $M \times N$ píxeles de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación,

40 las figuras 4 y 5 son diagramas ejemplares para ilustrar diversos modos de sub-bloque de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación,

la figura 6 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación,

45

la figura 7 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación,

50 la figura 8 es un diagrama de bloques para ilustrar una primera implementación de un aparato de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

la figura 9 es un diagrama ejemplar para ilustrar sub-bloques divididos de un macrobloque para cada capa de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

55 la figura 10 es un diagrama ejemplar para ilustrar tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

la figura 11 es un diagrama ejemplar para ilustrar un macrobloque dividido en sub-bloques de diversos tamaños de bloques de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

la figura 12 es un diagrama ejemplar para ilustrar secuencialmente procesos en los que un macrobloque se divide para cada capa de división,

- 5 la figura 13 es un diagrama ejemplar para ilustrar procesos en los que la información que indica el tipo de división del macrobloque para cada capa se codifica secuencialmente de acuerdo con un orden de sub-bloque,

la figura 14 es un diagrama ejemplar para ilustrar un método de codificación de la información de división de bloque usando una estructura de árbol de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

10

las figuras 15 y 16 son diagramas ejemplares para ilustrar un ejemplo de un método de codificación de la información de división de bloque usando una estructura de árbol de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

- 15 las figuras 17 y 18 son diagramas ejemplares para ilustrar otro ejemplo de un método de codificación de la información de división de bloque usando una estructura de árbol de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

la figura 19 ilustra sub-bloques divididos en base a un valor de capa de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

20

la figura 20 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación de la información de división de bloque usando un valor de capa de división y un indicador de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

25

la figura 21 es un diagrama ejemplar para ilustrar un macrobloque dividido en sub-bloques de diversos tamaños de bloque de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

- la figura 22 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación secuencial de la información que indica el tipo de división para cada capa del macrobloque de acuerdo con un orden de sub-bloque,

30

la figura 23 es un diagrama de flujo para ilustrar un método de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

- 35 la figura 24 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

la figura 25 es un diagrama de flujo para ilustrar un método de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

40

la figura 26 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

- la figura 27 es un diagrama ejemplar para ilustrar la relación entre una capa de división y un tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

45

la figura 28 es un diagrama de flujo para ilustrar un ejemplo de un método para determinar un valor de la capa de división máxima de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

- 50 la figura 29 es un diagrama de flujo para ilustrar otro ejemplo de un método para determinar un valor de la capa de división máxima de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

la figura 30 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación de la información de división de un bloque actual usando únicamente capas de división seleccionadas de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

55

la figura 31 es un diagrama de flujo para ilustrar un método de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

la figura 32 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

la figura 33 es un diagrama de flujo para ilustrar un método de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

la figura 34 es un diagrama ejemplar para ilustrar tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación,

10 la figura 35 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación,

la figura 36 es un diagrama de flujo para ilustrar una implementación de un método de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, y

15 la figura 37 es un diagrama de bloques para ilustrar una implementación de un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[Modo para la Invención]

20 **[0068]** En lo sucesivo en el presente documento, los aspectos de la presente divulgación se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, los mismos elementos se designarán por los mismos números de referencia aunque se muestran en diferentes dibujos. Adicionalmente, en la siguiente descripción de la presente divulgación, una descripción detallada de las funciones y configuraciones conocidas
25 incorporadas en el presente documento se omitirá cuando puede hacer que la material objeto de la presente divulgación sea algo confusa.

[0069] Adicionalmente, en la descripción de los componentes de la presente divulgación, puede haber términos usados como primero, segundo, A, B, (a) y (b). Estos tienen únicamente el fin de diferenciar un
30 componente de otro pero no implican ni sugieren las sustancias, orden o secuencia de los componentes. Si un componente se describe como "conectado", "acoplado" o "unido" a otro componente, puede significar que los componentes no están únicamente directamente "conectados", "acoplados" o "unidos" pero también están "conectados", "acoplados" o "unidos" indirectamente a través de un tercer componente.

35 **[0070]** Un aparato de codificación de vídeo y un aparato de decodificación de vídeo, que se analizará en la siguiente descripción, puede ser un ordenador personal (PC), un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia portátil (PMP), una PlayStation portátil (PSP), y un terminal de comunicación móvil, y se refieren a diversos aparatos, incluyendo un aparato de comunicación, tal como un módem de comunicación para realizar una comunicación con diversos dispositivos o una red de comunicación
40 alámbrica/inalámbrica, una memoria para almacenar diversos programas y datos para codificar o decodificar un vídeo, y un microprocesador para ejecutar un programa para realizar una operación y un control.

[0071] Adicionalmente, un vídeo codificado en un flujo 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 alámbrica/inalámbrica tal
45 como Internet, una red de comunicación de campo cercano, una red LAN (red de área local, *Local Area Network*) inalámbrica, una red WiBro (banda ancha inalámbrica, *Wireless Broadband*), y una red de comunicación móvil o a través de una interfaz de comunicación tal como un cable o un Universal Serial Bus (USB) en tiempo real o en tiempo no real y decodificado en el aparato de decodificación de vídeo, y por lo tanto, el vídeo decodificado puede reconstruirse y reproducirse como un vídeo.

50 **[0072]** En general, un vídeo incluye una serie de imágenes de cada imagen se divide en áreas predeterminadas tales como macrobloques, que son la unidad de referencia para codificar y decodificar una imagen. Los macrobloques se clasifican en un intra-macrobloque y un inter-macrobloque de acuerdo con un método de decodificación de macrobloque. El intra-macrobloque se refiere a un macrobloque codificando usando una
55 codificación de intra-predicción. La codificación de intra-predicción corresponde a un esquema de generación de un bloque predicho prediciendo un píxel de bloque actual usando píxeles de bloques reconstruidos codificados y decodificados previamente en una imagen actual, en la que se realiza una codificación actual, y la codificación de un valor diferencial entre el bloque predicho generado y el píxel del bloque actual. El inter-macrobloque se refiere a un macrobloque codificando usando una codificación inter-predicción. La codificación inter-predicción corresponde a un

esquema de generación de un bloque predicho prediciendo un bloque actual dentro de una imagen actual con referencia a una o más imágenes pasadas o imágenes futuras y codificando un valor diferencial entre el bloque predicho generado y el bloque actual. Aquí, una imagen a la que se hace referencia en la codificación o la decodificación de la imagen actual se denomina una imagen de referencia.

5

A) Codificación y Decodificación Usando un Macrobloque o Bloque que tiene un Tamaño Arbitrario

[0073] En lo sucesivo en el presente documento, se describe a modo 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 a o mayores de 16) o un sub-bloque o bloque inferior de tamaño $O \times P$ (O y P pueden ser números enteros iguales a o menores de M o N). La codificación y decodificación de la imagen por unidad de bloques son únicamente ejemplos, y la imagen puede codificarse y decodificarse por unidad de áreas definidas como bloques, o áreas no definidas. Sin embargo, un aparato de codificación/decodificación de vídeo, que se describirá más adelante, puede usar bloques que tienen un tamaño arbitrario, y el tamaño de bloque es un tamaño prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

A-1) Macrobloque de Tamaño Arbitrario

[0074] Las figuras 1 a 3 son diagramas ejemplares para ilustrar macrobloques por unidad de $M \times N$ píxeles de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

[0075] La figura 1 muestra macrobloques por unidad de $M \times N$ píxeles (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como macrobloques de tamaño $M \times N$) expresados en una parte de una imagen de entrada que tiene un cierto tamaño como ejemplo, la figura 2 muestra una imagen CIF que incluye 396 macrobloques de tamaño 16×16 como ejemplo, y la figura 3 muestra una imagen CIF que incluye 54 macrobloques de tamaño 64×32 como ejemplo.

[0076] En la tecnología de compresión de vídeo convencional, una imagen se divide en macrobloques de tamaño fijo de 16×16 y después se codifica y decodifica como se muestra en la figura 2. Sin embargo, en un aspecto de la presente divulgación, la imagen puede codificarse y decodificarse usando macrobloques de tamaño 64×32 (no sólo el tamaño 64×32 sino también el tamaño $M \times N$ (mayor de un tamaño 16×16) tal como el tamaño 64×64 y el tamaño 32×64 están disponibles) como se muestra en la figura 3.

A-2) Ejemplo de un Modo de Sub-bloque

35

[0077] Las figuras 4 y 5 son diagramas ejemplares para ilustrar diversos modos de sub-bloque de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

[0078] La figura 4 muestra modos de sub-bloque disponibles para un macrobloque de tamaño 32×32 , y la figura 5 muestra modos de sub-bloque disponibles para un macrobloque de tamaño 32×16 .

[0079] De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el macrobloque de tamaño $M \times N$ puede dividirse en bloques más pequeños, es decir, sub-bloques como se muestra en las figuras 4 y 5. Los macrobloques de la imagen pueden estar codificados intra-predictivos o codificados inter-predictivos por unidad de sub-bloques.

45

A-3) Descripción del Aparato de Codificación de Vídeo

[0080] La figura 6 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

50

[0081] El aparato de codificación de vídeo de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación corresponde a un aparato para codificar una imagen usando macrobloques que tienen un tamaño igual o mayor de un tamaño arbitrario, y puede incluir un predictor 610, un codificador 620, un reconstructor 630, un filtro 640, y una memoria de fotogramas 650. Aquí, el reconstructor 630, el filtro 640, y la memoria de fotogramas 650 pueden omitirse o incluirse en otro elemento selectivamente de acuerdo con una manera de implementación.

55

[0082] El predictor 610 puede incluir un estimador de movimiento 612, un compensador de movimiento 614, y un intra-predictor 616, y predice macrobloques de una imagen de entrada. Aquí, los macrobloques se refieren a macrobloques de tamaño igual a o mayor que un tamaño de 16×16 (es decir, los macrobloques de tamaño $M \times N$,

donde M y N son números enteros iguales a o mayores de 16).

[0083] El estimador de movimiento 612 genera un vector de movimiento comparando un macrobloque, que se desea que esté predicho, con una imagen de referencia almacenada en la memoria de fotogramas 650 y estimando un movimiento del macrobloque correspondiente.

[0084] El compensador de movimiento 614 busca un bloque correspondiente a un tamaño del macrobloque, que se desea que esté predicho, a partir de la imagen de referencia almacenada en la memoria de fotogramas 650 con referencia al vector de movimiento generado por el estimador de movimiento 612. El bloque que se ha buscado por el compensador de movimiento 614 se convierte en un macrobloque predicho que tiene un valor predicho del macrobloque, que se desea que esté predicho.

[0085] El intra-predicador 616 intra-predice el bloque, que se desea que esté predicho. Para la intra-predicción, la intra-predicador 616 genera un bloque de referencia usando la información de píxeles adyacentes reconstruida ya codificada y decodificada, y compara el bloque de referencia con el macrobloque objetivo, que se va a codificar, para determinar un modo intra-predicción. Y después, el intra-predicador 616 intra-predice el macrobloque de acuerdo con el modo intra-predicción determinado. El macrobloque que se ha predicho por el intra-predicador 616 se convierte en un macrobloque predicho que tiene un valor predicho del macrobloque objetivo.

[0086] El codificador 620 codifica una señal residual, que es una diferencia entre los valores de píxel del macrobloque objetivo y el macrobloque predicho. Específicamente, el codificador 620 codifica la señal residual a través de una transformada, una cuantificación y una codificación por entropía. Adicionalmente, cuando el decodificador 620 inter-predice el macrobloque objetivo que se va a codificar, el codificador 620 puede codificar la información de movimiento, tal como el vector de movimiento generado por el estimador de movimiento 612 y la información del modo de macrobloque tal como el tamaño de macrobloque. Cuando el codificador 620 intra-predice el macrobloque objetivo que se va a codificar, el codificador 620 puede codificar la información del modo de predicción tal como un modo intra-predicción y una información de modo macrobloque tal como el tamaño de macrobloque.

[0087] El reconstructor 630 cuantifica inversamente y transforma inversamente una señal residual transformada y cuantificada y suma la señal residual y la salida del macrobloque predicho del predictor 610 para reconstruir el macrobloque objetivo.

[0088] El filtro 640 filtra el macrobloque objetivo reconstruido usando un filtro, tal como un filtro de desbloqueo. El macrobloque reconstruido filtrado se almacena en la memoria de fotogramas 650 y se usa para inter-predicir un siguiente macrobloque o un macrobloque de una siguiente imagen en el predictor 610.

A-4) Descripción de un Aparato de Decodificación de Vídeo

[0089] La figura 7 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

[0090] El aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede incluir un decodificador 710, un predictor 720, un reconstructor 730, un filtro 740, y una memoria de fotogramas 750.

[0091] El decodificador 710 extrae tres tipos de información requeridos para una decodificación de macrobloque de un flujo de bits de entrada.

En primer lugar, el decodificador 710 decodifica por entropía y extrae la información del tipo de macrobloque sobre si un macrobloque, que se desea que esté actualmente decodificado, es un intra-macrobloque o un inter-macrobloque e información del modo de sub-bloque que indica los modos de sub-bloque del macrobloque.

[0092] En segundo lugar, el decodificador 710 extrae información requerida para la predicción a través de una decodificación por entropía. En este caso, un método de decodificación de un tipo de datos de predicción que se van a codificar y los datos de predicción es diferente dependiendo de si cada bloque es un intra-bloque o un inter-bloque. Cuando el bloque que se va a reconstruir es el inter-bloque, la información de la imagen de referencia requerida para una compensación de movimiento de cada sub-bloque y la información sobre un movimiento tal como un vector de movimiento se extraen del flujo de bits y se decodifican. Cuando el bloque que se va a reconstruir es el inter-bloque, la información sobre los modos intra-predicción de un componente de luma y un componente de croma se extrae del

flujo de bits y se decodifica.

[0093] Por último, el decodificador 710 decodifica la información requerida para una decodificación de señal residual. La información que indica si hay un coeficiente de la transformada que no es 0, en cada sub-bloque (por ejemplo, CBP) se codifica en primer lugar, y la información de la transformada que indica un tipo de transformada y un coeficiente de la transformada cuantificada se decodifican para bloques que tienen el coeficiente de la transformada que no es 0.

[0094] El predictor 720 predice un bloque actual que se decodificará actualmente, y puede incluir un compensador de movimiento 722 y un intra-predictor 724. Cuando el bloque actual es el inter-bloque, el compensador de movimiento 722 genera un macrobloque predicho buscando los píxeles correspondientes a un tamaño del macrobloque actual de la imagen de referencia almacenada en la memoria de fotogramas 750 usando un vector de movimiento reconstruido decodificado por el decodificador 710. Cuando el bloque actual es el intra-bloque, el intra-predictor 724 genera un macrobloque predicho prediciendo el macrobloque actual de acuerdo con un modo intra-predicción reconstruido decodificado por el decodificador 710. Después de generar una señal residual cuantificando inversamente un coeficiente de la transformada cuantificada decodificado por el decodificador 710 y transformando inversamente el coeficiente de la transformada cuantificada inversamente usando un tipo de transformada reconstruida extraído del decodificador 710, el reconstructor 730 genera un macrobloque reconstruido sumando la señal residual predicha generada y el macrobloque predicho generado por el predictor 720. El macrobloque reconstruido generado se filtra en el filtro 740 y se almacena en la memoria de fotogramas 750, y el macrobloque filtrado y almacenado se usa para reconstruir un siguiente bloque o una siguiente imagen.

[0095] Como se ha descrito anteriormente, el aparato de codificación de vídeo 600 y el aparato de decodificación de vídeo 700 de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación pueden codificar y decodificar la imagen usando bloques que tienen un tamaño arbitrario.

B) División de Bloque, y Codificación y Decodificación de la Información de División

[0096] En lo sucesivo en el presente documento, como otro aspecto de la presente divulgación, se describirán un aparato y un método para dividir un macrobloque que tiene un tamaño arbitrario en una pluralidad de sub-bloques a través de una capa de división (o separada) para la predicción o la transformada y para codificar y decodificar eficientemente la información de división que indica las formas y tamaños de los sub-bloques divididos. Sin embargo, aunque el aparato de codificación/decodificación de vídeo, que se analizará en la siguiente descripción, puede usar macrobloques que tienen un tamaño arbitrario, como alternativa, el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo pueden realizar una codificación/decodificación usando un tamaño de un macrobloque prediseñado y un tamaño de sub-bloque mínimo prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0097] La información de división puede ser información que indica los tamaños y formas de los sub-bloques divididos para la predicción o la transformada. El aparato de codificación de vídeo incluye la información de división y los datos de imagen codificados en un flujo de bits y transmite el flujo de bits al aparato de decodificación de vídeo.

[0098] Adicionalmente, el aparato de codificación de vídeo puede codificar la información de división para la predicción y la información de división para la transformada, respectivamente.

[0099] En una decodificación, el aparato de decodificación de vídeo extrae y decodifica la información de división del flujo de bits, y divide el macrobloque en una pluralidad de sub-bloques para la predicción o la transformada. Después, el aparato de decodificación de vídeo realiza la predicción o la transformada en la unidad de sub-bloques para reconstruir una imagen.

B-1) Aparato de Codificación de Vídeo

B-1-1) Aparato de Codificación

[0100] La figura 8 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0101] El aparato de codificación de vídeo 800 de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación puede incluir un codificador de vídeo 810 y un codificador de información de división 820.

[0102] El aparato de codificación de vídeo 800 de la figura 8 codifica información de división en el codificador de información de división 820 y después codifica datos predichos y/o datos de imagen que incluyen datos requeridos para una decodificación de señal residual tal como un tipo transformada, CBP, y un coeficiente de transformada. Aquí, los datos predichos corresponden a datos que indican si cada sub-bloque es un intra-bloque o un inter-bloque, y corresponde a un modo intra-predicción para el intra-bloque e información de movimiento para el inter-bloque. El codificador de vídeo 810 puede implementarse como el aparato de codificación de vídeo 600 de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación descrito con referencia a la figura 6. Es decir, el codificador de vídeo 810 divide un macrobloque que tiene un tamaño arbitrario en diversos tamaños de sub-bloques para la predicción o la transformada, realiza una codificación predictiva en los sub-bloques respectivos, y después determina los modos de predicción de los sub-bloques respectivos y un tipo de división de macrobloque que tiene un coste de codificación menor. La información de división que indica el tipo de división de macrobloque determinado se codifica en el flujo de bits a través del codificador 820, y se generan datos de imagen predictivos-codificados de la pluralidad de sub-bloques divididos dentro del macrobloque.

[0103] El codificador de información de división 820 codifica la entrada de información de división mediante el codificador de vídeo 810 para generar datos de información de división. Aquí, la información de división puede ser información sobre el tamaño y las formas de los bloques de una pluralidad de sub-bloques divididos del macrobloque para la predicción o la transformada.

[0104] De acuerdo con la tecnología de compresión de vídeo típica, puesto que el tamaño de un macrobloque se fija a un tamaño de 16 x 16, pueden usarse sub-bloques que tiene un tamaño pequeño tal como sub-bloques de tamaños de 8 x 8, 4 x 4, etc. Sin embargo, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, puesto que el tamaño de un macrobloque puede determinarse de forma diversa para tener un tamaño igual a o mayor que un tamaño de 16 x 16, los tamaños y formas de los sub-bloques también pueden determinarse de forma diversa y, por lo tanto, el macrobloque puede dividirse en diversas formas de sub-bloques. Por lo tanto, de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, una codificación predictiva debería realizarse transmitiendo información sobre los tamaños y formas de los sub-bloques divididos de un macrobloque a un aparato de decodificación de vídeo y dividiendo el macrobloque de la misma manera que la realizada en un aparato de codificación de vídeo en el aparato de decodificación de vídeo. Se describe con referencia a las figuras 9 a 22 que el codificador de información de división 820 codifica información de bloque.

B-1-2) Modo de Sub-bloque

[0105] De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, un macrobloque se divide en diversos tamaños de sub-bloques para cada capa, y puede realizarse una codificación predictiva y una decodificación predictiva para cada uno de los sub-bloques divididos.

[0106] La figura 9 es un diagrama ejemplar para ilustrar sub-bloques divididos de un macrobloque para cada capa de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0107] En la figura 9, el tamaño de un macrobloque es $N \times N$ y N es un número entero igual a o mayor de 16. La figura 9 muestra sub-bloques que pueden dividirse basándose en un supuesto de que un tamaño de sub-bloque mínimo de los tamaños de sub-bloque es 4 x 4. Sin embargo, este supuesto es únicamente para describir realizaciones de la presente divulgación. Un tamaño horizontal y un tamaño vertical del macrobloque pueden no ser iguales entre sí y el tamaño de sub-bloque mínimo puede ajustarse a otro tamaño en lugar del tamaño 4 x 4.

[0108] Como se muestra en la figura 9, de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el macrobloque puede dividirse en diversos tamaños de sub-bloques para cada capa. El macrobloque puede dividirse en cuatro tipos de sub-bloques para cada una de las capas de una capa 0 a una capa $\log_2(N/4)$. En este caso, pueden usarse sub-bloques de una capa $K+1$ únicamente cuando un sub-bloque de una capa K ($0 \leq K \leq \log_2(N/4)$) se divide en 4 sub-bloques.

[0109] Por ejemplo, en el caso de un macrobloque de tamaño 64 x 64, el macrobloque puede dividirse en 4 capas de una capa 0 a una capa 3, y las capas respectivas pueden incluir sub-bloques que tienen 4 tamaños de bloque diferentes. Por consiguiente, la capa 0 incluye un sub-bloque que tiene un tamaño de bloque de 64 x 64, sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 64 x 32, sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 64, y sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 32. Una capa 1 incluye un sub-bloque que tiene un tamaño de bloque de 32 x 32, sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 16, sub-bloques que tienen un tamaño de

bloque de 16 x 32, y sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 16 x 16. Una capa 2 incluye un sub-bloque que tiene un tamaño de bloque de 16 x 16, sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 16 x 8, sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 8 x 16, y sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 8 x 8. La capa 3 incluye un sub-bloque que tiene un tamaño de bloque de 8 x 8, sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 8 x 4, sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 4 x 8, y sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 4 x 4. Aquí, pueden usarse sub-bloques incluidos en la capa 1 únicamente cuando el macrobloque que tiene un tamaño de bloque de 64 x 64 se divide en sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 32 en la capa 0, y pueden usarse sub-bloques incluidos en la capa 2 únicamente cuando el sub-bloque que tiene el tamaño de bloque 32 x 32 en la capa 1 se divide en sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 16 x 16. Adicionalmente, pueden usarse sub-bloques incluidos en la capa 3 únicamente cuando el sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de 16 x 16 de la capa 2 se divide en sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 8 x 8.

[0110] Aquí, cuando un bloque $N \times N$ en una capa K se divide en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$, el sub-bloque dividido $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ puede incluirse tanto en la capa K como en la capa $K+1$. Es decir, en el macrobloque de tamaño 64×64 , un sub-bloque que tiene un tamaño de 32×32 puede determinarse como un tipo de sub-bloque incluido en la capa 0 o un tipo de sub-bloque incluido en la capa 1.

[0111] En este caso, un método de asignación de un número de capas para el sub-bloque 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 sub-bloque. Si la capa $K+1$ no está disponible, se asigna un número de capa K al sub-bloque.

[0112] Por ejemplo, en un caso en el que el tamaño de un macrobloque es 64×64 y el número de capas de división máximas es 4, cuando el macrobloque de 64×64 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32×32 , el sub-bloque de 32×32 se incluye en una capa 1. Cuando un sub-bloque de 32×32 dentro del macrobloque se divide en 4 sub-bloques de tamaño 16×16 , cada sub-bloque de 16×16 se incluye en una capa 2. Cuando cada sub-bloque de 16×16 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 8×8 , el sub-bloque de 8×8 se incluye en una capa 3. Cuando cada sub-bloque de 8×8 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 4×4 , el sub-bloque de 4×4 se incluye en la capa 3 ya que no está disponible una capa 4.

[0113] Adicionalmente, cuando un bloque $N \times N$ de la capa K se divide en 4 sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ un número de capa del sub-bloque dividido $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ puede asignarse con K . En este caso, cuando el sub-bloque $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ se divide en sub-bloques más pequeños, el número de capa del sub-bloque dividido $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ se asigna con $K+1$.

[0114] Por ejemplo, en un caso en el que el tamaño de un macrobloque es 64×64 y el número de capas de división máximas es 4, cuando el macrobloque de 64×64 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32×32 , el sub-bloque de 32×32 se incluye en una capa 0. Cuando un sub-bloque de 32×32 dentro del macrobloque se divide en 4 sub-bloques de tamaño 16×16 , cada sub-bloque de 16×16 se incluye en una capa 1. Cuando cada sub-bloque de 16×16 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 8×8 , el sub-bloque de 8×8 se incluye en una capa 2. Adicionalmente, cuando cada sub-bloque de 8×8 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 4×4 , el sub-bloque de 4×4 se incluye en una capa 3.

B-1-3) Tipo de División

[0115] Adicionalmente, el macrobloque puede dividirse usando diversos tipos de división mostrados en las figuras 10 y 34.

[0116] Las figuras 10 y 34 son diagramas ejemplares para ilustrar tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

50 B-1-3-1) Ejemplo 1 de Tipos de División

[0117] La figura 10 es un diagrama ejemplar para ilustrar tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la

presente divulgación.

[0118] La figura 10 muestra un ejemplo de información que indica el tipo de división (números del tipo de división) para identificar tamaños de bloques de sub-bloques divididos para cada capa.

5

[0119] Como se muestra en la figura 10, cuando un sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ incluido en una capa K de un macrobloque no está dividido, la información que indica el tipo de división se asigna con "0". Cuando el sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ se divide en dos sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, la información que indica el tipo de división se asigna con "1". Cuando el sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ se divide en dos sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^K}$, la información que

10 indica el tipo de división se asigna con "2". Cuando el sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ se divide en cuatro sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, la información que indica el tipo de división se asigna con "3". Un número de división se refiere a un número asignado para una identificación de cada sub-bloque dividido basándose en un tipo de división. Por ejemplo, cuando el sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ de la capa K no está dividido, un número de división del sub-bloque no dividido $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ se asigna con "0". Adicionalmente, cuando el sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ de la capa K se divide en

15 cuatro sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, los sub-bloques $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$ respectivos pueden asignarse secuencialmente con los números de división 0, 1, 2 y 3 de un sub-bloque situado en una parte superior izquierda del macrobloque en una dirección de barrido ráster.

B-1-3-2) Ejemplo 2 de Tipos de División

20

[0120] La figura 34 es un diagrama ejemplar para ilustrar tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0121] La figura 34 muestra un ejemplo de información que indica el tipo de división (número del tipo de división) para identificar tamaños de bloques de sub-bloques divididos para cada capa.

25

[0122] Como se muestra en la figura 34, cuando un sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ incluido en una capa K de un macrobloque no se divide, la información que indica el tipo de división se asigna con "0". Cuando el sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ se divide en cuatro sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, la información que indica el tipo de división se

30 asigna con "1". Un número de división se refiere a un número asignado para una identificación de cada sub-bloque dividido basándose en un tipo de división. Por ejemplo, cuando el sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ de la capa K no está dividido, un número de división del sub-bloque no dividido $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ se asigna con "0". Adicionalmente, cuando el

sub-bloque $\frac{N}{2^K} \times \frac{N}{2^K}$ de la capa K se divide en cuatro sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$, los sub-bloques $\frac{N}{2^{K+1}} \times \frac{N}{2^{K+1}}$ respectivos pueden asignarse secuencialmente con los números de división 0, 1, 2 y 3 de un sub-

35 bloque situado en una parte superior izquierda del macrobloque en una dirección de barrido ráster.

[0123] Adicionalmente, pueden combinarse y usarse diversos tipos de división para cada capa. Por ejemplo, la capa 0 y la capa 1 pueden usar el tipo de división mostrado en la figura 34 y las capas inferiores de la capa 1

también pueden usar el tipo de división mostrado en la figura 10.

B-1-4) Método de Codificación de Información de División

5 **[0124]** En lo sucesivo en el presente documento, se describirán diversos métodos de codificación de información de división, que es información que indica los tamaños y formas de los sub-bloques usados para la predicción o la transformada dentro del macrobloque, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

B-1-4-1) Método de Decodificación de Información de División 1

10

[0125] En primer lugar, se describe un primer método de codificación de información de división.

[0126] De acuerdo con el primer método, puede representarse información de división que indica un tipo de un macrobloque dividido en diversos tamaños de sub-bloques usando información que indica el tipo de división (números del tipo de división) para cada capa. Por consiguiente, puede identificarse una pluralidad de sub-bloques incluidos en un macrobloque por la información que indica el tipo de división para cada capa. El codificador de información de división 810 puede codificar la información de división de un bloque usando la información que indica el tipo de división para cada capa a través de diversos métodos, que se describirán más adelante.

20 **[0127]** Por ejemplo, el codificador de información de división 810 puede codificar la información de división de un bloque actual codificando secuencialmente la información que indica el tipo de división para cada capa de división de un macrobloque basándose en un orden de codificación de la información que indica el tipo de división.

[0128] En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un método de codificación de la información de división de un bloque actual a través de una codificación secuencial de la información que indica el tipo de división para cada capa de división de un macrobloque basándose en un orden de codificación de la información que indica el tipo de división con referencia a las figuras 11 a 13.

30 **[0129]** La figura 11 es un diagrama ejemplar para ilustrar un macrobloque dividido en sub-bloques que tienen diversos tamaños de bloque de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0130] La figura 11 muestra el macrobloque dividido en sub-bloques que tienen diversos tamaños de bloque basándose en los tipos de sub-bloques mostrados en la figura 10, donde el macrobloque tiene un tamaño de bloque de 64 x 64 y el número de capas de división máximas es 4.

35

[0131] De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, cuando el macrobloque se divide como se muestra en la figura 11, la información de división del macrobloque puede codificarse codificando secuencialmente la información que indica el tipo de división para cada capa de división basándose en el orden de codificación de la información que indica el tipo de división.

40

[0132] La figura 12 muestra procesos de la división secuencial del macrobloque que se muestra en la figura 11 para cada capa de división. Haciendo referencia a la figura 12, un sub-bloque que tiene un tamaño de bloque de 64 x 64 se divide en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 32 en una capa 0 (L0), y un sub-bloque L1-P0 (que tiene un número de división 0 de una capa 1) y un sub-bloque L1-P3 (que tiene un número de división 3 de la capa 1) se dividen en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 16 x 16, respectivamente (L1), y un sub-bloque L1-P1 (que tiene un número de división 1 de la capa 1) y un sub-bloque L1-P2 (que tiene un número de división 2 de la capa 1) se dividen en 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 16 x 32 y 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 16 en la capa 1, respectivamente. Después de que los sub-bloques L1-P1 y L1-P2 se dividen en 2 sub-bloques, respectivamente, los sub-bloques ya no se dividen más, de manera que los números de división de los sub-bloques no se ilustran en la figura 15. Un sub-bloque L2-P0 (que tiene un número de división 0 de una capa 2) se divide en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 8 x 8 y un sub-bloque L2-P (que tiene un número de división 3 de la capa 2) se divide en 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 16 x 2 en la capa 2 (L2). Un sub-bloque L3-P0 (que tiene un número de división 0 de una capa 3) y un sub-bloque L3-P1 (que tiene un número de división 1 de la capa 3) se dividen en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 4 x 4 en la capa 3 (L3), respectivamente.

50

[0133] Un orden de codificación de la información que indica el tipo de división es como se indica a continuación.

[0134] En primer lugar, se codifica la información que indica el tipo de división sobre un tipo de división de macrobloque. Después, si el macrobloque se divide en 4 sub-bloques, la información que indica el tipo de división sobre los sub-bloques divididos respectivos se codifica con éxito. Por ejemplo, cuando un bloque $N \times N$ se divide en 4 sub-bloques, la información que indica el tipo de división sobre un primer sub-bloque $(N/2) \times (N/2)$ se codifica.

5 Cuando el primer sub-bloque $(N/2) \times (N/2)$ se divide en 4 sub-bloques, la información que indica el tipo de división sobre los sub-bloques divididos $(N/4) \times (N/4)$ se codifica. Cuando un tamaño del sub-bloque dividido $(N/4) \times (N/4)$ corresponde a un tamaño de sub-bloque mínimo o cuando el sub-bloque dividido $(N/4) \times (N/4)$ ya no está dividido en 4 sub-bloques más pequeños, la información que indica el tipo de división sobre un sub-bloque $(N/4) \times (N/4)$ siguiente se codifica en un orden de barrido ráster. Cuando el tamaño del sub-bloque $(N/4) \times (N/4)$ no corresponde al
10 tamaño de sub-bloque mínimo y el sub-bloque $(N/4) \times (N/4)$ se divide en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/8) \times (N/8)$, se realiza una codificación a partir de la información que indica el tipo de división sobre un primer sub-bloque $(N/8) \times (N/8)$. La codificación sobre la información que indica el tipo de división se realiza continuamente hasta que la información que indica el tipo de división sobre todos los sub-bloques dentro del macrobloque está codificada.

15

[0135] La figura 13 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación secuencial de la información que indica el tipo de división para cada capa de una macrobloque.

[0136] La tabla mostrada en la figura 13 se genera cuando la información que indica el tipo de división sobre los sub-bloques respectivos dentro del macrobloque que se muestra en la figura 11 está codificada. Los números escritos en "□" de la figura 11 se refieren al orden de codificación de la información que indica el tipo de división de los sub-bloques respectivos. Si la información que indica el tipo de división para cada capa del macrobloque se codifica secuencialmente de acuerdo con un orden de codificación de la información que indica el tipo de división, la información que indica el tipo de división para cada capa puede codificarse de acuerdo con el orden mostrado en la
20 figura 11.
25

[0137] En primer lugar, dado que el sub-bloque (L0-P0) que tiene el tamaño de bloque de 64×64 se divide en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32×32 , la información que indica el tipo de división 3 se codifica. Dado que el primer sub-bloque (L1-P0) que tiene el tamaño de bloque de 32×32 entre 4 sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de 32×32 dentro del sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de 64×64 se divide en 4 sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de 16×16 , la información que indica el tipo de división 3 se codifica. El primer sub-bloque (L2-P0) que tiene el tamaño de bloque de 16×16 entre 4 sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de 16×16 dentro del primer sub-bloque (L1-P0) que tiene el tamaño de bloque de 32×32 se divide en 4 sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de 8×8 , un tipo de división 3 se codifica. Dado que 4 sub-bloques (L3-P0, L3-P1, L3-P2 y L3-P3) que tienen el tamaño de bloque de 8×8 dentro del sub-bloque (L2-P0) que tiene el tamaño de bloque de 16×16 ya no se dividen en sub-bloques más pequeños, la información que indica el tipo de división {3, 3, 0, 0} se codifica, respectivamente. Dado que los sub-bloques en la capa 3 no pueden dividirse en sub-bloques más pequeños, la información que indica el tipo de división en los sub-bloques incluidos en la capa 3 no se
30 codifica.
35
40

[0138] Dado que la información que indica el tipo de división en los sub-bloques incluidos en la capa 3 se ha codificado completamente, la información que indica el tipo de división en un segundo sub-bloque (L2-P1) que tiene el tamaño de bloque de 16×16 y un tercer sub-bloque (L2-P2) que tiene el tamaño de bloque de 16×16 en la capa 2 se codifica. Sin embargo, en este caso, ya no se dividen todos en sub-bloques más pequeños, de manera que la información que indica el tipo de división 0 se codifica. Dado que la información que indica el tipo de división no es 3 aunque un cuarto sub-bloque (L2-P3) que tiene el tamaño de bloque de 16×16 se divide en sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de 16×8 , únicamente se codifica la información que indica el tipo de división 1. Dado que la información que indica el tipo de división en 4 sub-bloques incluidos en la capa 2 se ha codificado completamente, la información que indica el tipo de división en un segundo sub-bloque (L1-P1) que tiene el tamaño de bloque de 32×32 en la capa 1 se codifica. En este caso, dado que el segundo sub-bloque (L1-P1) que tiene el tamaño de bloque de 32×32 en la capa 1 se divide en sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de 16×32 y los sub-bloques divididos respectivos ya no se dividen en sub-bloques más pequeños, la información que indica el tipo de división 2 se codifica. De la misma manera, la información que indica el tipo de división en un segundo sub-bloque (L1-P2) que tiene el tamaño de bloque de 32×32 y un cuarto sub-bloque (L1-P3) que tiene el tamaño de bloque de 32×32 en la
45 capa 1, y 4 sub-bloques inferiores (L2-P0, L2-P1, L2-P2 y L3-P3) que tienen el tamaño de bloque de 16×16 se
50 codifican secuencialmente y, por lo tanto, {1, 3, 0, 0, 0, 0} se codifica.
55

[0139] Si la información sobre los tipos de división del macrobloque que se muestra en la figura 11 se codifica de acuerdo con tal método de codificación, la información que indica el tipo de división {3, 3, 3, 3, 0, 0, 0, 0, 1, 2,

1, 3, 0, 0, 0, 0} se codifica como se muestra en la figura 13.

[0140] Adicionalmente, es posible codificar la información que indica el tipo de división de acuerdo con el siguiente orden.

5

[0141] La infamación que indica el tipo de división {3} de la capa 0 se codifica, la información que indica el tipo de división {3, 2, 1, 3} en 4 sub-bloques (L1-P0, L1-P1, L1-P2 y L1-P3) de la capa 1 se codifica, la información que indica el tipo de división {3, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0} en 8 sub-bloques (4 sub-bloques incluidos en L1-P0 y 4 sub-bloques incluidos en L1-P3) de la capa 2 se codifica, y la información que indica el tipo de división {3, 3, 0, 0} en 4 sub-bloques (4 sub-bloques incluidos en L2-P0 dentro de L1-P0) de la capa 3 se codifica. En este caso, la información que indica el tipo de división {3, 3, 2, 1, 3, 3, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 3, 3, 0, 0} se codifica.

10

[0142] En este caso, la información que indica el tipo de división puede codificarse en una cadena de bits binaria usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc.

15

[0143] Por ejemplo, en el caso de usar la codificación aritmética binaria, cada información que indica el tipo de división puede usar diferentes valores binarios dependiendo de los números de capa de la información que indica el tipo de división que se va a codificar actualmente. La información que indica el tipo de división puede codificarse

20

usando la Tabla 1 si el número de capas es igual a o menor de $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, y la información que indica el tipo de división puede codificarse usando la Tabla 2 si el número de capas es mayor de $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$. Por ejemplo, dado que la

información que indica el tipo de división 3 del sub-bloque (L1-P0) de la figura 11 puede expresarse por el número binario "01" con referencia a la Tabla 1, la información que indica el tipo de división 3 puede codificarse realizando una codificación aritmética en los números binarios "0" y "1". Adicionalmente, dado que la información que indica el tipo de división 0 del sub-bloque (L3-P2) incluido en el sub-bloque (L2-P0) puede expresarse por el número binario "1", la información que indica el tipo de división 3 puede codificarse realizando una codificación aritmética en el número binario "1".

25

[Tabla 1]

30

Información que indica el Tipo de División	Cadena Binaria	
0	0	0
1	1	1
2	1	0
3	0	1

[Tabla 2]

Información que indica el Tipo de División	Cadena Binaria		
0	1		
1	0	0	
2	0	1	1
3	0	1	0

35

[0144] Además, un valor real de la información que indica el tipo de división puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

40

[0145] Además, cuando un macrobloque se divide usando los tipos de división que se muestran en la figura 34 de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, la información que indica el tipo de división puede ser un indicador que tiene una longitud de bit de 1 que indica si un bloque actual se divide en 4 sub-bloques.

B-1-4-2) Método de Codificación de la Información de División 2

45

[0146] Como otro aspecto de codificación de la información de división de bloque usando un tipo de división

para cada capa de macrobloque, el codificador de información de división 810 puede codificar la información de división de bloque usando una estructura de árbol. Es decir, el codificador de información de división 810 codifica en primer lugar un número de capas usando la estructura de árbol y después codifica la información de división de bloque codificando la información que indica el tipo de división.

5

[0147] En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un segundo método de codificación de la información de división de bloque usando una estructura de árbol con referencia a las figuras 14 a 18.

[0148] Las figuras 14A y 14B son diagramas ejemplares para ilustrar un método de codificación de la información de división de bloque usando una estructura de árbol de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

10

[0149] La figura 14A muestra los números de capa de los sub-bloques respectivos del macrobloque para cada nivel, y la figura 14B muestra los números de capa de los sub-bloques respectivos para cada nivel en una estructura de árbol.

15

[0150] En la figura 14A, el tamaño de un macrobloque es $N \times N$ y el macrobloque se divide en sub-bloques por los tipos de división que se muestran en la figura 10. La figura 14A ilustra un caso en el que el macrobloque se divide en sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $N \times (N/2)$ como ejemplo. El macrobloque que tiene el tamaño de bloque de $N \times N$ se divide en 2 sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de $N \times (N/2)$, y la información que indica el tipo de división es 1. Aquí, dado que cada sub-bloque $N \times (N/2)$ se incluye en una capa 0, un valor mínimo del número de capas de 2 sub-bloques en un nivel del árbol 1 es 0. Por consiguiente, un número de capas de un nivel del árbol 0 se convierte en 0. Mientras tanto, los números indicados en "" tal como "01", "1" y "001" representan bits binarios en las figuras 14 a 18.

20

[0151] La figura 14B ilustra números de capa de los sub-bloques respectivos para cada nivel mostrado en la figura 14A en una estructura de tipo árbol.

25

[0152] Después de codificar el número de "0 (1 bit)" correspondiente a un valor de diferencia entre un número de capas de un nodo mayor y un número de capas de un nodo actual, que se desea codificar, "1" se codifica en último lugar. Por ejemplo, cuando el valor de diferencia entre el número de capas del nodo mayor y el número de capas del nodo actual es 3, se codifica un número binario "0001". Cuando el valor de diferencia es 0, se codifica un número binario "1". Dado que no hay ningún nodo mayor de un nivel 0, se asume que un número de capas del nodo mayor es 0. Por consiguiente, un valor de diferencia entre el número de capas 0 del 0 y el número de capas asumido 0 del nodo mayor es 0, de manera que un bit binario del número de capas 0 del nivel 0 se convierte en "1".

30

[0153] Dado que el número de capas del nivel 1 y el número de capas del 0 son iguales entre sí, el número de capas puede no codificarse más y la información que indica el tipo de división 1 del nivel 1 se codifica.

[0154] La información que indica el tipo de división puede codificarse en la cadena de bits binaria usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc. como se ha descrito anteriormente.

40

[0155] Adicionalmente, la información que indica el tipo de división puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

45

[0156] Además, pueden usarse diferentes valores binarios dependiendo de los números de capa.

[0157] Además, cuando el macrobloque se divide usando los tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación que se muestra en la figura 34, la información que indica el tipo de división puede ser un indicador que tiene una longitud de bit de 1 que indica si el bloque actual se divide en 4 sub-bloques.

50

[0158] La información que indica el tipo de división 1 de acuerdo con el aspecto anterior puede representar el valor de la información que indica el tipo de división con el bit binario como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, ya que los valores que indican el tipo de división "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 que indica el tipo de división 1 puede representarse por "01".

55

[0159] Por consiguiente, cuando la información de división de macrobloque que se muestra en la figura 14A se codifica finalmente usando la estructura de árbol, los datos a codificar se convierten en "101".

[0160] Las figuras 15 y 16 son diagramas ejemplares para ilustrar un ejemplo de un método de codificación de la información de división de bloque usando la estructura de árbol de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0161] La figura 15 muestra un ejemplo de un proceso de determinación de un número de capas de cada sub-bloque para cada nivel con el fin de codificar la información de división de bloque usando la estructura de árbol cuando un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de $N \times N$ se divide en 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/4)$, 1 sub-bloque que tiene un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$, 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/2)$, y 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$.

[0162] En primer lugar, un nivel 2 se construye por el macrobloque que tiene el tamaño de bloque de $N \times N$, y un nivel 1 se construye en conjunto por un valor mínimo de un número de capas de los 2 sub-bloques incluidos en un primer sub-bloque 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 capas del 1 sub-bloque incluido en un segundo sub-bloque 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 capas de los 2 sub-bloques incluidos en un tercer sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$ dentro del macrobloque del nivel 2, y un valor mínimo de un número de capas de los 4 sub-bloques incluidos en un cuarto sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$ dentro del macrobloque del nivel 2.

[0163] La figura 16 muestra un proceso de construcción de la estructura de árbol de acuerdo con el número de capas para cada nivel construido en la figura 15 y de codificación del número de capas y un tipo de división.

[0164] Un número de capas del nivel 0 a codificar es 1 y no hay ningún nodo mayor del nivel 0. Dado que un valor de diferencia entre un número de capas de un nodo mayor y el número de capas del nivel 0 es 1 basándose en un supuesto de que el número de capas del nodo mayor es "0", un bit binario del número de capas del nivel 0 se convierte en "01". Dado que los números de capa del nivel 1 a codificar son 1, 1, 1, 1, respectivamente y el número de capas del nodo mayor (nivel 0) es 1, un valor de diferencia entre los números de capa es 1 y, por lo tanto, los bits binarios de los números de capa respectivos son "1", "1", "1" y "1". Dado que los números de capa del nivel 2 a codificar se incluyen todos en el nivel 1, los números de capa ya no tienen que codificarse. Por consiguiente, la información que indica el tipo de división 1, 0, 2 y 3 se codifica. Dado que la información que indica el tipo de división se codifica por aritmética binaria o se codifica por codificación Huffman usando diferentes tablas dependiendo del número de capas como se ha descrito anteriormente, los bits binarios de la información que indica el tipo de división 1, 0, 2 y 3 pueden convertirse, por ejemplo, en "00", "11", "10" y "01". Por lo tanto, un número de capas y la información que indica el tipo de división a codificar finalmente se convierten en "01"→"1"→"1"→"1"→"1"→"00"→"11"→"10"→"01". Como resultado, "01111100111001" se codifica y se convierte en los datos de información de división codificados.

[0165] Las figuras 17 y 18 son diagramas ejemplares para ilustrar otro ejemplo del método de codificación de la información de división de bloque usando la estructura de árbol de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0166] La figura 17 muestra un ejemplo de un caso en el que un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de $N \times N$ se divide en 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/4)$, 1 sub-bloque que tiene un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$, 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/2)$, 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/32) \times (N/16)$, 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/32) \times (N/32)$, 6 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/16) \times (N/16)$, y 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$. Un cuarto sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$ del macrobloque se divide en 4 sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$, y un primer sub-bloque y un segundo sub-bloque que tienen el tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$ entre los 4 sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$ se dividen en 4 sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de $(N/16) \times (N/16)$, respectivamente. Aquí, dado que un primer sub-bloque y un segundo sub-bloque que tienen el tamaño de bloque de $(N/16) \times (N/16)$ entre los sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de $(N/16) \times (N/16)$ divididos del primer sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$ se dividen en bloques más pequeños, se asignan los números de capa 2 y 3 como se muestra en la figura 17.

[0167] La figura 18 puede crearse si el macrobloque mostrado en la figura 17 se construye de acuerdo con un

número de capas para cada nivel en una estructura de tipo árbol de la misma manera que se describe en la figura 15.

[0168] La figura 18 muestra un proceso de construcción de la estructura de árbol de acuerdo con el número de capas para cada nivel construido en la figura 17 y que codifica números de capa y tipos de división.

[0169] Si los números de capa y la información que indica el tipo de división se codifican de la misma manera que se describe en la figura 16, los datos que se codificarán finalmente se convierten en "0111101011110011101001111101111".

10

B-1-4-3) Método de Codificación de la Información de División 3

[0170] En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un tercer método de codificación de la información de división de bloque con referencia a las figuras 19 y 20.

15

[0171] De acuerdo con el tercer método, el codificador de información de división 810 puede codificar la información de división de bloque usando un valor de capa de división y un indicador de división. Es decir, el codificador de información de división 810 divide el macrobloque usando únicamente sub-bloques 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, que codifica la información de división, es un tipo intra bloque, y puede codificar la información de división de bloque codificando los valores de capa de división de los sub-bloques respectivos y los indicadores de división. En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de codificación de la información de división de bloque usando el valor de capa de división y el indicador de división con referencia a las figuras 19 y 20.

[0172] La figura 19 es un diagrama ejemplar para ilustrar sub-bloques divididos en base a los valores de capa de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0173] Cuando un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de $N \times N$ (N es un número entero igual a o mayor de 16) se divide de acuerdo con los valores de capa de división 0, 1 y 2, los tamaños y formas de los sub-bloques pueden determinarse como se muestra en la figura 19. Cuando el macrobloque que tiene el tamaño de bloque de $N \times N$ se divide de acuerdo con el valor de capa de división 0, el macrobloque se divide únicamente en 1 sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de $N \times N$. Cuando el macrobloque se divide de acuerdo con el valor de capa de división 1, el macrobloque se divide en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/2) \times (N/2)$. Cuando el macrobloque se divide de acuerdo con el valor de capa de división 2, el macrobloque se divide en 8 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de $(N/4) \times (N/4)$.

[0174] Por consiguiente, cuando se asume que un valor de capa de división de cualquier bloque es x , un tamaño de bloque de un sub-bloque del bloque correspondiente puede convertirse en $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$. Por ejemplo, cuando

un valor de capa de división es 3, un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de 64×64 se divide en sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 8×8 . Adicionalmente, cuando un valor de capa de división del sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de 8×8 es 1, el sub-bloque que tiene el tamaño de bloque de 8×8 se divide en sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 4×4 .

[0175] Un indicador de división es un indicador que indica que, cuando un bloque $N \times N$ se divide en sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$, uno o más sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ se dividen en sub-bloques más pequeños.

[0176] Por ejemplo, cuando el bloque $N \times N$ se divide en sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ y todos los sub-bloques

$\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ en el bloque $N \times N$ no están divididos en sub-bloques más pequeños, el indicador de división tiene un valor

(por ejemplo, 0) que indica que todos los sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ con el bloque $N \times N$ no están divididos en sub-

bloques más pequeños.

- [0177]** Cuando el bloque $N \times N$ se divide en sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ y uno o más sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ en el bloque $N \times N$ se dividen en sub-bloques más pequeños, el indicador de división tiene un valor (por ejemplo, 1) que indica que todos los sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ en el bloque $N \times N$ se dividen en sub-bloques más pequeños.
- 5 **[0178]** Cuando el indicador de división tiene el valor que indica que un sub-bloque se divide en sub-bloques más pequeños, los valores de capa de división y los indicadores de división para todos los sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ en el bloque $N \times N$ se codifican y los tipos de sub-bloque de los sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ respectivos se transmiten al aparato de decodificación de vídeo.
- 10 **[0179]** Sin embargo, cuando un tamaño de sub-bloque dividido de acuerdo con un valor de capa de división corresponde a un tamaño de bloque mínimo (es decir, el sub-bloque no puede dividirse en sub-bloques más pequeños), el indicador de división no se codifica.
- [0180]** El valor de capa de división y el indicador de división que se han mencionado anteriormente se incluyen en el flujo de bits, y se codifican y se transmiten al aparato de decodificación de vídeo. En un método de codificación del valor de capa de división, el tamaño de un macrobloque que se va a transmitir puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria, tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.
- 15 **[0181]** Como alternativa, el tamaño de un macrobloque puede codificarse usando una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc.
- [0182]** Como alternativa, un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo puede codificarse usando los diversos métodos de codificación binaria que se han mencionado anteriormente.
- 20 **[0183]** El indicador de división puede incluirse en el flujo de bits usando 1 bit que indica si un bloque está dividido o no.
- 30 **[0184]** La figura 20 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación de la información de división de bloque usando un valor de capa de división y un indicador de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.
- [0185]** La figura 20 muestra un ejemplo de codificación de la información de división de bloque usando el valor de capa de división y el indicador de división cuando un tamaño de bloque de un macrobloque es 64×64 y un valor de la capa de división máxima es 4.
- 35 **[0186]** Cuando el macrobloque se divide como se muestra en la figura 20, los valores de capa de división y los indicadores de división de los sub-bloques respectivos se generan en cada número de división para cada capa para identificar los sub-bloques respectivos como se muestra en una tabla de la figura 20, y los valores de capa de división y los indicadores de división se codifican secuencialmente a partir de un sub-bloque L0-P0 a un sub-bloque L1-P3. Dado que el sub-bloque L0-P0 que tiene un tamaño de bloque de 64×64 se divide en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32×32 , un valor de capa de división es 1. Un valor del indicador de división de cada sub-bloque de 32×32 se ajusta a un valor que indica que el sub-bloque se divide en sub-bloques más pequeños, y
- 40 un valor de capa de división y un indicador de división se codifican.
- [0187]** Dado que el sub-bloque L1-P0 que tiene el tamaño de bloque de 32×32 no se divide en sub-bloques más pequeños, un valor de capa de división es 0 y un indicador de división no necesita codificarse. Dado que un sub-bloque L1-P1 que tiene el tamaño de bloque de 32×32 se divide en sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 8×8 , un valor de capa de división es 2. Puesto que los sub-bloques que tienen el tamaño de bloque de 8×8 ya no se dividen más, un indicador de división se codifica en 0 lo que indica que el sub-bloque no está dividido. En este caso, los tamaños y formas de los sub-bloques L2-P0 a L2-P15, que son sub-bloques inferiores del sub-bloque L1-P1, pueden identificarse en el aparato de decodificación de vídeo codificando únicamente los valores de
- 50

capa de división y los indicadores de división de los sub-bloques L2-P0 a L2-P15 sin codificar por separado los tipos de división de los sub-bloques L2-P0 a L2-P15. Dado que un sub-bloque L1-P2 que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 se divide en 4 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 16 x 16, un valor de capa de división es 1 y un indicador de división se codifica en 1 lo que indica que el sub-bloque se divide en sub-bloques más pequeños.

- 5 Puesto que se ha indicado que el sub-bloque L1-P2 se divide en sub-bloques más pequeños indicando el indicador de división del sub-bloque L1-P2 como 1, los tipos de división de los sub-bloques divididos respectivos de L2-P0 a L2-P3 se codifican. Por consiguiente, los valores de capa de división de los sub-bloques L2-P0, L2-P1 y L2-P2 son 0 y, por lo tanto, los indicadores de división no tienen que codificarse debido a los valores de capa de división de 0. Dado que el sub-bloque L2-P3 se divide en sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 4 x 4 y los sub-bloques
- 10 divididos no se dividen en sub-bloques más pequeños, una capa de división 2 y un indicador de división 0 que indica que el sub-bloque no está dividido deberían codificarse. Sin embargo, un valor de la capa de división máxima y una suma de los valores de capa totales de los sub-bloques L1-P1 y L2-P3 son iguales entre sí, donde el valor de la capa de división máxima es 4 y cada uno de los valores de capa de división de los sub-bloques L1-P1 y L2-P3 es 2. Por consiguiente, puede obtenerse que el sub-bloque ya no puede dividirse más, lo que significa que el indicador de
- 15 división no necesita codificarse. Por último, dado que un sub-bloque L1-P3 que tiene el tamaño de bloque de 32 x 32 se divide en 64 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 4 x 4, un valor de capa de división es 3 y su valor de capa de división es igual al valor de la capa de división máxima como el sub-bloque L2-P3. Por consiguiente, puede obtenerse que el sub-bloque ya no puede dividirse más, lo que significa que el indicador de división no necesita codificarse.

20

[0188] De la manera que se ha descrito anteriormente, la información de división de bloque puede codificarse codificando el valor de capa de división y el indicador de división para el número de división para cada capa para identificar los sub-bloques respectivos del macrobloque.

- 25 **[0189]** Mientras tanto, el método de codificación de la información de división de bloque codificando secuencialmente la información que indica el tipo de división para cada capa del macrobloque de acuerdo con el orden de los sub-bloques y la generación de datos de información de división codificados se ha descrito a través de las figuras 11 a 13, pero no es necesario dividir el macrobloque en sub-bloques como se muestra en las figuras 11 a 13, y la información de división de bloque puede codificarse codificando secuencialmente la información que indica
- 30 el tipo de división para cada capa del macrobloque de acuerdo con el orden de los sub-bloques incluso cuando el macrobloque se divide como se muestra en la figura 21.

B-1-4-4) Método de Codificación de la Información de División 4

- 35 **[0190]** En lo sucesivo en el presente documento, se describe un cuarto método de codificación de la información de división de bloque con referencia a las figuras 21 y 22.

[0191] La figura 21 es un diagrama ejemplar para ilustrar otro ejemplo de un macrobloque dividido en sub-bloques que tienen diversos tamaños de bloque de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

40

[0192] Mientras tanto, se ha descrito que están disponibles sub-bloques de la capa K+1 únicamente cuando el sub-bloque de la capa K ($0 \leq K \leq \log_2(N/4)$) se divide en 4 sub-bloques en la capa K en la figura 9, pero están disponibles los sub-bloques de la capa K+1 cuando el sub-bloque de la capa K se divide en uno o más sub-bloques en la capa K en la figura 21 (es decir, cuando la información que indica el tipo de división es 1, 2 o 3).

45

[0193] La figura 21 muestra un ejemplo en el que un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de 64 x 64 se divide en 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 64 x 16 y 2 sub-bloques que tienen un tamaño de bloque de 32 x 32. Los números escritos en "□" representan un orden de codificación de la información que indica el tipo de división de los sub-bloques respectivos. Si la información que indica el tipo de división de las capas

50 respectivas del macrobloque se codifica secuencialmente de acuerdo con el orden de los sub-bloques, la información que indica el tipo de división para las capas respectivas puede codificarse de acuerdo con el orden mostrado en la figura 11.

- [0194]** La figura 22 es otro diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación secuencial de la información que indica el tipo de división para las capas respectivas del macrobloque de acuerdo con el orden de los sub-bloques.

[0195] Se genera una tabla mostrada en la figura 22 si la información del tipo de división de los sub-bloques respectivos del macrobloque que se muestra en la figura 21 se codifica. Si la información que indica el tipo de

división de las capas respectivas del macrobloque se codifica secuencialmente de acuerdo con el orden de los sub-bloques, la información que indica el tipo de división para las capas respectivas puede codificarse de acuerdo con el orden mostrado en la figura 11.

5 **[0196]** En este caso, la información que indica el tipo de división puede codificarse en la cadena de bits binaria usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc.

[0197] Como alternativa, un valor real de la información que indica el tipo de división puede codificarse usando
10 diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0198] Adicionalmente, cuando el macrobloque se divide usando los tipos de división de acuerdo con otro
15 aspecto de la presente divulgación que se muestra en la figura 34, la información que indica el tipo de división puede ser un indicador que tiene una longitud de bit de 1 que indica que el bloque actual se divide en 4 sub-bloques o no.

B-1-5) Descripción del Diagrama de Flujo de la Codificación

[0199] La figura 23 es un diagrama de flujo para ilustrar un método de codificación de vídeo de acuerdo con
20 otro aspecto de la presente divulgación.

[0200] De acuerdo con el método de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente
divulgación, el aparato de codificación de vídeo 800 genera datos de imagen codificados realizando una codificación
predictiva en un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques en la etapa S2310, genera datos de
25 información de división codificados codificando la información de división del bloque actual en la etapa S2320, y genera un flujo de bits que incluye los datos de imagen codificados y los datos de información de división codificados en la etapa S 2330.

[0201] Aquí, el bloque actual puede ser un macrobloque que tiene un tamaño mayor de un tamaño de bloque
30 de 16 x 16, y la información de división puede contener tamaños y disposiciones de bloque de una pluralidad de sub-bloques dentro del bloque actual.

[0202] Puede identificarse una pluralidad de sub-bloques por la información que indica el tipo de división para
35 cada capa de división. En este caso, el aparato de codificación de vídeo 800 puede codificar la información de división del bloque actual codificando secuencialmente la información que indica el tipo de división para cada capa de división de acuerdo con un orden de codificación de la información que indica el tipo de división o codificar la información de división del bloque actual codificando los números de capa y la información que indica el tipo de división usando una estructura de árbol en la etapa S2320.

40 **[0203]** Adicionalmente, el aparato de codificación de vídeo 800 puede codificar la información de división del bloque actual usando valores de capa de división e indicadores de división. Más específicamente, el aparato de codificación de vídeo 800 puede codificar la información de división del bloque actual usando valores de capa de división e indicadores de división únicamente cuando un tipo de bloque del bloque actual es un tipo intra-bloque. Dado que el método de codificación de la información de división del bloque actual por el aparato de codificación de
45 vídeo 800 se ha descrito a través de las figuras 8 a 22, su descripción detallada se omitirá aquí.

B-2) Aparato de Decodificación de Vídeo de la Realización 2

B-2-1) Diagrama de Bloques y Descripción del Aparato de Decodificación

50

[0204] La figura 24 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0205] El aparato de decodificación de vídeo 2400 de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación
55 puede incluir un decodificador de información de división 2410 y un decodificador de vídeo 2420.

[0206] El decodificador de información de división 2410 extrae y decodifica datos de información de división codificados del flujo de bits, y reconstruye la información de división del bloque actual. Aquí, la información de división del bloque actual puede ser información que indica el tipo de división para cada capa de división, los

números de capa y la información que indica el tipo de división usando una estructura de árbol, o valores de capa de división e indicadores de división. Cuando la información de división del bloque actual es la información que indica el tipo de división de acuerdo con un orden de codificación de la información que indica el tipo de división, el decodificador de información de división 2410 puede obtener información que indica el tipo de división para cada 5 capa mostrada en la figura 13 decodificando datos de información de división codificados, y puede obtener un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques mostrados en la figura 11 dividiendo el bloque actual en la pluralidad de sub-bloques de acuerdo con la información que indica el tipo de división para cada capa en base a la información que indica el tipo de división y el orden de codificación mostrado en la tabla de la figura 3.

10 **[0207]** Cuando la información de división del bloque actual corresponde a los números de capa y la información que indica el tipo de división usando la estructura de árbol, el decodificador de información de división 2410 puede obtener los números de capa y la información que indica el tipo de división que se expresa en la estructura de árbol como se muestra en la figura 16 decodificando los datos de información de división codificados, y puede obtener un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques mostrados en la figura 15 realizando 15 inversamente el método descrito en las figuras 15 y 16 usando los números de capa y la información que indica el tipo de división que se expresa en la estructura de árbol como se muestra en la figura 16.

[0208] Cuando la información de división del bloque actual corresponde los valores de capa de división y los indicadores de división, el decodificador de información de división 2410 puede obtener los valores de capa de división y los indicadores de división mostrados en la figura 20 decodificando los datos de información de división codificados, y puede obtener un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques mostrados en la figura 20 realizando inversamente el método descrito en la figura 20. 20

[0209] El decodificador de vídeo 2420 puede construirse igual o de forma similar al aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación descrito con referencia a la figura 7. Sin embargo, el decodificador de vídeo 2420 de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación extrae y decodifica los datos de imagen codificados de los sub-bloques divididos de acuerdo con la información de división del bloque actual reconstruida por el decodificador de información de división 2410, y después reconstruye los sub-bloques respectivos a través de una codificación predictiva. En este caso, los datos de imagen extraídos del flujo de bits por 30 el decodificador de vídeo 2420 pueden ser datos predichos y/o datos requeridos para una decodificación de señal residual tal como un tipo transformada, CBP, y un coeficiente de transformada. Aquí, los datos predichos corresponden a datos que indican si cada sub-bloque es un intra-bloque o un inter-bloque, y corresponden a un modo intra-predicción para el intra-bloque e información de movimiento para el inter-bloque.

35 B-2-2) Método de Decodificación de Información de División

[0210] En lo sucesivo en el presente documento, se describirán diversos métodos de decodificación de la información de división, que es información que indica los tamaños y formas de los sub-bloques usados para la predicción o la transformada dentro del macrobloque, de acuerdo con los aspectos de la presente invención. 40

B-2-2-1) Método de Decodificación de la Información de División 1

[0211] En primer lugar, se describe un método de decodificación de acuerdo con el primer método de codificación de la información de división. 45

[0212] La información que indica el tipo de división se decodifica usando un tipo de sub-bloque prediseñado disponible para cada capa entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con un orden prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo. Por ejemplo, los tipos de sub-bloques disponibles para las capas respectivas pueden ser los tipos de sub-bloques 50 mostrados en las figuras 10 y 34, y la información que indica el tipo de división puede decodificarse secuencialmente de acuerdo con los órdenes mostrados en las figuras 11 y 13.

[0213] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación en las mismas condiciones que los ejemplos usados para describir el primer método de codificación de la información de división. 55 La información de división se decodifica basándose en los tipos de sub-bloques mostrados en la figura 10 de acuerdo con el orden mostrado en la figura 11.

[0214] El decodificador de información de división 2410 extrae y decodifica en primer lugar la información que indica el tipo de división del flujo de bits, y reconstruye la información que indica el tipo de división de una capa de

macrobloque 0. Cuando un valor de la información que indica el tipo de división reconstruido es 0, esto significa que el macrobloque no se divide en sub-bloques, de manera que una decodificación de la información que indica el tipo de división del macrobloque actual se termina. Posteriormente, la predicción o la transformada se realiza por unidad de $N \times N$ macrobloques.

5

[0215] Cuando el valor de la información que indica el tipo de división reconstruido de la capa 0 es 1, el macrobloque se divide en 2 sub-bloques de tamaño $N \times \frac{N}{2}$ y una decodificación que indica el tipo de división del macrobloque actual se termina. Posteriormente, la predicción o la transformada se realizan por unidad de $N \times \frac{N}{2}$ macrobloques.

10

[0216] Cuando el valor de la información que indica el tipo de división reconstruido de la capa 0 es 2, el macrobloque se divide en 2 sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2} \times N$ y una decodificación que indica el tipo de división del macrobloque actual se termina. Posteriormente, la predicción o la transformada inversa se realiza por unidad de $\frac{N}{2} \times N$ en los macrobloques.

15

[0217] Cuando el valor de la información que indica el tipo de división reconstruido de la capa 0 es 3, el macrobloque se divide en 4 sub-bloques de tamaño $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ y la información que indica el tipo de división de un primer sub-bloque (que tiene un número de división 0 de una capa 1) se decodifica. Aquí, un número de capas de los sub-bloques $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ es 1, que es un valor aumentado de un número de capas mayor.

20

[0218] Cuando la información que indica el tipo de división del sub-bloque que tiene el número de división 0 de la capa 1 extraída y decodificada del flujo de bits no es $N \times N \times 3$, la información que indica el tipo de división de un segundo sub-bloque de tamaño $\frac{N}{2} \times \frac{N}{2}$ (que tiene una división 1 de la capa 1) se codifica.

25

[0219] Cuando la información que indica el tipo de división del sub-bloque que tiene el número de división 0 de la capa 1 extraída y decodificada del flujo de bits es 3, el sub-bloque actual se divide en 4 sub-bloques y el número de capas es 2. Posteriormente, la información que indica el tipo de división de un sub-bloque correspondiente a un número de división 0 de una capa 1 se extrae y se decodifica del flujo de bits.

30

[0220] En un caso en el que un número de capa K del sub-bloque actual que tiene un número de división Y corresponde a un valor máximo que puede asignarse a los números de capa, si la información que indica el tipo de división decodificada del sub-bloque actual (que tiene el número de división Y del número de capa K) es 3, el sub-bloque actual se divide en 4 sub-bloques y entonces la información que indica el tipo de división de un sub-bloque posterior (que tiene un número de división Y+1 del número de capa K) se decodifica en un orden de barrido ráster.

35

[0221] Cuando el número de división del sub-bloque actual corresponde a un valor máximo de números de división incluidos en la capa actual, la información que indica el tipo de división de los sub-bloques de una capa superior, que no se han decodificado aún, se decodifica.

40

[0222] En lo sucesivo en el presente documento, el método de decodificación de acuerdo con el aspecto de la figura 11 se describe en base a un caso en el que el tamaño de un macrobloque es 64×64 y el número de capas de división máximas es 4. En el aspecto de la figura 11, un valor codificado con la información que indica el tipo de división 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}.

45

[0223] En primer lugar, la información que indica el tipo de división de una capa 0 se decodifica.

[0224] Dado que la información que indica el tipo de división decodificada es 3, el macrobloque de 64×64 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32×32 (L1-P0, L1-P1, L1-P2 y L1-P3).

- [0225]** Dado que cada sub-bloque 32 x 32 puede dividirse en sub-bloques más pequeños, la información que indica el tipo de división de un primer sub-bloque 32 x 32 (L1-P0) dentro del macrobloque de 64 x 64 se decodifica.
- [0226]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en segundo lugar es 3, el sub-bloque L1-P0 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 16 x 16 (L2-P0, L2-P1, L2-P2 y L2-P3) y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L2-P0 se extrae y se decodifica del flujo de bits.
- [0227]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en tercer lugar es 3, el sub-bloque L2-P0 de tamaño 16 x 16 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 8 x 8 (L3-P0, L3-P1, L3-P2 y L3-P3) y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L3-P0 se extrae y se decodifica del flujo de bits.
- [0228]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en cuarto lugar es 3, el sub-bloque L3-P0 de tamaño 8 x 8 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 4 x 4. Aquí, puesto que el número de capas de división máximas es 4, el sub-bloque no puede dividirse en sub-bloques más pequeños y, por lo tanto, la información que indica el tipo de división del sub-bloque L3-P1 se extrae y se decodifica del flujo de bits.
- [0229]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en quinto lugar es 3, el sub-bloque L3-P1 de tamaño 8 x 8 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 4 x 4 y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L3-P2 se extrae y se decodifica del flujo de bits.
- [0230]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en sexto lugar es 0, el sub-bloque L3-P2 de tamaño 8 x 8 ya no se divide más y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L3-P2, que es el sub-bloque posterior, se extrae y se decodifica del flujo de bits.
- [0231]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en séptimo lugar es 0, el sub-bloque L3-P3 de tamaño 8 x 8 tampoco está dividido. Aquí, dado que un número de división del sub-bloque actual corresponde a un valor máximo de números de división incluidos en la capa actual, la información que indica el tipo de división del sub-bloque L2-P1 de una capa superior se extrae y se decodifica del flujo de bits.
- [0232]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en octavo lugar es 0, un tamaño de bloque del sub-bloque L2-P1 es 16 x 16.
- [0233]** De la misma manera, la información que indica el tipo de división de los sub-bloques L2-P2 y L2-P3 se extrae y se decodifica del flujo de bits, y se determinan los tipos de sub-bloque respectivos.
- [0234]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en noveno lugar es también 0, un tamaño de bloque del sub-bloque L2-P2 es 16 x 16. Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en décimo lugar es 1, el sub-bloque L2-P3 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 16 x 8.
- [0235]** Puesto que toda la información que indica el tipo de división de los sub-bloques incluidos en la capa 2 se ha decodificado, la información que indica el tipo de división de un segundo sub-bloque L1-P1 de tamaño 32 x 32 de la capa 1, que es una capa superior, se decodifica.
- [0236]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en decimoprimer lugar es 2, el bloque 32 x 32 correspondiente al sub-bloque L1-P1 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 16 x 32 y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L1-P2 se decodifica.
- [0237]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en decimosegundo lugar es 1, el bloque 32 x 32 correspondiente al sub-bloque L1-P2 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 32 x 16 y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L1-P3 se decodifica.
- [0238]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en decimotercer lugar es 3, el bloque 32 x 32 correspondiente al sub-bloque L1-P3 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 16 x 16 (L2-P0, L2-P1, L2-P2 y L2-P3) y la información que indica el tipo de división de los sub-bloques respectivos se decodifica de la misma manera.
- [0239]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en decimocuarto lugar es 0, un tipo de sub-bloque del sub-bloque L2-P0 es 16 x 16 y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L2-P1, que es un sub-bloque posterior, se decodifica ya que el sub-bloque L2-P0 ya no se divide más.

- 5 **[0240]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en decimoquinto lugar es 0, un tipo de sub-bloque del sub-bloque L2-P1 es 16 x 16 y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L2-P2, que es un sub-bloque posterior, se decodifica ya que el sub-bloque L2-P1 ya no se divide más.
- [0241]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en decimosexto lugar es 0, un tipo de sub-bloque del sub-bloque L2-P2 es 16 x 16 y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L2-P3, que es un sub-bloque posterior, se decodifica ya que el sub-bloque L2-P2 ya no se divide más.
- 10 **[0242]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada en decimoséptimo lugar es 0, un tipo de sub-bloque del sub-bloque L2-P3 es 16 x 16 y una decodificación de la información que indica el tipo de división para una decodificación del macrobloque actual se termina porque los tipos de sub-bloque de todos los sub-bloques dentro del macrobloque se han determinado.
- 15 **[0243]** En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un método de decodificación de la información que indica el tipo de división cuando toda la información que indica el tipo de división de las capas superiores se codifica y después la información que indica el tipo de división de las capas inferiores se codifica de acuerdo con el orden de codificación de la información que indica el tipo de división.
- 20 **[0244]** En el aspecto de la figura 11, un valor codificado con la información que indica el tipo de división en el aparato de codificación de vídeo es {3, 3, 2, 1, 3, 3, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 3, 3, 0, 0}.
- [0245]** En primer lugar, información que indica el tipo de división de una capa 0 se decodifica.
- 25 **[0246]** Dado que la información que indica el tipo de división decodificada es 3, el macrobloque de 64 x 64 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32 x 32 (L1-P0, L1-P1, L1-P2 y L1-P3).
- [0247]** Dado que el número de sub-bloques incluidos en una capa 1 es 4, se codifican se decodifican 4 piezas de información que indica el tipo de división. Dado que la información que indica el tipo de división de los sub-bloques (L1-P0, L1-P1, L1-P2 y L1-P3) reconstruida del flujo de bits es {3, 2, 1, 3}, los sub-bloques L1-P0 y L1-P3 se dividen en 4 sub-bloques de tamaño 16 x 16, el sub-bloque L1-P1 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 16 x 32, y el sub-bloque L1-P2 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 32 x 16.
- 30 **[0248]** La información que indica el tipo de división de 8 sub-bloques de tamaño 8 x 8 de una capa 2 incluidos en los sub-bloques L1-P0 y L1-P3 se extrae y se decodifica del flujo de bits.
- 35 **[0249]** Dado que la información que indica el tipo de división de 4 sub-bloques (L2-P0, L2-P1, L2-P2 y L2-P3) incluidos en el L1-P0 reconstruido es {3, 0, 0, 1} y la información que indica el tipo de división de 4 sub-bloques (L2-P0, L2-P1, L2-P2 y L2-P3) incluidos en el L1-P3 reconstruido es {0, 0, 0, 0}, el sub-bloque L2-P0 incluido en el sub-bloque L1-P0 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 4 x 4 y el sub-bloque L2-P3 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 8 x 4.
- 40 **[0250]** Dado que la información que indica el tipo de división de los sub-bloques L2-P1 y L2-P2 incluidos en el sub-bloque L1-P0 y 4 sub-bloques incluidos en el sub-bloque L1-P3 es en todos los casos 0, los sub-bloques no están divididos.
- 45 **[0251]** Dado que el sub-bloque L2-P0 incluido en el sub-bloque L1-P0 se divide en 4 sub-bloques y ya no pueden dividirse en sub-bloques más pequeños, se termina una decodificación de información que indica el tipo de división para una decodificación del macrobloque actual.
- 50 **[0252]** En este caso, la información que indica el tipo de división se codifica por entropía usando un método prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre métodos de codificación/decodificación de compresión sin pérdida tales como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc.
- 55 **[0253]** Adicionalmente, un valor real de la información que indica el tipo de división puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0254] Además, el aparato de decodificación de vídeo realiza una decodificación de entropía usando las Tablas 1 y 2 de acuerdo con los números de capas de la información que indica el tipo de división 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 capas es igual a o menor de $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, y usa la Tabla 2 en un caso en el que el número de capas sea mayor de

5 $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, como el método de codificación de la información que indica el tipo de división.

[0255] Por ejemplo, cuando la información que indica el tipo de división incluida en una capa 1 se codifica por entropía para un macrobloque de 64 x 64, se decodifican por entropía 2 bits y entonces la información que indica el tipo de división se obtiene usando la Tabla 1.

10

[0256] Cuando la información que indica el tipo de división incluida en una capa 3 se codifica por entropía para el macrobloque de 64 x 64, se usa la Tabla 2. En primer lugar, se decodifica por entropía 1 bit. Después, cuando un bit binario decodificado es 1, la información que indica el tipo de división se ajusta a 0 y se termina una decodificación de entropía de la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual. Cuando el bit binario decodificado no es 1, se decodifica por entropía adicionalmente 1 bit del flujo de bits. Cuando un bit decodificado en segundo lugar es 0, la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual se ajusta a 1 y se termina una decodificación de entropía para la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual. Cuando el bit decodificado en segundo lugar es 1, se decodifica por entropía adicionalmente 1 bit del flujo de bits y se termina si la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual es 2 o 3 usando la Tabla 2.

20

[0257] Adicionalmente, cuando se predispone entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que se usan tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación mostrado en la figura 34, puede determinarse si el sub-bloque actual se divide en 4 sub-bloques decodificando por entropía 1 bit para la decodificación de la información que indica el tipo de división.

25

B-2-2-2) Método de Decodificación de la Información de División 2

[0258] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el segundo método de codificación de la información de división.

30

[0259] De acuerdo con el segundo método, la información de división de bloque puede decodificarse decodificando en primer lugar los números de capas usando la estructura de árbol y después decodificando la información que indica el tipo de división.

35 **[0260]**

En un método de decodificación de los números de capas, un valor de diferencia entre un número de capas de un nivel actual y un número de capas de un nivel superior se reconstruye decodificando bits binarios 0 y 1. En este caso, se lee y se decodifica 1 bit del flujo de bits para reconstruir el valor de diferencia. Cuando un bit binario decodificado es 0, se lee y se decodifica adicionalmente 1 bit del flujo de bits. De la misma manera, el bit binario 0 se reconstruye continuamente hasta que el bit binario 1 se reconstruye. Cuando el bit binario reconstruido es 1, no se leen ni se decodifican adicionalmente ningún bit más, y el valor de diferencia se convierte en el número de 0 reconstruido.

40

[0261] Se inicia una decodificación del número de capas del nivel 0 y un valor de diferencia entre el número de capas del nivel 0 y un número 0 se reconstruye del flujo de bits usando el método que se ha mencionado anteriormente para una reconstrucción del número de capas. Cuando el número de capas reconstruido del nivel 0 es mayor de un número 0, se construye un árbol generando nodos secundarios en el nodo actual. El número de nodos secundarios recién generados es diferente dependiendo de un método de división de sub-bloques prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo. De acuerdo con un método de división de sub-bloques mostrado en la figura 9, dado que los sub-bloques en una capa inferior pueden usarse únicamente cuando el sub-bloque actual se divide en 4 sub-bloques, se generan 4 nodos secundarios. Los nodos recién generados tienen valores de nivel aumentados desde los valores de nivel de capas superiores en 1.

50

[0262] Es decir, cuando el número de capas reconstruido del nivel 0 es mayor de un valor del nivel 0, la estructura de árbol se construye generando 4 nodos secundarios incluidos en un nivel 1.

55

[0263] A continuación, 4 valores de diferencia para reconstruir los números de capas de los nodos recién

generados se extraen y se reconstruyen del flujo de bits, y los números de capas de los nodos respectivos se reconstruyen sumando los valores de diferencia y los números de capas de nodos superiores.

- [0264]** De la misma manera, cuando el número de capas reconstruido de cada nodo y un valor del nivel del nodo son iguales entre sí, no se construye un nodo secundario incluido en un nivel inferior para un nodo correspondiente. Cuando el número de capas reconstruido de cada nodo es mayor que el valor del nivel del nodo, se generan 4 nodos secundarios para el nodo correspondiente, y se realiza una decodificación de los números de capa de los nodos recién construidos.
- 10 **[0265]** Sin embargo, cuando el número de capas reconstruido es un valor máximo, que puede asignarse a los números de capas (es decir, cuando un número de capas empieza de 0, un valor máximo, que puede asignarse al número de capa, corresponde a "un valor de la capa de división máxima -1"), se generan 4 nodos secundarios para el nodo actual, pero la decodificación de los números de capa de los nodos respectivos no se realiza.
- 15 **[0266]** El árbol se construye hasta que un número de capas de los nodos más bajos es igual a un número de nivel de cada nodo o el número de capas tiene un valor máximo, que puede asignarse al número de capa, y cada reconstrucción del número de capas de nodo se realiza continuamente.
- [0267]** Posteriormente, se realiza la decodificación de información que indica el tipo de división para los nodos más bajos. La información que indica el tipo de división de los nodos respectivos se codifica por entropía usando un método prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre métodos de codificación/decodificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc.
- 25 **[0268]** Adicionalmente, un valor real de la información que indica el tipo de división puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.
- [0269]** Además, el aparato de decodificación de vídeo realiza una decodificación de entropía usando las
 30 Tablas 1 y 2 de acuerdo con los números de capas de la información que indica el tipo de división 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 capas es igual a o menor de $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, y usa la Tabla 2 en un caso en el que el número de capas sea mayor de $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$ como el método de codificación de la información que indica el tipo de división. Por ejemplo, cuando la información que indica el tipo de división incluida en una capa 1 se decodifica por entropía, se decodifican por
 35 entropía 2 bits y entonces la información que indica el tipo de división se obtiene usando la Tabla 1. Cuando la información que indica el tipo de división incluida en una capa 3 se decodifica por entropía, se usa la Tabla 2. Por ejemplo, se decodifica por entropía en primer lugar 1 bit. Después, cuando un bit binario decodificado es 1, la información que indica el tipo de división se ajusta a 0 y se termina una decodificación de entropía de la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual. Cuando el bit binario decodificado no es 1, se decodifica por
 40 entropía adicionalmente 1 bit del flujo de bits. Cuando un bit decodificado en segundo lugar es 0, la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual se ajusta a 1 y se termina una decodificación de entropía para la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual. Cuando el bit decodificado en segundo lugar es 1, se decodifica por entropía adicionalmente 1 bit del flujo de bits y se termina si la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual es 2 o 3 usando la Tabla 2.
- 45 **[0270]** Adicionalmente, cuando se predispone entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que se usan tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación mostrado en la figura 34, puede determinarse si el sub-bloque actual se divide en 4 sub-bloques decodificando por entropía 1 bit para la decodificación de la información que indica el tipo de división.
- 50 **[0271]** En lo sucesivo en el presente documento, se describirá el método de decodificación de acuerdo con el aspecto de las figuras 14A y 14B. Un valor de bit binario codificado con la información de división en el aparato de codificación de vídeo es "101" en el aspecto de las figuras 14A y 14B.
- 55 **[0272]** En primer lugar, se extrae y se reconstruye 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas de un nivel 0. Dado que el bit extraído del flujo de bits es 1, un valor de diferencia para reconstruir el número de

capas del nivel 0 es 0. En un caso del nivel 0, dado que no hay ningún nodo superior, un valor de capa se reconstruye sumando un valor prediseñado 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, por lo tanto, el valor de capa reconstruido se convierte en 0.

5

[0273] Ya que tanto el valor de capa reconstruido como el valor del nivel son 0, se termina un proceso de decodificación del número de capas y la información que indica el tipo de división se decodifica.

[0274] Puesto que un método para expresar directamente un valor de la información que indica el tipo de división con un bit binario cuando la información que indica el tipo de división se codifica en el aspecto de las figuras 14A y 14B, el aparato de decodificación de vídeo también extrae 2 bits del flujo de bits y reconstruye un valor de la misma manera. Ya que se expresa un bit binario "01" por un número entero "1", la información reconstruida que indica el tipo de división se convierte en 1.

[0275] Cuando las formas de los sub-bloques de un macrobloque se determinan usando el valor de capa reconstruido y la información que indica el tipo de división, todos los sub-bloques dentro del macrobloque se incluyen en una capa 0, de manera que el sub-bloque tenga uno de los tipos de sub-bloques 64 x 64, 64 x 32, 32 x 64 y 32 x 32. Adicionalmente, puede deducirse que el macrobloque se divide en 2 sub-bloques de tamaño 64 x 32 ya que la información que indica el tipo de división es 0.

20

[0276] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el aspecto de las figuras 15 y 16. En el aspecto de la figura 16, un valor de bit binario codificado con la información de división en el aparato de codificación de vídeo es "01111100111001".

[0277] En primer lugar, se extrae y se reconstruye 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas de un nivel 0. Dado que el bit extraído del flujo de bits es 0, se extrae y se reconstruye adicionalmente 1 bit del flujo de bits. Puesto que el bit reconstruido en segundo lugar es 1, se termina una reconstrucción del valor de diferencia para el número de capas del nivel 0. Puesto que el flujo de bits extraído para la reconstrucción del valor de diferencia es "01", el valor de diferencia se convierte en 1, lo que corresponde al número de 0, y se asigna un valor de 1 generado sumando el valor de diferencia reconstruido 0 y 0 como el número de capa.

30

[0278] Dado que el número de capas reconstruido 0 del nivel 0 es mayor que el valor del nivel 0, se generan 4 nodos secundarios incluidos en un nivel 1 en el nodo actual.

[0279] Se extrae 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas de un primer nodo del nivel 1. Puesto que 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 capas del nivel 0, que es un nodo superior del primer nodo del nivel 1. Dado que el número de capas reconstruido 1 del nivel 1 y el valor del nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación del valor de diferencia para un segundo nodo del nivel 1.

40

[0280] Se extrae 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas del segundo nodo del nivel 1. Dado que 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 capas del nivel 0, que es un nodo superior del segundo nodo del nivel 1. Dado que el número de capas reconstruido 1 del nivel 1 y el valor del nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación del valor de diferencia para un tercer nodo del nivel 1.

45

[0281] Se extrae 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas del tercer nodo del nivel 1. Dado 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 capas del nivel 0, que es un nodo superior del tercer nodo del nivel 1. Dado que el número de capas reconstruido 1 del nivel 1 y el valor del nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación del valor de diferencia para un cuarto nodo del nivel 1.

50

[0282] Se extrae 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas del cuarto nodo del nivel 1. Dado que 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 capas del nivel 0, que es un nodo superior del cuarto nodo del nivel 1.

55

[0283] Dado que 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, la decodificación del número de capas se termina y se realiza la decodificación

de información que indica el tipo de división para los nodos respectivos del nivel más bajo.

[0284] En el aspecto de las figuras 15 y 16, ya que la información que indica el tipo de división se codifica asignando bits binarios "11", "00", "10" y "01" a la información que indica el tipo de división, el aparato de decodificación de vídeo también reconstruye la información que indica el tipo de división extrayendo 2 bits para los nodos respectivos del flujo de bits de la misma manera.

[0285] Dado que hay 4 nodos incluidos en el 1 como los nodos incluidos en el nivel más bajo en el aspecto de las figuras 15 y 16, la información que indica el tipo de división se reconstruye extrayendo 2 bits para los nodos respectivos del flujo de bits.

[0286] Puesto que los bits extraídos en séptimo y octavo lugar del flujo de bits corresponden a "00", la información que indica el tipo de división para un primer nodo es 1. Dado que los bits extraídos en noveno y décimo lugar del flujo de bits corresponden a "11", la información que indica el tipo de división para un segundo nodo es 0. Dado que los bits extraídos en decimoprimer y decimosegundo lugar del flujo de bits corresponden a "10", la información que indica el tipo de división para un tercer nodo es 2. Dado que los bits extraídos en decimotercer y decimocuarto lugar del flujo de bits corresponden a "01", la información que indica el tipo de división para un cuarto nodo es 3.

[0287] Cuando las formas de los sub-bloques de un macrobloque se determinan usando el valor de capa reconstruido y la información que indica el tipo de división, todos los sub-bloques dentro del macrobloque se incluyen en una capa 1, de manera que un macrobloque de 64 x 64 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32 x 32 y los sub-bloques 32 x 32 tienen uno de los tipos de sub-bloque 32 x 32, 32 x 16, 16 x 32 y 16 x 16, que se incluyen en la capa 1.

[0288] Ya que la información que indica el tipo de división reconstruida de un primer sub-bloque es 1, un primer sub-bloque de 32 x 32 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 32 x 16. Ya que la información que indica el tipo de división reconstruida de un segundo sub-bloque es 0, un segundo sub-bloque de 32 x 32 se divide en 1 sub-bloques de tamaño 32 x 32. De la misma manera, ya que la información que indica el tipo de división reconstruida de un tercer sub-bloque es 2, un tercer sub-bloque de 32 x 32 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 16 x 32. Ya que la información que indica el tipo de división reconstruida de un cuarto sub-bloque es 3, un cuarto sub-bloque de 32 x 32 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 16 x 16. Los sub-bloques divididos se ilustran en la figura 15.

[0289] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el aspecto de las figuras 17 y 18. En el aspecto de la figura 18, un valor de bit binario codificado con la información de división en el aparato de codificación de vídeo es "01111010111100111010011111011111".

[0290] En primer lugar, se extrae y se reconstruye 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas de un nivel 0. Dado que el bit extraído del flujo de bits es 0, se extrae y se reconstruye adicionalmente 1 bit del flujo de bits. Dado que el bit reconstruido en segundo lugar es 1, se termina una reconstrucción del valor de diferencia para el número de capas del nivel 0. Puesto que el flujo de bits extraído para la reconstrucción del valor de diferencia es "01", el valor de diferencia se convierte en 1, lo que corresponde al número de 0, y se asigna un valor de 1 generado sumando el valor de diferencia reconstruido 0 y 0 como el número de capa.

[0291] Dado que el número de capas reconstruido 0 del nivel 0 es mayor que el valor del nivel 0, se generan 4 nodos secundarios incluidos en un nivel 1 en el nodo actual.

[0292] Se extrae 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas de un primer nodo del nivel 1. Ya que 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 capas del nivel 0, que es un nodo superior del primer nodo del nivel 1. Dado que el número de capas reconstruido 1 del nivel 1 y el valor del nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación del valor de diferencia para un segundo nodo del nivel 1.

[0293] Se extrae 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas del segundo nodo del nivel 1. Ya que 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 capas del nivel 0, que es un nodo superior del segundo nodo del nivel 1. Dado que el número de capas reconstruido 1 del nivel 1 y el valor del nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación del valor de diferencia para un tercer nodo del nivel 1.

- 5 **[0294]** Se extrae 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas del tercer nodo del nivel 1. Ya que 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 capas del nivel 0, que es un nodo superior del tercer nodo del nivel 1. Dado que el número de capas reconstruido 1 del nivel 1 y el valor del nivel 1 son iguales entre sí, se inicia una decodificación del valor de diferencia para un cuarto nodo del nivel 1.
- 10 **[0295]** Se extrae 1 bit del flujo de bits para reconstruir un número de capas del cuarto nodo del nivel 1. Ya que el bit extraído en sexto lugar es 0, se extrae y se reconstruye adicionalmente 1 bit del flujo de bits. Ya que el bit extraído en séptimo lugar es 1, se termina la reconstrucción del valor de diferencia para el cuarto nodo del nivel 1. Puesto que el flujo 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 capas 2 se reconstruye sumando el valor de diferencia reconstruido y un número de capas 1 de un nodo superior. Dado que el número de capas reconstruido 2 tiene un valor mayor de un valor del nivel 1, en el que el nodo actual se incluye, se generan 4 nodos secundarios para el cuarto nodo del nivel 1. Los nodos secundarios generados se incluyen en un nivel 2.
- 15 **[0296]** Dado que los números de capa de todos los nodos incluidos en el nivel 1 se reconstruyen, los números de capa de los nodos incluidos en el nivel 2 se codifican de la misma manera.
- 20 **[0297]** Los nodos incluidos en el nivel 2 son nodos secundarios 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. Puesto que un valor de diferencia entre el primer nodo del nivel 2 y un número de capas 2 de un nodo superior es 1, un número de capas del nodo actual es 3. En este caso, ya que el número de capas reconstruido 3 es mayor de un valor del nivel 2, se generan 4 nodos secundarios. Sin embargo, dado que el valor de capa reconstruido 3 tiene un valor máximo, que puede asignarse a los números de capas de división, como se ha descrito anteriormente, los números de capa no se decodifican para los 4 nodos recién generados de un nivel 3.
- 25 **[0298]** Los bits extraídos para reconstruir un segundo nodo con respecto a un cuarto nodo del nivel 2 son "111", que corresponde a un décimo bit con respecto a un decimosegundo bit. Dado que los valores de diferencia de los 3 nodos son todos 0, los números de capa del segundo, tercer y cuarto nodos del nivel 2 son 2.
- 30 **[0299]** Dado que los números de capa de todos los nodos incluidos en el nivel 2 se han reconstruido y los números de capa de los nodos incluidos en el nivel 3 no están reconstruidos, la decodificación del número de capa se termina y se realiza la decodificación de información que indica el tipo de división para los nodos respectivos del nivel más bajo.
- 35 **[0300]** En el aspecto de las figuras 17 y 18, ya que la información que indica el tipo de división se codifica asignando bits binarios "11", "00", "10" y "01" a la información que indica el tipo de división, el aparato de decodificación de vídeo también reconstruye la información que indica el tipo de división extrayendo 2 bits para los nodos respectivos del flujo de bits de la misma manera.
- 40 **[0301]** Puesto que 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 figuras 17 y 18, la información que indica el tipo de división se reconstruye extrayendo 2 bits para los nodos respectivos del flujo de bits.
- 45 **[0302]** Cuando la información que indica el tipo de división se decodifica de la misma manera que se describe a través de la figura 16, los bits extraídos para decodificar los tipos de división de 3 nodos incluidos en el nivel 1 son secuencialmente "00", "11" y "10", de manera que la información que indica el tipo de división de un primer nodo del nivel 1 es 1, la información que indica el tipo de división de un segundo nodo del nivel 1 es 0, y la información que indica el tipo de división de un tercer nodo del nivel 1 es 2.
- 50 **[0303]** Puesto que los bits extraídos para decodificar los tipos de división de 4 nodos incluidos en el nivel 3 son secuencialmente "10", "01", "11" y "11", la información que indica el tipo de división de un primer nodo del nivel 3 es 2, la información que indica el tipo de división de un segundo nodo del nivel 3 es 3, y la información que indica el tipo de división de un tercer nodo y un cuarto nodo del nivel 3 es 0, respectivamente.
- 55 **[0304]** Puesto que los bits extraídos para decodificar los tipos de división del segundo a cuarto nodos son secuencialmente "01", "11" y "11", la información que indica el tipo de división de un segundo nodo del nivel 2 es 3, y la información que indica el tipo de división de un tercer nodo y un cuarto nodo del nivel 2 es 0, respectivamente.

[0305] Cuando las formas de los sub-bloques de un macrobloque se determina usando el valor de capa reconstruido y la información que indica el tipo de división, los números de capa de los sub-bloques dentro del macrobloque tienen valores iguales a o mayores de 1, de manera que un macrobloque de 64 x 64 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32 x 32. Dado que los números de capa del primer al tercer nodos del nivel 1 son 1, el primer al tercer sub-bloques de 32 x 32 dentro del macrobloque tienen uno de los tipos de sub-bloque 32 x 32, 32 x 16, 16 x 32 y 16 x 16, que se incluyen en la capa 1, respectivamente. Ya que la información que indica el tipo de división reconstruida del primer sub-bloque de 32 x 32 es 1, el primer sub-bloque de 32 x 32 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 32 x 16. Ya que la información que indica el tipo de división reconstruida del segundo sub-bloque de 32 x 32 es 0, el segundo sub-bloque de 32 x 32 se divide en 1 sub-bloques de tamaño 32 x 32. De la misma manera, ya que la información que indica el tipo de división reconstruida del tercer sub-bloque de 32 x 32 es 2, el tercer sub-bloque de 32 x 32 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 16 x 32.

[0306] Ya que una número de capa reconstruido de un cuarto nodo del nivel 1 correspondiente a un cuarto sub-bloque de 32 x 32 es 2, el cuarto sub-bloque de 32 x 32 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 16 x 16, y sub-bloques de 16 x 16 que tienen un número de capas mayor de 2 entre los sub-bloques divididos 16 x 16 correspondientes a 4 nodos del nivel 2 se dividen una o más veces para tener una capa superior. Aquí, ya que un número de capa reconstruido de un primer nodo del nivel 2 es 3, el primer sub-bloque de 16 x 16 se divide de nuevo en 4 sub-bloques de tamaño 8 x 8.

[0307] Posteriormente, los tipos de sub-bloque de los sub-bloques respectivos se determinan de acuerdo con la información que indica el tipo de división de los sub-bloques respectivos, que se ilustran en la figura 17.

B-2-2-3) Método de Decodificación de la Información de División 3

[0308] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el tercer método de codificación de la información de división.

[0309] De acuerdo con el tercer método, la información de división de bloque puede decodificarse decodificando los valores de capa de división y los indicadores de división.

[0310] En primer lugar, los valores de capa de división se extraen y se reconstruyen del flujo de bits y después un macrobloque se divide de acuerdo con el valor de capa de división. Por ejemplo, cuando el tamaño de un macrobloque es $N \times N$ y el valor de capa de división reconstruido es x , el macrobloque se divide en $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ sub-bloques.

[0311] Posteriormente, cuando un indicador de división reconstruido extrayendo y reconstruyendo el indicador de división del flujo de bits tiene un valor (por ejemplo, 0) que indica que todos los sub-bloques $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ dentro del macrobloque no están divididos en sub-bloques más pequeños, se termina una decodificación de la información de división de macrobloque.

[0312] Cuando el indicador de división tiene un valor (por ejemplo, 1) que indica que uno o más $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$ sub-bloques dentro el macrobloque se dividen en sub-bloques más pequeños, el valor de la capa de división y los indicadores de división de los sub-bloques respectivos se extraen y se reconstruyen del flujo de bits de acuerdo con un orden de barrido ráster de la misma manera.

[0313] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación del aspecto de la figura 20. En el aspecto de la figura 20, el valor de la capa de división y el indicador de división codificado con la información de división en el aparato de codificación de vídeo son {1, 1, 0, 2, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 2, 3}.

[0314] En primer lugar, un valor de la capa de división se extrae del flujo de bits, y un valor de capa de división 1 y un indicador de división 1 se decodifican. Puesto que el valor de la capa de división es 1, un macrobloque de 64 x 64 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32 x 32.

[0315] Puesto que el indicador de división decodificado es 1, un valor de capa de división y un indicador de

división se decodifican continuamente para cada sub-bloque de 32 x 32.

[0316] Dado que un valor de capa de división de un primer sub-bloque 32 x 32 es 0, puede deducirse que el primer sub-bloque de 32 x 32 no está dividido en sub-bloques más pequeños. En este caso, un indicador de división no se decodifica del flujo de bits.

[0317] Un valor de la capa de división de un segundo sub-bloque de 32 x 32 se extrae y se decodifica del flujo de bits. Puesto que el valor de la capa de división reconstruido es 2, el sub-bloque de 32 x 32 se divide en 16 sub-bloques de tamaño 8 x 8 y un indicador de división se extrae y se decodifica posteriormente del flujo de bits. Ya que el indicador de división reconstruido es 0, puede deducirse que los 16 sub-bloques dentro del segundo sub-bloque de 32 x 32 no están divididos en sub-bloques más pequeños y un valor de capa de división de un tercer sub-bloque de 32 x 32 se extrae y se decodifica del flujo de bits.

[0318] Puesto que el valor de la capa de división reconstruido es 1, el sub-bloque de 32 x 32 se divide en 4 sub-bloques de tamaño 16 x 16 y un indicador de división se decodifica del flujo de bits. Dado que el indicador de división decodificado es 1, puede deducirse que uno o más sub-bloques de 16 x 16 se dividen en sub-bloques más pequeños y un valor de capa de división y un indicador de división se decodifican para cada sub-bloque de 16 x 16.

[0319] De la misma manera, el valor de la capa de división se extrae y se reconstruye del flujo de bits para cada sub-bloque de 16 x 16. Después, cuando el valor de la capa de división no es 0, un indicador de división se extrae y se reconstruye del flujo de bits.

[0320] Puede deducirse a partir del aspecto que se ha descrito anteriormente que los valores de capa de división del primer al tercer sub-bloques de 16 x 16 son todos 0 y el valor de la capa de división del cuarto sub-bloque de 16 x 16 es 2.

[0321] Dado que el valor de la capa de división del cuarto sub-bloque de 16 x 16 es 2, el sub-bloque de 16 x 16 se divide en 16 sub-bloques de tamaño 4 x 4. Sin embargo, en este caso, un indicador de división no se decodifica porque cada sub-bloque de 4 x 4 no puede dividirse en sub-bloques más pequeños aunque el valor de capa reconstruido no sea 0.

[0322] Posteriormente, el valor de la capa de división del cuarto sub-bloque de 32 x 32 se extrae y se decodifica del flujo de bits. En este caso, ya que el valor de la capa de división reconstruido es 3, el sub-bloque de 32 x 32 se divide en 64 sub-bloques de tamaño 4 x 4, y la decodificación de la información de división se termina porque un tamaño de sub-bloque dividido es un tamaño de bloque mínimo.

[0323] El valor de capa de división y el indicador de división que se han mencionado anteriormente se extraen y se decodifican del flujo de bits, y el valor de la capa de división se decodifica usando un método prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre diversos métodos de codificación binaria, tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0324] Como alternativa, el valor de la capa de división puede decodificarse usando métodos tales como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc.

[0325] Como alternativa, un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo puede decodificarse usando los diversos métodos de codificación/decodificación binaria que se han mencionado anteriormente.

[0326] El indicador de división se usa para determinar si el sub-bloque actual se divide en sub-bloques más pequeños extrayendo y decodificando 1 bit del flujo de bits.

B-2-2-4) Método de Decodificación de la Información de División 4

[0327] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el cuarto método de codificación de la información de división.

[0328] El cuarto método de decodificación de la información de división es similar al primer método de decodificación de la información de división. Sin embargo, la información que indica el tipo de división se extrae y se decodifica continuamente del flujo de bits hasta que la información que indica el tipo de división de todos los sub-

bloques tiene un valor (por ejemplo, 0) que indica que el sub-bloque no está dividido en sub-bloques más pequeños o un tamaño de un sub-bloque dividido del bloque actual de acuerdo con la información que indica el tipo de división es un tamaño de sub-bloque mínimo.

5 **[0329]** En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el aspecto de las figuras 21 y 22. De acuerdo con el aspecto de la figura 22, la información que indica el tipo de división codificada con la información de división en el aparato de codificación de vídeo es {1, 1, 0, 0, 2, 0, 0}.

10 **[0330]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en primer lugar es 1, un macrobloque de 64 x 64 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 64 x 32 (L1-P0 y L1-P1), y la información que indica el tipo de división de un primer sub-bloque de 64 x 32 se extrae y se reconstruye del flujo de bits.

15 **[0331]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en segundo lugar es 1, el sub-bloque de 64 x 32 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 64 x 16 (L2-P0 y L2-P1), y la información que indica el tipo de división de un primer sub-bloque 64 x 16 (L2-P0) se extrae y se reconstruye del flujo de bits.

20 **[0332]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en tercer lugar es 0, el sub-bloque de 64 x 16 que corresponde al sub-bloque L2-P0 no está dividido en sub-bloques más pequeños, y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L2-P1, que es un sub-bloque posterior del sub-bloque L2-P0, se extrae y se reconstruye del flujo de bits.

25 **[0333]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en cuarto lugar es 0, el sub-bloque de 64 x 16 no está dividido en sub-bloques más pequeños. Dado que la información de división de los sub-bloques incluidos en L2 se ha reconstruido totalmente, la información que indica el tipo de división del sub-bloque L1-P1 se extrae y se reconstruye del flujo de bits.

30 **[0334]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en quinto lugar es 2, el sub-bloque de 64 x 32 correspondiente al sub-bloque L1-P1 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 32 x 32 (L2-P0 y L2-P1), y la información que indica el tipo de división de un primer sub-bloque 32 x 32 (L2-P0) se extrae y se reconstruye del flujo de bits.

35 **[0335]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en sexto lugar es 0, el sub-bloque de 32 x 32 correspondiente al sub-bloque L2-P0 no está dividido en sub-bloques más pequeños, y la información que indica el tipo de división del sub-bloque L2-P1, que es un sub-bloque posterior del sub-bloque L2-P0, se extrae y se reconstruye del flujo de bits.

40 **[0336]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en séptimo lugar es 0, el sub-bloque de 32 x 32 correspondiente al sub-bloque L2-P1 no está dividido en sub-bloques más pequeños. Dado que los tipos de bloque de todos los sub-bloques dentro del macrobloque se han determinado, la decodificación de la información de división se termina.

45 **[0337]** En este caso, la información que indica el tipo de división se codifica por entropía mediante un método prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre métodos de codificación/decodificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc.

50 **[0338]** Adicionalmente, un valor real de la información que indica el tipo de división puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0339] Además, el aparato de decodificación de vídeo realiza una decodificación de entropía usando las Tablas 1 y 2 de acuerdo con los números de capas de la información que indica el tipo de división 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 capas es igual a o menor de $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$, y usa la Tabla 2 en un caso en el que el número de capas sea mayor de

55 $\log_2\left(\frac{N}{16}\right)$ como el método de codificación de la información que indica el tipo de división.

[0340] Por ejemplo, cuando la información que indica el tipo de división incluida en una capa 1 se codifica por entropía para un macrobloque de 64 x 64, se decodifican por entropía 2 bits y entonces la información que indica el tipo de división se obtiene usando la Tabla 1.

5 **[0341]** Cuando la información que indica el tipo de división incluida en una capa 3 se codifica por entropía para el macrobloque de 64 x 64, se usa la Tabla 2. En primer lugar, se decodifica por entropía 1 bit. Después, cuando un bit binario decodificado es 1, la información que indica el tipo de división se ajusta a 0 y se termina una decodificación de entropía de la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual. Cuando el bit binario decodificado no es 1, se decodifica por entropía adicionalmente 1 bit del flujo de bits. Cuando un bit decodificado en
10 segundo lugar es 0, la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual se ajusta a 1 y se termina una decodificación de entropía para la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual. Cuando el bit decodificado en segundo lugar es 1, se decodifica por entropía adicionalmente 1 bit del flujo de bits y se termina si la información que indica el tipo de división del sub-bloque actual es 2 o 3 usando la Tabla 2.

15 **[0342]** Adicionalmente, cuando se predispone entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que se usan tipos de división de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación que se muestra en la figura 34, puede determinarse si el sub-bloque actual se divide en 4 sub-bloques decodificando por entropía 1 bit para la decodificación de la información que indica el tipo de división.

20 B-2-3) Diagrama de Flujo de la Decodificación

[0343] La figura 25 es un diagrama de flujo para ilustrar un método de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

25 **[0344]** De acuerdo con el método de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el aparato de decodificación de vídeo 2400 reconstruye la información de división de un bloque actual decodificando los datos de información de división del flujo de bits usando los métodos de decodificación de acuerdo con los aspectos que se han mencionado anteriormente en la etapa S2510, y reconstruye el bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques realizando una codificación predictiva sobre los datos de imagen codificados
30 extraídos del flujo de bits de acuerdo con la información de división del bloque actual reconstruido en la etapa S2520.

[0345] Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, incluso cuando un macrobloque que tiene un tamaño de bloque igual a o mayor que un tamaño de 16 x 16 se divide en
35 diversos tamaños de sub-bloques, la eficiencia de la compresión puede mejorarse codificando la información de división de macrobloque con el pequeño número de bits usando un tipo de división para cada capa o un valor de la capa de división.

40 C) Codificación y Decodificación de la Información de la Capa de División Máxima

[0346] En lo sucesivo en el presente documento, como otro aspecto de la presente divulgación, se describen un aparato y un método para determinar una capa de división máxima que indica el número de capas mediante las cuales un macrobloque que tiene tamaño arbitrario puede dividirse como máximo para dividir eficientemente la información, dividiendo el macrobloque en una pluralidad de sub-bloques para la predicción o la transformada
45 usando la capa de división máxima determinada, y después codificando y decodificando eficientemente la información de división usando la capa de división máxima. Aquí, un tamaño de sub-bloque mínimo disponible dentro del macrobloque puede determinarse por la capa de división máxima, y una imagen se codifica usando únicamente sub-bloques que tienen un tamaño igual o mayor de un tamaño correspondiente en la codificación del macrobloque.

50 **[0347]** La capa de división máxima puede ser información que indica un tamaño de sub-bloque mínimo que puede usarse para la predicción o la transformada y codificarse en el encabezado de la secuencia, el encabezado de cada imagen, el encabezado de un segmento, o el encabezado de un macrobloque. Adicionalmente, la información de la capa de división máxima para la predicción y la información de la capa de división máxima para la
55 transformada pueden codificarse, respectivamente.

[0348] Además, la información de división puede ser información que indica los tamaños y formas de los sub-bloques divididos para la predicción o la transformada. La información de división y los datos de imagen codificados se incluyen en el flujo de bits y se codifican, y después se transmiten al aparato de decodificación de vídeo. Además,

la información de división para la predicción y la información de división para la transformada pueden codificarse, respectivamente.

[0349] En la decodificación, los tamaños y formas de los sub-bloques se reconstruyen extrayendo y decodificando los datos de la capa de división máxima del flujo de bits y después extrayendo y decodificando la información de división de los sub-bloques para la predicción o la transformada usando la capa de división máxima reconstruida. Posteriormente, una imagen se reconstruye a través de la predicción o la transformada inversa extrayendo y reconstruyendo los datos codificados de los sub-bloques respectivos del flujo de bits.

10 C-1) Aparato de Codificación de Vídeo

C-1-1) Aparato de Codificación

[0350] La figura 26 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

[0351] El aparato de codificación de vídeo 2600 de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación puede incluir un codificador de vídeo 2610, un determinador de la capa de división máxima 2620, y un codificador de la capa de división máxima 2630.

[0352] El codificador de vídeo 2610 puede implementarse como el aparato de codificación de vídeo 800 de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación descrito a través de la figura 8. Es decir, el codificador de vídeo 2610 genera información de división codificada y datos de imagen realizando una codificación predictiva usando sub-bloques de acuerdo con tipos de división predeterminados de un macrobloque. En este caso, el codificador de vídeo 2610 puede determinar los tipos de división usando un tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con un valor de la capa de división máxima determinado por el determinador de la capa de división máxima 2620 en la determinación de los tipos de división del macrobloque. Adicionalmente, el codificador de vídeo 2610 codifica la información de división usando una capa de división máxima en la codificación de la información de división.

[0353] El determinador de la capa de división máxima 2620 determina un tipo de división de un bloque actual usando un tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con los candidatos del valor de la capa de división máxima, y determina un valor de la capa de división máxima del bloque actual usando un coste de codificación generado en una codificación. En este caso, un tipo de división del bloque actual se determina usando el tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con los candidatos del valor de la capa de división máxima, y el coste de codificación generado en la codificación puede calcularse por el propio determinador de la capa de división máxima 2620. Sin embargo, si el determinador de la capa de división máxima 2620 designa los candidatos del valor de la capa de división máxima, el codificador de vídeo 2610 determina el tipo de división del bloque actual usando el tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con un candidato del valor de la capa de división correspondiente, calcula los costes de codificación generados en la codificación para transmitir los costes de codificación al determinador de la capa de división máxima 2620. Después, el determinador de la capa de división máxima 2620 puede determinar el valor de la capa de división máxima del bloque actual usando los costes de codificación transmitidos. Una vez que el valor de la capa de división máxima del bloque actual se determina, el codificador de vídeo 2610 incluye una imagen ya codificada en el valor de la capa de división máxima correspondiente en el flujo de bits. Un método en el que el determinador de la capa de división máxima 2620 determina el valor de la capa de división máxima y, por consiguiente, determina el tamaño de sub-bloque mínimo se analizará en la siguiente descripción en detalle.

[0354] El codificador de la capa de división máxima 2630 genera datos de la capa de división máxima codificados codificando el valor de la capa de división máxima, e incluye los datos generados en el flujo de bits.

50 C-1-2) Relación Entre la Capa de División y el Tamaño de Sub-bloque Mínimo

[0355] El tamaño de macrobloque, el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima (MaxLayer) que corresponde a un valor de capa, que puede usarse como máximo, pueden ajustarse usándose entre sí.

[0356] Es decir, el tamaño de un macrobloque puede obtenerse usando la capa de división máxima (MaxLayer) y el tamaño de bloque mínimo, y el tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse usando el tamaño de un macrobloque y la capa de división máxima.

[0357] Cuando el tamaño de sub-bloque mínimo es $N \times N$, el tamaño de bloque máximo

$(N \times 2^{\text{MaxLayer}}) \times (N \times 2^{\text{MaxLayer}})$. En un caso del macrobloque de un $N \times N$ píxeles, el tamaño de bloque mínimo es $(N / (2^{\text{MaxLayer}})) \times (N / (2^{\text{MaxLayer}}))$.

[0358] La figura 27 es un diagrama ejemplar para ilustrar la relación entre la capa de división y el tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

[0359] Haciendo referencia a la figura 27, cuando el tamaño de un macrobloque es $M \times N$ y un valor de capa de división es x , un tamaño de sub-bloque mínimo disponible es $\frac{N}{2^x} \times \frac{N}{2^x}$. Por ejemplo, cuando un valor de capa de división de un macrobloque que tiene un tamaño de bloque de 64×64 , un tamaño de sub-bloque mínimo disponible es 4×4 . Aquí, el valor de la capa de división se aplica de forma diferente para un anchura y una altura, es decir, M y N del macrobloque que tiene el tamaño de bloque de $M \times N$.

[0360] Por consiguiente, el determinador de la capa de división máxima 2620 puede determinar un tamaño de sub-bloque mínimo determinando un valor de la capa de división máxima para el macrobloque. Para este fin, el determinador de la capa de división máxima 2620 calcula los costes de codificación para los valores de la capa de división candidatos y puede determinar un valor de la capa máxima usando los costes de codificación para los valores de la capa de división candidatos. En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método para determinar un valor de la capa de división máxima para el macrobloque en base a un supuesto de que el tamaño de un macrobloque es $M \times N$ (M es un número entero igual a o mayor de 16).

C-1-3) Método de Determinación de la Capa de División Máxima

[0361] La figura 28 es un diagrama de flujo para ilustrar un ejemplo de un método para determinar un valor de la capa de división máxima de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

[0362] El determinador de la capa de división máxima 2620 ajusta un valor inicial de x , que es un candidato del valor de la capa de división máxima, con respecto a $\log_2(M/16)$ en la etapa S2810, determina un tipo de división del macrobloque usando un tamaño de sub-bloque mínimo $(M/2^x) \times (M/2^x)$ cuando el candidato del valor de la capa de división máxima es x y calcula los costes de codificación (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como "xcost") cuando un fotograma (fotograma arbitrario) de una imagen se codifica de acuerdo con el tipo de división determinado en la etapa S2820, determina un tipo de división del macrobloque usando un tamaño de sub-bloque mínimo $(M/2^{x+1}) \times (M/2^{x+1})$ cuando el candidato del valor de la capa de división máxima es $x+1$ y calcula los costes de codificación (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como "x+1 cost") cuando el fotograma arbitrario 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.

[0363] Como resultado de la determinación de la etapa S2840, cuando $xcost$ es menor que $x+1 cost$, el determinador de la capa de división máxima 2620 determina x como el valor de la capa de división máxima en la etapa S2850. Como resultado de la determinación de la etapa S2840, cuando $xcost$ es igual a o mayor que $x+1 cost$, el determinador de la capa de división 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 la capa de división máxima 2620 ajusta x a $x+1$ en la etapa S2870 y avanza hasta la etapa S2820. Cuando $x+1$ es $\log_2(M/4)$, el determinador de la capa de división máxima 2620 determina $x+1$ como el valor de la capa de división máxima en la etapa S2880.

[0364] La figura 29 es un diagrama de flujo para ilustrar otro ejemplo del método para determinar el valor de la capa de división máxima de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0365] El determinador de la capa de división máxima 2620 ajusta un valor inicial de x , que es un candidato del valor de la capa de división máxima, a $\log_2(M/16)$ en la etapa S2910, determina un tipo de división del macrobloque usando un tamaño de sub-bloque mínimo $(M/2^x) \times (M/2^x)$ cuando el candidato del valor de la capa de división máxima es x y calcula los costes de codificación (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como "xcost") cuando un fotograma (fotograma arbitrario) de una imagen se codifica de acuerdo con el tipo de división determinado en la etapa S2920, determina un tipo de división del macrobloque usando un tamaño de sub-bloque mínimo $(M/2^{x+1}) \times (M/2^{x+1})$ cuando el candidato del valor de la capa de división máxima es $x+1$ y calcula los costes de codificación (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como "x+1 cost") cuando el fotograma arbitrario 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.

[0366] Como resultado de la determinación de la etapa S2940, cuando x_{cost} es igual a o mayor que $x-1 cost$, el determinador de la capa de división máxima 2620 ajusta x a $x-1$ en la etapa S2950 y avanza hasta la etapa S2920. Cuando x_{cost} es menor que $x-1 cost$, el determinador de la capa de división máxima 2620 determina x como el valor de la capa de división máxima en la etapa S2960.

[0367] El determinador de la capa de división máxima 2620 puede determinar el valor de la capa de división máxima usando no sólo los métodos descritos a través de las figuras 28 y 29, sino también otros métodos. Es decir, aún como otro ejemplo de determinación del valor de la capa de división máxima, el determinador de la capa de división máxima 2620 calcula un coste de codificación para cada candidato del valor de la capa de división máxima disponible para el macrobloque y puede determinar un candidato del valor de la capa de división máxima que tiene un coste de codificación menor que el valor de la capa de división máxima comparando los costes de codificación calculados entre sí.

15 C-1-4) Método de Codificación de la Información de División

[0368] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de codificación de la información de división usando el valor de la capa de división máxima de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

20 **[0369]** Como se ha descrito anteriormente, una vez que se determina el valor de la capa de división máxima, que indica el número total de capas, se determinan las capas de división disponibles en el macrobloque. Sin embargo, las capas, no se usan, pueden existir en las capas de división disponibles determinadas. En este caso, puede no ser necesario codificar la información que indica el tipo de división para las capas, que no se usan.

25 **[0370]** Por lo tanto, de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, la información sobre las capas de división seleccionadas que se van a usar entre las capas de división disponibles determinadas por el valor de la capa de división máxima puede incluirse en el flujo de bits, y la información de división del bloque actual puede codificarse usando únicamente las capas de división seleccionadas cuando la información sobre si las capas respectivas están disponibles se transmite al flujo de bits. En el método de codificación de la información de división de bloques, pueden usarse diversos métodos de codificación de información de división que se han mencionado anteriormente.

35 **[0371]** Cuando el tamaño de un macrobloque es 64×64 y un valor de la capa de división máxima es 2, las capas 0 y 1 son capas disponibles y las capas 2 y 3 son capas que no están disponibles. Por consiguiente, el macrobloque puede dividirse en sub-bloques de tamaños de 64×64 , 64×32 , 32×64 y 32×32 , que corresponden a un tipo de sub-bloque incluido en la capa 0, y los sub-bloques de tamaños de 32×32 , 32×16 , 16×32 y 16×16 , que corresponden a un tipo de sub-bloque incluido en la capa 1. Sin embargo, el macrobloque no puede estar dividido en sub-bloques de tamaños de 16×8 , 8×16 , 8×8 , 8×4 , 4×8 y 4×4 , que corresponden a tipos de sub-bloques incluidos en las capas 2 y 3. Es decir, los sub-bloques respectivos de 16×16 no pueden estar divididos en sub-bloques más pequeños.

45 **[0372]** En este caso, el número de bits requerido para una codificación de la información de división puede reducirse transmitiendo el valor de la capa de división máxima al flujo de bits y usando el valor de la capa de división máxima. El aparato de decodificación de vídeo extrae y reconstruye el valor de la capa de división máxima del flujo de bits, ajusta todas las capas superiores de la capa de división máxima reconstruida como capas disponibles, y ajusta las capas inferiores de la capa de división máxima reconstruida como capas no disponibles. Después, el aparato de decodificación de vídeo decodifica la información de división usando la información establecida.

50 **[0373]** Como alternativa, cuando los tipos de sub-bloques incluidos en una capa específica no se usan, un macrobloque de, por ejemplo, un tamaño de 64×64 , se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32×32 . Cuando los sub-bloques respectivos de 32×32 se dividen todos en sub-bloques que tienen un tamaño igual a o menor de un tamaño de 16×16 , puede deducirse que los tipos de sub-bloque de los sub-bloques incluidos en la capa 1 no se usan, y la capa 1 puede seleccionarse como la capa no disponible.

55 **[0374]** En este caso, es posible reducir el número de bits requerido para la codificación de la información de división codificando la información sobre si las capas respectivas están disponibles en el flujo de bits. El aparato de decodificación de vídeo extrae y reconstruye la información sobre si las capas respectivas están disponibles del flujo de bits, y después decodifica la información de división usando la información reconstruida sobre si las capas respectivas están disponibles.

- [0375]** Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, la información de división puede codificarse codificando el valor de la capa de división máxima en el flujo de bits y usando únicamente capas de división disponibles determinadas por el valor de la capa de división máxima.
- 5 **[0376]** Como alternativa, la información de división puede codificarse incluyendo y codificando información sobre si las capas respectivas están disponibles entre las capas de división disponibles determinadas por el valor de la capa de división máxima en el flujo de bits y usando únicamente las capas de división disponibles.
- 10 **[0377]** El valor de la capa de división máxima y/o la información de indicador sobre si las capas de división respectivas están disponibles pueden incluirse y codificarse en el encabezado de la secuencia, el encabezado de cada imagen, o el encabezado de segmento.
- [0378]** En este caso, el valor de la capa de división máxima puede codificarse usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc., y diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.
- 15 **[0379]** En el método de codificación de la información que indica si las capas respectivas están disponibles, un indicador que tiene una longitud de bit de 1 que indica si cada capa está disponible puede codificarse usando métodos tales como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc.
- 20 **[0380]** Como alternativa, se dispone un índice de una tabla en la que se dispone información que indica si las capas respectivas están disponibles. En este caso, el índice de la tabla puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.
- 25 **[0381]** Como alternativa, un indicador de capa para una capa usada se ajusta a 1, un indicador de capa para una capa no usada se ajusta a 0, y un valor entero que permite un bit menos significativo (LSB, *Least Significant Bit*) para indicar si una capa superior está disponible. Después, el valor entero generado puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.
- 30 **[0382]** Adicionalmente, el valor entero puede generarse configurando un indicador de capa para una capa usada a 0, un indicador de capa para una capa no usada a 1, y que permite el bit menos significativo (LSB) para indicar si la capa superior está disponible.
- 35 **[0383]** La figura 30 es un diagrama ejemplar para ilustrar un proceso de codificación de la información de división del bloque actual usando únicamente capas de división seleccionadas de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación. La figura 30 ilustra un ejemplo de codificación de la información de división del bloque codificando la capa de división máxima y/o la información que indica si las capas respectivas están disponibles, codificando el valor de la capa de división máxima y los datos (indicador de capa) que indican si las capas respectivas están disponibles usando la información a través de diversos métodos de codificación de la información de división, y después codificando la información que indica el tipo de división usando la información.
- 40 **[0384]** En la figura 30, cuando se asume que el tamaño de un macrobloque es 64 x 64, una capa de división máxima es 4, las capas 0 y 3 están disponibles, y las capas 1 y 2 no están disponibles, el macrobloque puede dividirse en sub-bloques de tamaños de 64 x 64, 64 x 32, 32 x 64 y 32 x 32, que corresponden a un tipo de sub-bloque incluido en la capa 1. Cuando el macrobloque se divide en sub-bloques de tamaño 32 x 32, cada sub-bloque de 32 x 32 puede dividirse en sub-bloques de tamaños de 8 x 8, 8 x 4, 4 x 8 y 4 x 4, que corresponden a un tipo de sub-bloque incluido en la capa 3. Es decir, cuando el sub-bloque de 32 x 32 se divide de acuerdo con información que indica el tipo de división que se muestra en la figura 10, el sub-bloque de 32 x 32 se divide en 16 sub-bloques de tamaño 8 x 8.
- 45 **[0385]** Después de que un valor de la capa de división máxima 4 se codifica en primer lugar usando el método que se ha mencionado anteriormente de codificación del valor de la capa de división máxima, un indicador de capa para una capa usada se ajusta a 1, un indicador de capa para una capa no usada se ajusta a 0, y un indicador de 1 bit que indica si cada capa está disponible se codifica. De acuerdo con el aspecto de la figura 30, un indicador de capa disponible se codifica en "1001" de una capa superior a una capa inferior.
- 50

[0386] Posteriormente, la información de división de macrobloque se codifica usando los diversos métodos de codificación de la información de división que se han mencionado anteriormente. El aspecto de la figura 30 muestra un método que usa el método de codificación de la información que indica el tipo de división, que es el primer método entre los métodos de codificación de la información de división, en base a los tipos de sub-bloques mostrados en la figura 10.

[0387] Aquí, cuando un bloque $N \times N$ de un número de capa K se divide en 4 sub-bloques, un método de asignación de un número de capas a los sub-bloques 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 sub-bloques. Si la capa $K+1$ no está disponible, se asigna el número de capa K a los sub-bloques.

[0388] Por ejemplo, cuando el tamaño de un macrobloque es 64×64 , puede determinarse un sub-bloque de 32×32 como un tipo de sub-bloque incluido en una capa 0 o determinarse como un tipo de sub-bloque incluido en una capa 1. En este caso, cuando la capa 1 es una capa disponible, el sub-bloque de 32×32 se asigna con un número de capa 1. Cuando la capa 1 no está disponible, el sub-bloque de 32×32 se asigna con un número de capa 0.

[0389] Ya que el macrobloque se divide en 4 sub-bloques, en primer lugar se codifica la información que indica el tipo de división 3 y la información que indica el tipo de división de los 4 sub-bloques de tamaño 32×32 se codifica.

[0390] Ya que un primer sub-bloque de 32×32 (L0-P0) no está dividido, la información que indica el tipo de división 0 se codifica, y la información que indica el tipo de división de un segundo sub-bloque de 32×32 (L0-P1) se codifica.

[0391] Ya que el segundo sub-bloque de 32×32 (L0-P1) se divide en 16 sub-bloques de tamaño 8×8 (L2-P0 a L2-P14), la información que indica el tipo de división 3 se codifica. Aquí, el sub-bloque de 8×8 puede ser un bloque 8×8 incluido en una capa 2 o puede ser un sub-bloque incluido en la capa 3, y se asigna un número de capa 3 porque la capa 2 no está disponible.

[0392] Posteriormente, la información que indica el tipo de división de 16 sub-bloques de tamaño 8×8 dentro del sub-bloque L0-P0 está codificada en su totalidad, y la información que indica el tipo de división de un tercer sub-bloque de 32×32 (L0-P2) se codifica.

[0393] Ya que el tercer sub-bloque de 32×32 (L0-P2) se divide en 16 sub-bloques de tamaño 8×8 (L2-P0 a L2-P15), la información que indica el tipo de división 3 se codifica, la información que indica el tipo de división de 16 sub-bloques de tamaño 8×8 dentro del sub-bloque L0-P2 se codifica en su totalidad, y la información que indica el tipo de división 0 de un cuarto sub-bloque de 32×32 (L0-P2) se codifica.

[0394] Por consiguiente, el aparato de codificación de vídeo 2600 de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación puede codificar la información de división de un macrobloque correspondiente codificando los indicadores de capa y la información que indica el tipo de división para los números de división para las capas respectivas.

45 C-1-5) Diagrama de Flujo de la Codificación

[0395] La figura 31 es un diagrama de flujo para ilustrar un método de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

[0396] De acuerdo con el método de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el aparato de codificación de vídeo 2600 genera una capa de división máxima y/o datos que indican si las capas de división respectivas están disponibles determinando y codificando un valor de la capa de división máxima y/o la información que indica si las capas de división respectivas están disponibles en la etapa S3110, realizando una codificación predictiva en un bloque actual usando un tamaño de sub-bloque mínimo determinado de acuerdo con un valor de la capa de división máxima y sub-bloques determinados de acuerdo con si las capas respectivas están disponibles en la etapa S3120, y genera una capa de división máxima codificada y/o un flujo de bits que incluye datos que indican si las capas respectivas están disponibles y datos de imagen codificados en la etapa S3130. El flujo de bits generado como se ha descrito anteriormente se transmite al aparato de decodificación de vídeo y se decodifica.

[0397] El aparato de codificación de vídeo 2600 puede determinar un valor de la capa de división máxima usando costes de codificación para los candidatos del valor de la capa de división máxima en la etapa S3110. El aparato de codificación de vídeo 2600 puede determinar el valor de la capa de división máxima aumentando o disminuyendo los valores de los candidatos del valor de la capa de división máxima. Adicionalmente, el aparato de codificación de vídeo 2600 puede determinar un candidato del valor de la capa de división máxima que tiene el coste de codificación menor que el valor de la capa de división máxima comparando los costes de codificación de los candidatos del valor de la capa de división máxima respectivos.

10 C-2) Decodificador

C-2-1) Diagrama de Bloques y Descripción del Aparato de Decodificación de Vídeo

[0398] La figura 32 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

[0399] El aparato de decodificación de vídeo 3200 de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación puede incluir un decodificador de la capa de división máxima 3210 y un decodificador de vídeo 3220.

20 **[0400]** El decodificador de la capa de división máxima 3210 decodifica los datos de la capa de división máxima codificados extraídos del flujo de bits para reconstruir un valor de la capa de división máxima.

[0401] El decodificador de vídeo 2420 puede construirse igual o de forma similar al aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación descrito con referencia a la figura 7. Sin embargo, el decodificador de vídeo 3220 de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación realiza una decodificación predictiva sobre datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits usando un tamaño de sub-bloque mínimo en base al valor de la capa de división máxima reconstruido por el decodificador de la capa de división máxima 3210, para reconstruir un bloque actual.

30 C-2-2) Método de Decodificación de la Información de División

[0402] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de la información de división usando un valor de la capa de división máxima de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

35 **[0403]** El aparato de decodificación de vídeo extrae una capa de división máxima que representa el número total de capas y/o datos que indican si cada capa está disponible a partir de una posición prediseñada entre el aparato de decodificación de vídeo y el aparato de codificación de vídeo entre un encabezado de secuencia, un encabezado de cada imagen, o un encabezado de segmento del flujo de bits, y después decodifica la información de división de cada bloque usando la información extraída a través de los diversos métodos de decodificación de la información de división que se han mencionado anteriormente.

[0404] En un método de decodificación de la capa de división máxima y/o la información sobre las capas disponibles, los datos de la capa de división máxima en primer lugar se extraen y se decodifican del flujo de bits, y los datos que indican si cada capa está disponible, los tipos de sub-bloque disponibles, y un tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con los datos que indican si cada capa está disponible se extraen usando el valor de la capa de división máxima decodificado. Por ejemplo, cuando el tamaño de un macrobloque es 64 x 64 y un valor de la capa de división máxima extraído y reconstruido del flujo 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 dividirse en sub-bloques de tamaños de 64 x 64, 64 x 32, 32 x 64 y 32 x 32, que corresponden a un tipo de sub-bloque incluido en la capa 0, los sub-bloques de tamaños de 32 x 32, 32 x 16, 16 x 32 y 16 x 16, que corresponden a un tipo de sub-bloque incluido en la capa 1, y los sub-bloques de tamaños de 16 x 16, 16 x 8, 8 x 16 y 8 x 8, que corresponden a un tipo de sub-bloque incluido en la capa 2. Sin embargo, el macrobloque no puede estar dividido en sub-bloques de tamaños de 8 x 4, 4 x 8 y 4 x 4, lo que corresponde a un tipo de sub-bloque incluido en la capa 3. Es decir, los bloques de 8 x 8 respectivos no pueden estar divididos en sub-bloques más pequeños. En este caso, un tamaño de sub-bloque mínimo disponible se determina como un tamaño 8 x 8.

[0405] Como alternativa, después de extraer y reconstruir los datos de la capa de división máxima del flujo de bits, los datos que indican si cada capa está disponible, lo que corresponde al número de capas determinadas por el

- [0415]** El aparato de decodificación de vídeo extrae y decodifica datos de la capa de división máxima del flujo de bits, y reconstruye un valor de la capa de división máxima 4. Dado que la capa de división máxima es 4, se reconstruye un indicador (indicador de capa) que indica si las 4 capas están disponibles. El Layer_Flag de la capa 0 se decodifica extrayendo y decodificando 1 bit del flujo de bits. Después de reconstruir un indicador que indica si la capa 0 está disponible, el Layer_Flag de las capas 1, 2 y 3 se extrae y se decodifica del flujo de bits de la misma manera. Ya que el Layer_Flag reconstruido de la capa 0 es 1, el Layer_Flag reconstruido de la capa 1 es 0, el Layer_Flag reconstruido de la capa 2 es 0, y el Layer_Flag reconstruido de la capa 3 es 1, las capas 0 y 3 se configuran como capas disponibles y las capas 1 y 2 se configuran como capas no disponibles. Después, la información se usa para decodificar la información de división del macrobloque.
- 10 **[0416]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en primer lugar es 3, el macrobloque se divide en 4 sub-bloques de tamaño 32 x 32, y la información que indica el tipo de división de cada sub-bloque de 32 x 32 se extrae y se decodifica del flujo de bits.
- 15 **[0417]** Aquí, cuando un bloque N x N de un número de capa K se divide en 4 sub-bloques, un método de asignación de un número de capas a los sub-bloques 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 sub-bloques. Si la capa K+1 no está disponible, se asigna el número de capa K a los sub-bloques.
- 20 **[0418]** De acuerdo con el aspecto de la figura 30, los sub-bloques de 32 x 32 divididos del macrobloque corresponden a un tipo de sub-bloque que puede incluirse tanto en la capa 0 como la capa 1, pero un número de capas del sub-bloque de 32 x 32 es 0 por que la capa 1 no está disponible.
- [0419]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en segundo lugar es 0, un tipo de sub-bloque de un primer sub-bloque de 32 x 32 (L0-P0) dentro del macrobloque es 32 x 32. Dado que la información que indica el tipo de división del primer sub-bloque de 32 x 32 no es 3, la información que indica el tipo de división de un segundo sub-bloque de 32 x 32 (L0-P1) se decodifica.
- 25 **[0420]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en tercer lugar es 3 y las capas 1 y 2 no están disponibles, el sub-bloque L0-P1 se divide en 16 sub-bloques (L3-P0 a L3-P15) de tamaño 8 x 8, y la información que indica el tipo de división de cada sub-bloque de 8 x 8 se extrae y se decodifica del flujo de bits ya que el sub-bloque de 8 x 8 puede dividirse en sub-bloques más pequeños.
- 30 **[0421]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida del cuarto al decimonoveno lugar es en su totalidad 0, puede deducirse que todos los tipos de sub-bloque de los sub-bloques L3-P0 a L3-P15 divididos del sub-bloque L0-P1 son 8 x 8.
- 35 **[0422]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en vigésimo lugar es 3 y las capas 1 y 2 no están disponibles, el sub-bloque L0-P2 se divide en 16 sub-bloques (L3-P0 a L3-P15) de tamaño 8 x 8, y la información que indica el tipo de división de cada sub-bloque de 8 x 8 se extrae y se decodifica del flujo de bits ya que el sub-bloque de 8 x 8 puede dividirse en sub-bloques más pequeños.
- 40 **[0423]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida posterior es 2, el sub-bloque L3-P0 incluido en el sub-bloque L0-P2 se divide en 2 sub-bloques de tamaño 4 x 8, y los tipos de sub-bloque de los sub-bloques L3-P1 a L3-P15 se configuran en su totalidad en 8 x 8 ya que 15 piezas de información que indica el tipo de división se reconstruyeron ya que entonces son en su totalidad 0.
- 45 **[0424]** Dado que la información que indica el tipo de división reconstruida en último lugar es 0, un tipo de sub-bloque del sub-bloque L0-P3 es 32 x 32, y el proceso de decodificación de la información de división se termina por que los tipos de división de todos los sub-bloques dentro del macrobloque se han determinado.
- 50

C-2-1) Diagrama de Flujo de la Decodificación

[0425] La figura 33 es un diagrama de flujo para ilustrar un método de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

[0426] Basándose en el método de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el aparato de decodificación de vídeo 3200 decodifica los datos de la capa de división máxima codificados extraídos del flujo de bits para reconstruir un valor de la capa de división máxima en la etapa S3310, y

realiza una decodificación predictiva sobre los datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits usando un tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con el valor de la capa de división máxima reconstruido para reconstruir un bloque actual en la etapa S3320.

5 **[0427]** De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación como se ha descrito anteriormente, incluso cuando el macrobloque que tiene un tamaño igual a o mayor que un tamaño de 16 x 16 se divide en diversos tamaños de sub-bloques, un tamaño de sub-bloque mínimo puede configurarse usando una valor de la capa de división máxima. Por consiguiente, no se requiere decodificar la información de división para las capas, que no se usan. Como resultado, la información de división del macrobloque puede codificarse con el menor número de bits y,
10 por lo tanto, la eficiencia de la compresión puede mejorarse.

[0428] Adicionalmente, el aparato de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación determina las capas de división disponibles de un bloque actual, selecciona una capa de división, que genera un coste de codificación menor del bloque actual, entre las capas de división disponibles, genera datos de
15 imagen codificados realizando una codificación predictiva en el bloque actual usando únicamente la capa de división seleccionada, y puede generar un flujo de bits que incluye datos de la capa de división codificados creados codificando información sobre la capa de división seleccionada, datos de información de división codificados creados codificando la información de división del bloque actual en base a la capa de división seleccionada, y datos de imagen codificados. Aquí, pueden seleccionarse una o más capas de división como la capa de división que genera
20 el coste de codificación menor del bloque actual. Por consiguiente, el aparato de codificación de vídeo puede generar datos de imagen codificados determinando las capas de división disponibles para el bloque actual, seleccionando una o más capas de división, que generan el coste de codificación menor del bloque actual, entre las capas de división disponibles, y dividiendo y codificando de forma predictiva el bloque actual usando únicamente la una o más capas de división seleccionadas. Por lo tanto, el aparato de codificación de vídeo puede codificar la
25 información de división de macrobloque con un menor número de bits y, por lo tanto, mejorar la eficiencia de la compresión.

[0429] Además, el aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación puede reconstruir información sobre las capas de división y la información de división decodificando los
30 datos de información de división codificados y los datos de la capa de división codificados extraídos del flujo de bits, y reconstruir el bloque actual realizando una decodificación predictiva sobre los datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits usando la información reconstruida sobre las capas de división y la información de división reconstruida.

35 D) Codificación y Decodificación Del Tamaño del Macrobloque

[0430] De acuerdo con los aspectos que se han mencionado anteriormente, se ha asumido que el macrobloque tiene un tamaño prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo. Adicionalmente, basándose en este supuesto, se han descrito después el método de división del
40 macrobloque, y la codificación y decodificación de la información de división.

[0431] En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un método para determinar un tamaño de un macrobloque que tiene un tamaño variable, y una codificación y una decodificación para señalar el tamaño de un macrobloque determinado con respecto al aparato de decodificación.
45

[0432] En general, una imagen de alta resolución puede codificarse de forma eficiente por una unidad de bloques grandes. Sin embargo, la eficiencia de la codificación no siempre se mejora cuando todas las áreas de la imagen se codifican usando los bloques más grandes. Por ejemplo, en un caso de una imagen monótona, puede ser eficiente codificar la imagen por unidad de macrobloques tal como un macrobloque grande de tamaño 128 x 128. Sin embargo, cuando una imagen compleja se codifica por unidad de macrobloques de tamaño 128 x 128, la mayoría de los macrobloques se dividen en sub-bloques más pequeños y la mayoría de sub-bloques pueden predecirse o transformarse por unidad de bloques que tienen un tamaño igual a o menor de un tamaño de 16 x 16. En este caso, dado que la información de división que indica que cada macrobloque se ha dividido en sub-bloques que tienen un tamaño igual a o menor del tamaño de 16 x 16 debería codificarse, es eficiente codificar la imagen a través de la
50 selección de un tamaño de macrobloque, que corresponde al tamaño 16 x 16.
55

[0433] De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se determina un tamaño de bloque máximo, que puede usarse para la predicción o la transformada para mejorar adicionalmente la eficiencia del método de codificación de la información de división que se ha mencionado anteriormente, la imagen se codifica por unidad de

tamaños de bloque seleccionados, y la imagen se reconstruye decodificando la imagen en un tamaño de bloque máximo identificado por la información incluida en el flujo de bits.

5 **[0434]** En lo sucesivo en el presente documento, aunque no se describe que un tamaño de bloque máximo (por ejemplo, un macrobloque), que puede usarse para la predicción, y un tamaño de bloque máximo, que puede usarse para la transformada, se configuran por separado con fines de comodidad en la descripción, es aplicable configurar por separado el tamaño de bloque máximo para la predicción y el tamaño de bloque máximo para la transformada.

10 **[0435]** Adicionalmente, cada información puede codificarse en el encabezado de secuencia, el encabezado de la imagen, el encabezado del segmento, o el encabezado del macrobloque.

15 **[0436]** Después de determinar el tamaño de un macrobloque de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación, que se analizará en la siguiente descripción, el macrobloque puede dividirse en sub-bloques en base al método de división de macrobloque de acuerdo con los aspectos que se han mencionado anteriormente de la presente divulgación. Adicionalmente, la predicción o la transformada pueden realizarse en la unidad de sub-bloques. En este caso, el aparato de codificación de vídeo de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación codifica la información sobre el tamaño de un macrobloque y/o la información de división sobre el macrobloque dividido y después puede transmitir la información codificada al aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con 20 la presente divulgación. El aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación puede comprender el tamaño de un macrobloque que se va a decodificar actualmente y/o la información sobre los sub-bloques dentro del macrobloque decodificando la información sobre el tamaño de un macrobloque y/o la información de división del macrobloque. Como se ha descrito anteriormente, la información de división puede implementarse de forma variada. La información de división del macrobloque de acuerdo con los 25 aspectos de la presente divulgación, que contiene información sobre si el macrobloque se divide en sub-bloques y/o información sobre los tipos de sub-bloque divididos del macrobloque, se señala con respecto al aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación.

D-1) Aparato de Codificación de Vídeo

30

D-1-1) Descripción del Aparato de Codificación

35 **[0437]** La figura 35 es un diagrama de bloques esquemático para ilustrar un aparato de codificación de vídeo 3500 de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación.

40 **[0438]** De acuerdo con una implementación del aparato de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el aparato de codificación de vídeo puede incluir una unidad de configuración del tamaño de macrobloques candidatos 3510, un codificador de vídeo 3520, y el determinador del tamaño de macrobloques 3530.

45 **[0439]** La unidad de configuración del tamaño de macrobloques candidatos 3510 configura los candidatos del tamaño de macrobloque, que puede usarse por el aparato de codificación de vídeo 3500 de acuerdo con otra realización más de la presente divulgación. Los candidatos del tamaño de macrobloque se introducen por un usuario o se determinan de acuerdo con las características de imagen. Como alternativa, los candidatos del tamaño de macrobloque pueden ajustarse como grupos candidatos (por ejemplo, de tamaño 64 x 64, tamaño 32 x 32 y tamaño 16 x 16) introducidos por otro aparato.

50 **[0440]** En un caso en el que los candidatos del tamaño de macrobloque se determinan de acuerdo con las características de imagen, si la resolución de imagen es 4K x 2K y una relación de la anchura y la altura es 16:9, los candidatos del 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.

55 **[0441]** El codificador de vídeo 3520 puede implementarse como el aparato de codificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación descrito con referencia a la figura 6, 8 o 26. Es decir, el codificador de vídeo 3520 codifica una imagen para cada candidato de tamaño de macrobloque configurado por la unidad de configuración del tamaño de macrobloques candidatos 3510 y genera datos de imagen para cada tamaño de macrobloque. En este caso, cada macrobloque se divide internamente en sub-bloques (aquí, el sub-bloque que tiene un tamaño de sub-bloque mínimo puede ser un bloque por unidad de 4 x 4 píxeles), que son bloques más

pequeños que el macrobloque, y se realiza una intra-codificación o una inter-codificación en los sub-bloques divididos. La información de división que indica los tamaños y formas de los sub-bloques dentro del macrobloque puede incluirse en el flujo de bits usando el método de codificación de la información de división de acuerdo con los aspectos que se han mencionado anteriormente de la presente divulgación.

5

[0442] Como otro método de operación del codificador de vídeo 3520, se realiza 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 el caso del uso de los macrobloques de tamaño 32 x 32 es superior a un coste de codificación en el caso del uso de los macrobloques de tamaño 16 x 16, el tamaño 16 x 16 se determina como el tamaño del macrobloque. Cuando el coste de codificación en el caso del uso de los macrobloques de tamaño 32 x 32 es inferior al coste de codificación en el caso de usar los macrobloques de tamaño 16 x 16, se realiza de nuevo una codificación usando macrobloques de tamaño 64 x 64 y después los costes de codificación del uso del macrobloque de tamaño 32 x 32 y tamaño 64 x 64 se comparan de la misma manera. Por consiguiente, puede determinarse el tamaño de un macrobloque.

10

15

[0443] Adicionalmente, como otro método de operación del codificador de vídeo 3520, se realiza una codificación usando macrobloques de tamaño 16 x 16, tamaño 32 x 16, tamaño 16 x 32, y tamaño 32 x 32. Como resultado de la codificación, se selecciona el tamaño de un macrobloque que tiene la mejor eficiencia de codificación. Y después, se realiza la codificación usando bloques de 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 la codificación no se mejora usando un tamaño de macrobloque ampliado, la codificación se detiene y se determina el tamaño de un macrobloque.

20

[0444]

El determinador del tamaño de macrobloques 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 un macrobloque y compara los costes de codificación de los tamaños de macrobloque respectivos para determinar un tamaño de un macrobloque óptimo entre los candidatos del tamaño de macrobloque. Aquí, el tamaño de un macrobloque óptimo puede ser cualquier tamaño de un macrobloque si el tamaño de un macrobloque genera el menor coste de codificación cuando la imagen se codifica usando el tamaño de macrobloque correspondiente. Sin embargo, en el caso de usar el coste de codificación, pueden determinarse diversos tamaños de macrobloque óptimos usando el coste de codificación.

30

[0445]

Adicionalmente, cuando el tamaño de un macrobloque se determina, el determinador del tamaño de macrobloques 3530 genera datos de imagen codificados en el tamaño de un macrobloque correspondiente como el flujo de bits. En este caso, la información sobre el tamaño de un macrobloque determinado puede codificarse e incluirse en el flujo de bits. La información sobre el tamaño de un macrobloque puede incluirse en el flujo de bits para una imagen entera únicamente una vez o puede incluirse en el flujo de bits en cada imagen de la imagen completa. Adicionalmente, de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el tamaño de macrobloque, que corresponde a las unidades de codificación/decodificación, puede seleccionarse de forma diferente para cada imagen, sección o capa de macrobloque.

35

40

D-1-2) Método de Codificación del Tamaño del Macrobloque

[0446]

En lo sucesivo en el presente documento, se describen diversos métodos de codificación del tamaño de un macrobloque de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación.

45

[0447]

Como se ha descrito anteriormente, puesto que el tamaño de un macrobloque puede calcularse usando el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima (MaxLayer), el tamaño de un macrobloque puede obtenerse codificando un valor del tamaño de un macrobloque determinado o codificando el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima.

50

[0448]

Es decir, en un método de codificación de la información del tamaño de bloque que indica el tamaño de un macrobloque o el tamaño de sub-bloque mínimo y que codifica el tamaño de sub-bloque, la información de la capa de división máxima (MaxLayer) se codifica en conjunto y se transmite al aparato de decodificación de vídeo.

55

[0449]

La información de la capa de división máxima puede codificarse en una cadena de bits binaria usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc. Como alternativa, la información de la capa de división máxima puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

D-1-2-1) Método de Codificación del Tamaño del Macrobloque 1

[0450] En primer lugar, se describe un primer método de codificación del tamaño de un macrobloque.

5

[0451] Un indicador (`Set_MBsize_flag`) que indica si transmitir la información sobre el tamaño de un macrobloque puede incluirse en un encabezado de secuencia, un encabezado de cada imagen, o un encabezado de segmento. El tamaño de un macrobloque puede transmitirse o no de acuerdo con un valor del indicador. En el caso de transmitir el tamaño de macrobloque, se usan macrobloques que tienen un tamaño predeterminado, por ejemplo, 10 bloques de tamaño 16 x 16 como macrobloques.

[0452] Si se designa el tamaño de un macrobloque, la información sobre el tamaño de un macrobloque se transmite. En este caso, pueden usarse macrobloques que tienen un tamaño arbitrario, cuyos tamaños horizontales y tamaños verticales se configuran por separado. Como alternativa, en el caso de usar macrobloques cuadrados, 15 únicamente se codifica la información sobre un lado del macrobloque cuadrado y después puede transmitirse al aparato de decodificación.

[0453] Un valor del tamaño de macrobloque que se va a codificar puede designarse como un tamaño de un macrobloque real o puede transmitirse un valor que indica el número de veces, mediante el cual un macrobloque se va a ampliar o reducir con respecto a un tamaño predeterminado. Adicionalmente, el valor del tamaño de macrobloque puede representarse usando bits más pequeños a través de la aplicación de una función logarítmica al valor del tamaño de macrobloque en lugar de codificar directamente el valor del tamaño de macrobloque. Por ejemplo, se codifica un valor de $\log_2(\text{MBsize}/X)$ (seleccionado) (X es cualquier número entero positivo, que es un múltiplo de 2). En este caso, puede seleccionarse un valor de X como un tamaño de macrobloque mínimo 20 disponible. Por ejemplo, si el tamaño de un macrobloque mínimo disponible es 8 x 8, es preferible seleccionar "8" como el valor de X . En este caso, "0" se codifica cuando un macrobloque actual es un bloque de tamaño 8 x 8, y "1" se codifica cuando el macrobloque actual es un bloque de tamaño 16 x 16. Si el tamaño de un macrobloque mínimo disponible es 16 x 16, es preferible seleccionar "16" en lugar de "8" como el valor de X . En este caso, "0" se codifica cuando el macrobloque actual es un bloque de tamaño 16 x 16, y "1" se codifica cuando el macrobloque actual es un 30 bloque de tamaño 32 x 32. Por consiguiente, un tamaño de un macrobloque actual puede representarse usando bits más pequeños que los bits usados para codificar un gran número, tal como 8, 16 o 32.

[0454] Adicionalmente, los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden codificarse, respectivamente.

35

[0455] Como alternativa, el valor del tamaño de macrobloque puede ser un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0456] En este caso, el tamaño de un macrobloque que se va a transmitir puede codificarse usando diversos 40 métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0457] En lo sucesivo en el presente documento, no se describe la configuración por separado de un tamaño horizontal y un tamaño vertical por comodidad de la descripción, pero es aplicable para configurar por separado el 45 tamaño horizontal y el tamaño vertical. Adicionalmente, aunque se ilustra la codificación de datos en un encabezado de secuencia y un encabezado de imagen, los datos pueden codificarse en un encabezado de segmento o un encabezado de macrobloque.

[0458] Un ejemplo de una sintaxis de acuerdo con el primer método de codificación del tamaño de un 50 macrobloque es como se indica a continuación.

```
Set_MBsize_Flag
```

```
if(Set_MBsize_Flag == 1)
```

55

```
{
```

```
  MBsize
```

```

}
```

```

Or
```

```

5 Set_MBsize_Flag
```

```

  if(Set_MBsize_Flag == 1)
```

```

  {
```

```

10
```

```

  MBsize_width
```

```

  MBsize_height
```

```

15 }
```

[0459] Adicionalmente, la información del tamaño de bloque tal como MB_size, que indica el tamaño del macrobloque, puede codificarse a través del tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima.

20 **[0460]** Aquí, un valor del tamaño de sub-bloque mínimo que se va a codificar puede designarse como un tamaño de sub-bloque mínimo real o puede transmitirse un valor que indica el número de veces, por el que un sub-bloque se va a ampliar o reducir con respecto a un tamaño predeterminado. Adicionalmente, el valor del tamaño de sub-bloque mínimo puede representarse usando bits más pequeños a través de la aplicación de una función log al valor del tamaño de sub-bloque mínimo en lugar de codificar directamente el valor del tamaño de sub-
25 bloque mínimo. Por ejemplo, se codifica un valor de $\log_2(\text{minblockSize}/X)$ (X es cualquier número entero positivo, que es un múltiplo de 2). En este caso, puede seleccionarse un valor de X como un tamaño de sub-bloque mínimo disponible. Por ejemplo, si el tamaño de sub-bloque mínimo disponible es 4 x 4, es preferible seleccionar "4" como el valor de X. En este caso, "0" se codifica cuando un sub-bloque mínimo que se va a codificar de acuerdo con un tamaño de un macrobloque actual es un bloque de tamaño 4 x 4, y "1" se codifica cuando el sub-bloque mínimo es
30 un bloque de tamaño 8 x 8. Si el tamaño de un macrobloque mínimo disponible es 8 x 8, es preferible seleccionar "8" en lugar de "4" como el valor de X. En este caso, "0" se codifica cuando el tamaño de sub-bloque mínimo disponible de acuerdo con el tamaño de un macrobloque actual es 8 x 8, y "1" se codifica cuando el tamaño de sub-bloque mínimo es 16 x 16.

35 **[0461]** Adicionalmente, los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden codificarse, respectivamente.

[0462] Como alternativa, el valor del tamaño de sub-bloque mínimo puede ser un valor del índice de una tabla que define un tamaño de bloque prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación
40 de vídeo.

[0463] En este caso, el tamaño de sub-bloque mínimo puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

45 **[0464]** La información de la capa de división máxima puede codificarse en una cadena de bits binaria usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc. Como alternativa, la información de la capa de división máxima puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

50 **[0465]** Cuando el tamaño de un macrobloque se codifica usando el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima, un ejemplo de la primera sintaxis que se ha mencionado anteriormente puede representarse como se indica a continuación.

```

Set_MBsize_Flag
```

```

55
```

```

  if(Set_MBsize_Flag == 1)
```

```

  {
```

```

minBlockSize

MaxLayer
5 }
Or
Set_MBsize_Flag
10 if(Set_MBsize_Flag == 1)
{
15 minBlockSize_width
minBlockSize_height

Max Layer
20 }

```

[0466] Como alternativa, el tamaño de un macrobloque puede transmitirse al aparato de decodificación de vídeo en cada secuencia, imagen, segmento o encabezado de macrobloque sin codificar el indicador (Set_MBsize_flag) que indica si transmitir la información sobre el tamaño de macrobloque.

D-1-2-2) Método de Codificación del Tamaño del Macrobloque 2

[0467] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un segundo método de codificación del tamaño de un macrobloque.

[0468] De acuerdo con el segundo método, un tamaño M x N se establece como un tamaño de macrobloque de referencia, y un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia se codifica en cada encabezado de imagen, sección o macrobloque. Cuando el tamaño de un macrobloque de referencia no se usa, se codifica un tamaño de un macrobloque seleccionado. Como alternativa, después de codificar un indicador que indica si configurar el tamaño de un macrobloque de referencia en el encabezado de secuencia, se usa un tamaño predeterminado, por ejemplo, un tamaño 16 x 16 como el tamaño de un macrobloque de referencia si el tamaño de un macrobloque de referencia no se configura, y el tamaño de un macrobloque de referencia puede codificarse e incluirse en el encabezado de secuencia si se configura el tamaño de un macrobloque de referencia.

[0469] Aquí, en un método de codificación de un valor de default_MBsize, que es la información que indica el tamaño de macrobloque de referencia, o un valor de MB_size, que es la información que indica un tamaño de macrobloque actual, puede designarse un tamaño de un macrobloque real o puede transmitirse un valor que indica el número de veces, mediante el cual un macrobloque se va a ampliar o reducir con respecto a un tamaño predeterminado. Como alternativa, como se describe en el primer método que se ha mencionado anteriormente, el valor del tamaño de macrobloque puede representarse usando bits más pequeños a través de la aplicación de una función logarítmica al valor del tamaño de macrobloque en lugar de codificar directamente el valor del tamaño de macrobloque.

[0470] Adicionalmente, los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden codificarse, respectivamente.

[0471] Como alternativa, el valor del tamaño de macrobloque puede ser un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0472] En este caso, el tamaño de un macrobloque que se va a transmitir puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0473] Un ejemplo de una sintaxis de acuerdo con el segundo método de codificación del tamaño de un macrobloque que se ha mencionado anteriormente se representa como se indica a continuación.

```

Sequence, picture, or slice header
5 Set_defaultMBSize_Flag
  if(Set_MBSize_Flag == 1)
10 {
    defaif_MBSize
  }
15 Picture, slice, or macroblock header
  use_defaif_MBSize_flag
20 if(use_defaif_MBSize_flag == 0)
  {
    MB_size
25 }

```

[0474] Además, la información del tamaño de bloque tal como default_MBSize para indicar un tamaño de un macrobloque por defecto o de referencia y MB_size para indicar el tamaño de un macrobloque puede codificarse a través del tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima.

[0475] En un método de codificación del tamaño de sub-bloque mínimo de referencia default_minBlockSize para indicar el tamaño de un macrobloque de referencia o el tamaño de sub-bloque mínimo minBlockSize para indicar la información sobre el tamaño de macrobloque actual, un tamaño de sub-bloque mínimo que se va a codificar realmente puede designarse y puede transmitirse un valor que indica el número de veces, por el que un sub-bloque se va a ampliar o reducir a partir de un tamaño predeterminado. Como alternativa, como se describe en el primer método que se ha mencionado anteriormente, el valor del tamaño de sub-bloque mínimo puede representarse usando bits más pequeños a través de la aplicación de una función log al valor del tamaño de sub-bloque mínimo en lugar de codificar directamente el valor del tamaño de sub-bloque mínimo.

[0476] Adicionalmente, los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden codificarse, respectivamente.

[0477] Como alternativa, el valor del tamaño de sub-bloque mínimo puede ser un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0478] En este caso, el tamaño de sub-bloque mínimo que se va a transmitir puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

[0479] La información de la capa de división máxima puede codificarse en una cadena de bits binaria usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc. Como alternativa, la información de la capa de división máxima puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0480] Cuando el tamaño de un macrobloque se codifica usando el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima, un ejemplo de la segunda sintaxis que se ha mencionado anteriormente puede representarse como se indica a continuación.

Sequence, picture, or slice header

Set_defaultMBSsize_Flag

if(Set_MBSsize_Flag == 1)

{

default_minBlockSize

default_MaxLayer

}

Picture, slice, or macroblock header 헤더

use_default_MBSsize_flag

if(use_default_MBSsize_flag == 0)

{

minBlockSize

MaxLayer

}

D-1-2-3) Método de Codificación del Tamaño del Macrobloque 3

5 **[0481]** En lo sucesivo en el presente documento, se describe un tercer método de codificación del tamaño de un macrobloque.

10 **[0482]** De acuerdo con el tercer método, un tamaño M x N se configura como el tamaño de macrobloque de referencia, y un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia se codifica en cada encabezado de cada imagen, encabezado de segmento, o encabezado de sub-bloque mínimo y transmitirse al aparato de decodificación de vídeo. Cuando el indicador indica que se usa el tamaño de un macrobloque de referencia, un bloque que tiene el mismo tamaño que el tamaño de un macrobloque de referencia se selecciona como un macrobloque actual. Sin embargo, cuando el indicador indica que el tamaño de un macrobloque de referencia no se usa, un bloque que tiene un tamaño ampliado o reducido por una relación predeterminada con respecto al tamaño de un macrobloque de referencia se selecciona como el macrobloque actual en un proceso de codificación o un proceso de decodificación. Por ejemplo, un bloque que tiene un tamaño horizontal y un tamaño vertical dos veces mayor o dos veces menor que el tamaño horizontal y el tamaño vertical del macrobloque de referencia puede seleccionarse como el macrobloque actual.

20 **[0483]** Cuando hay diversas relaciones de ampliación o reducción, pueden representarse diversas relaciones haciendo una longitud del indicador mayor de 2 bits. Como alternativa, la información que indica la relación de ampliación o la relación de reducción puede codificarse adicionalmente además del indicador que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia.

- [0484]** Cuando el indicador indica que el tamaño de un macrobloque de referencia no se usa y un bloque que tiene un tamaño ampliado del tamaño de un macrobloque de referencia se selecciona como el macrobloque actual, el tamaño de un macrobloque de referencia corresponde a un tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual. Por el contrario, cuando el indicador indica que el tamaño de un macrobloque de referencia no se usa y un bloque que tiene un tamaño reducido con respecto al tamaño de un macrobloque de referencia se selecciona como el macrobloque actual, el tamaño de un macrobloque de referencia corresponde a un tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual.
- 10 **[0485]** El aparato de decodificación de vídeo puede seleccionar el tamaño de un macrobloque actual usando el indicador que indica si usar el tamaño de un 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.
- 15 **[0486]** De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el indicador que indica si configurar el tamaño de un macrobloque de referencia puede incluirse en el encabezado de secuencia. Si el tamaño de un macrobloque de referencia no se configura, puede prediseñarse usar un tamaño predeterminado, por ejemplo, un tamaño 16 x 16 como el tamaño de macrobloque de referencia.
- 20 **[0487]** Cuando el tamaño de un macrobloque de referencia se configura y se señala al aparato de decodificación de vídeo, la información sobre el tamaño de un macrobloque de referencia se codifica y puede incluirse en el encabezado de secuencia. De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el aparato de codificación de vídeo puede señalar la información que indica el tamaño de un macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual al aparato de decodificación de vídeo como la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia. De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el aparato de codificación de vídeo puede señalar la información que indica el macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual al aparato de decodificación de vídeo como la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia. De acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación, el aparato de codificación de vídeo puede señalar la información tanto sobre el macrobloque máximo como el tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual al aparato de decodificación de vídeo como la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia.
- 25 30 **[0488]** En un método de codificación de default_MBSIZE, que es la información sobre el tamaño de macrobloque de referencia, el tamaño de un macrobloque real puede designarse y puede transmitirse un valor que indica el número de veces, por el que un macrobloque se va a ampliar o reducir a partir de un tamaño predeterminado. Como alternativa, como se describe en el primer método que se ha mencionado anteriormente, el valor del tamaño de macrobloque puede representarse usando bits más pequeños a través de la aplicación de una función logarítmica al valor del tamaño de macrobloque en lugar de codificar directamente el valor del tamaño de macrobloque.
- 35 40 **[0489]** Más específicamente, por ejemplo, cuando default_MBSIZE indica el tamaño de un macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual, se codifica un valor de $\log_2(X/\text{default_MBSIZE})$ (X es cualquier número entero positivo, que es un múltiplo de 2). En este caso, un tamaño de un macrobloque máximo disponible puede seleccionarse como un valor de X. Como alternativa, cuando default_MBSIZE indica el tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual, se codifica un valor de $\log_2(\text{default_MBSIZE}/X)$ (X es cualquier número entero positivo, que es un múltiplo de 2). En este caso, puede seleccionarse un tamaño de un macrobloque mínimo disponible como el valor de X.
- 45 **[0490]** Adicionalmente, los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden codificarse, respectivamente.
- 50 **[0491]** Como alternativa, el valor del tamaño de macrobloque puede ser un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.
- [0492]** En este caso, el tamaño de un macrobloque que se va a transmitir puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.
- [0493]** Además, la información del tamaño de bloque tal como default_MBSIZE que indica el tamaño de un macrobloque de referencia y MB_size que indica el tamaño de un macrobloque puede codificarse a través del

tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima.

- [0494]** En un método de codificación de `default_minBlockSize`, que es la información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia, puede designarse un tamaño de sub-bloque mínimo que se va a codificar realmente y puede transmitirse un valor que indica el número de veces, por el que un sub-bloque se va a ampliar o reducir a partir de un tamaño predeterminado. Como alternativa, como se describe en el primer método que se ha mencionado anteriormente, el valor del tamaño de sub-bloque mínimo puede representarse usando bits más pequeños a través de la aplicación de una función log al valor del tamaño de sub-bloque mínimo en lugar de codificar directamente el valor del tamaño de sub-bloque mínimo.
- [0495]** Más específicamente, por ejemplo, cuando `default_minBlockSize` indica el tamaño de sub-bloque máximo de acuerdo con el tamaño de un macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual, se codifica un valor de $\log_2(X/\text{default_minBlockSize})$ (X es cualquier número entero positivo, que es un múltiplo de 2). En este caso, un tamaño de sub-bloque máximo disponible puede seleccionarse como un valor de X. Como alternativa, cuando `default_minBlockSize` indica el tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con el tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual, se codifica un valor de $\log_2(\text{default_minBlockSize}/X)$ (X es cualquier número entero positivo, que es un múltiplo de 2). En este caso, un tamaño de sub-bloque mínimo disponible puede seleccionarse como el valor de X.
- [0496]** Adicionalmente, los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden codificarse, respectivamente.
- [0497]** Como alternativa, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede ser un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.
- [0498]** En este caso, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.
- [0499]** La información de la capa de división máxima puede codificarse en una cadena de bits binaria usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc. Como alternativa, la información de la capa de división máxima puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.
- 35 D-1-2-4) Método de Codificación del Tamaño del Macrobloque 4
- [0500]** En lo sucesivo en el presente documento, se describe un cuarto método de codificación del tamaño de un macrobloque.
- [0501]** De acuerdo con el cuarto método, después de un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia y el tamaño de un macrobloque seleccionado en un caso en el que el tamaño de un macrobloque de referencia no se usa se codifican en una primera imagen, un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de una imagen previa y el tamaño de un macrobloque de una imagen actual en un caso en el que el tamaño de un macrobloque de la imagen previa no se usa puede codificarse a partir de una segunda imagen.
- [0502]** En un método de codificación de `default_MBsize`, que es la información que indica el tamaño de un macrobloque de referencia o `MB_size`, que es la información que indica el tamaño de macrobloque actual, un tamaño de un macrobloque real puede designarse y puede transmitirse un valor que indica el número de veces, por el que un macrobloque se va a ampliar o reducir a partir de un tamaño predeterminado. Como alternativa, como se describe en el primer método que se ha mencionado anteriormente, los valores del tamaño de un macrobloque pueden representarse usando bits más pequeños a través de la aplicación de una función log a los valores del tamaño de un macrobloque en lugar de codificar directamente los valores del tamaño de macrobloque.
- [0503]** Adicionalmente, los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden codificarse, respectivamente. Como alternativa, los valores de tamaño de los macrobloques que se van a codificar pueden ser valores de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y la decodificación de vídeo.
- [0504]** En este caso, el tamaño de un macrobloque que se va a transmitir puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb

exponencial, etc.

[0505] Un ejemplo de una sintaxis de acuerdo con el cuarto método de codificación del tamaño de un macrobloque que se ha mencionado anteriormente se representa como se indica a continuación.

```

5 First picture
  use_default_MBsize_flag
10 if(use_default_MBsize_flag == 0)
  {
  MB_size
15 }
  From second picture
20 use_prevPic_MBsize_flag
  if(use_prevPic_MBsize_flag == 0)
  {
25 MB_size
  }

```

30 **[0506]** Adicionalmente, la información del tamaño de bloque tal como MBsize que indica el tamaño de un macrobloque puede codificarse a través del tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima.

[0507] Un tamaño de sub-bloque mínimo que se va a codificar realmente puede designarse y puede transmitirse un valor que indica el número de veces, por el que un sub-bloque se va a ampliar o reducir a partir de un tamaño predeterminado. Como alternativa, como se describe en el primer método que se ha mencionado anteriormente, una función log puede aplicarse al valor del tamaño de sub-bloque mínimo en lugar de codificar directamente el valor del tamaño de sub-bloque mínimo.

40 **[0508]** Adicionalmente, los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden codificarse, respectivamente. Como alternativa, el tamaño de sub-bloque mínimo puede ser un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

[0509] En este caso, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, código de Golomb exponencial, etc.

50 **[0510]** La información de la capa de división máxima puede codificarse en una cadena de bits binaria usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc. Como alternativa, la información de la capa de división máxima puede codificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0511] Cuando el tamaño de un macrobloque de referencia o el tamaño de un macrobloque se codifica usando el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima, un ejemplo de la cuarta sintaxis que se ha mencionado anteriormente puede representarse como se indica a continuación.

```

55 First picture
  use_default_MBsize_flag

```

```

if(use_default_MBsize_flag == 0)
{
5 minBlockSize MaxLayer
}

```

```

From second picture
10 use_prevPic_MBsize_flag

```

```

if(use_prevPic_MBsize_flag == 0)
15 {
minBlockSize MaxLayer
}

```

```

20 D-1-2-5) Método de Codificación del Tamaño del Macrobloque 5

```

[0512] En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un quinto método de codificación de tamaños de macrobloques.

[0513] De acuerdo con el quinto método, se usan diferentes tamaños de macrobloque para una intra-imagen y una inter-imagen. Es decir, el tamaño de un macrobloque para la intra-imagen y el tamaño de un macrobloque para la inter-imagen se codifican en el encabezado de secuencia. Como alternativa, cada tamaño de un macrobloque de acuerdo con un tipo de imagen puede codificarse únicamente en encabezados de una primera intra-imagen y una primera inter-imagen. Puede usarse un método de codificación de información sobre el tamaño de un macrobloque de la intra-imagen y el tamaño de un macrobloque de la inter-imagen en combinación con los métodos que se han mencionado anteriormente.

```

Sequence header

```

```

35 Set_intraMBsize_Flag
Set_interMBsize_Flag

```

```

40 if(Set_interMBsize_Flag == 1)

```

```

{
intraMBsize
45 }

```

```

if(Set_interMBsize_Flag == 1)

```

```

50 {
interMBsize
}

```

[0514] Adicionalmente, la información sobre el tamaño de intra-macrobloque o el tamaño inter-macrobloque puede codificarse a través del tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima.

[0515] Cuando el tamaño de intra-macrobloque o el tamaño inter-macrobloque se codifica usando el tamaño

de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima, un ejemplo de la quinta sintaxis que se ha mencionado anteriormente puede representarse como se indica a continuación.

```

Sequence header
5  Set_intraMBSIZE_Flag
   Set_interMBSIZE_Flag
10 if(Set_intraMBSIZE_Flag == 1)
    {
    Intra_minBlockSize
15  Intra_MaxLayer
    }
20 if(Set_interMBSIZE_Flag == 1)
    {
    Inter_minBlockSize
25  Inter_MaxLayer
    }
30 D-1-3) Descripción del Orden del Método de Codificación

```

[0516] La figura 36 es un diagrama de flujo para ilustrar una implementación de un método de codificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

35 **[0517]** El aparato de codificación de vídeo configura candidatos del tamaño de macrobloque en la etapa S3610, codifica una imagen de entrada por cada candidato de tamaño de macrobloque en la etapa S3620, determina el tamaño de un macrobloque en base a los costes de codificación para cada candidato de tamaño de macrobloque en la etapa S3630, y genera un flujo de bits que incluye datos de imagen codificados en el tamaño de un macrobloque determinado y la información sobre el tamaño de un macrobloque determinado en la etapa S3640.

40 Dado que se ha descrito a través de la figura 35 que el aparato de codificación de vídeo configura candidatos del tamaño de macrobloque, codifica una imagen para cada candidato de tamaño de macrobloque, y determina el tamaño de un macrobloque en base a los costes de codificación de datos de imagen codificados para cada candidato de tamaño de macrobloque, su descripción detallada se omite.

45 D-2) Aparato de Decodificación de Vídeo

D-2-1) Descripción del Aparato de Decodificación

50 **[0518]** La figura 37 es un diagrama de bloques para ilustrar una implementación de un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación.

[0519] De acuerdo con la implementación del aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el aparato de decodificación de vídeo 3700 puede incluir la unidad de configuración de tamaño de macrobloque 3710 y un decodificador de vídeo 3720.

55 **[0520]** La unidad de configuración de tamaño de macrobloque 3710 extrae información sobre el tamaño de un macrobloque del flujo de bits antes de realizar una decodificación por unidad de macrobloques y configura el tamaño de un macrobloque usando la información extraída.

[0521] Cuando se prediseña entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que la información sobre el tamaño de un macrobloque se incluye en el flujo de bits únicamente una vez, una imagen puede reconstruirse decodificando la información en el flujo de bits para una imagen en su totalidad únicamente una vez y usando el tamaño de un macrobloque extraído en la decodificación de toda la imagen.

5 Cuando se predispone que el tamaño de un macrobloque se codifica/decodifica en cada imagen, la imagen puede reconstruirse extrayendo el tamaño de un macrobloque del flujo de bits en cada imagen y usando diferentes tamaños de macrobloque en cada imagen. Adicionalmente, de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, la imagen puede reconstruirse extrayendo el tamaño de un macrobloque en cada imagen, segmento o capa de macrobloque y usando el tamaño de macrobloque seleccionado.

10

[0522] El decodificador de vídeo 3720 puede implementarse como el aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación descrito con referencia a la figura 32, y los tamaños y formas de los sub-bloques divididos para la predicción o la transformada dentro del macrobloque se reconstruyen decodificando la información de división de acuerdo con el tamaño de un macrobloque reconstruido a través de métodos de acuerdo con los aspectos que se han mencionado anteriormente. Los sub-bloques respectivos se reconstruyen extrayendo y decodificando datos de imagen codificados de los sub-bloques respectivos del flujo de bits.

15

D-2-2) Método de Decodificación de la Información del Tamaño del Macrobloque

20

[0523] En lo sucesivo en el presente documento, se describen diversos métodos de codificación del tamaño de un macrobloque de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación.

D-2-2-1) Método de Decodificación de la Información del Tamaño del Macrobloque 1

25

[0524] En primer lugar, se describe un método de decodificación de acuerdo con el primer método de codificación del tamaño de un macrobloque.

[0525] Puede incluirse un indicador (Set_MBsize_flag) que indica si transmitir la información sobre el tamaño de un macrobloque, el indicador (Set_MBsize_flag) que indica si transmitir la información sobre el tamaño de un macrobloque se codifica por entropía en una posición prediseñada tal como el encabezado de secuencia, el encabezado de cada imagen, o el encabezado de segmento. Cuando el indicador decodificado tiene un valor que indica que el tamaño de un macrobloque no se transmite, se usa como el macrobloque un macrobloque que tiene un tamaño predeterminado predispuesto entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, por ejemplo, un bloque de 16 x 16.

30

35

[0526] Cuando el indicador que designa el tamaño del macrobloque decodificado (Set_MBsize_flag) indica que el tamaño de un macrobloque está designado, el tamaño de un macrobloque se codifica por entropía y se extrae a través de un método predispuesto entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre diversos métodos de decodificación por entropía tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

40

[0527] Cuando un tamaño horizontal y un tamaño vertical del macrobloque se configuran por separado y después se transmiten, el tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden obtenerse decodificando por entropía cada uno de los tamaños. Como alternativa, si se usa un macrobloque cuadrado, únicamente puede decodificarse por entropía la información que indica un lado del macrobloque cuadrado.

45

[0528] Un valor decodificado puede designarse como el tamaño de macrobloque real, y puede transmitirse valor que indica el número de veces, por el que un macrobloque se va a ampliar o reducir a partir de un tamaño predeterminado. Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función log al valor del tamaño de macrobloque, el tamaño de un macrobloque puede configurarse 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 (MBsize seleccionado en el codificador/X) (X es cualquier número entero positivo, que es un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo decodifica por entropía y puede obtener el tamaño de un macrobloque seleccionado en el codificador multiplicando 2^Y y X. Aquí, X corresponde a un valor prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo o un valor extraído del flujo de bits antes de la decodificación del tamaño de macrobloque. Cuando se selecciona y se usa un tamaño de un macrobloque mínimo disponible para X y el tamaño de un macrobloque mínimo disponible es 8 x 8, el tamaño de un macrobloque se ajusta a 8 x 8 si un valor decodificado de Y es "0", y el tamaño de un macrobloque se ajusta a 16 x

50

55

16 si el valor decodificado de y es '1'. Cuando el tamaño de un macrobloque mínimo disponible es 16×16 , "16" en lugar de "8" se usa como X , y el tamaño de un macrobloque se ajusta a 16×16 si el valor decodificado de y es "0".

[0529] Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de un macrobloque puede obtenerse decodificando por entropía los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0530] Además, cuando un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se codifica, el tamaño de un macrobloque puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor del índice de la tabla.

[0531] En este caso, el tamaño de un macrobloque que se va a transmitir puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc. En lo sucesivo en el presente documento, no se describe decodificar por separado y extraer el tamaño horizontal y el tamaño vertical para comodidad de las descripciones, pero es aplicable extraer por separado el tamaño horizontal y el tamaño vertical. Adicionalmente, aunque se ilustra decodificar datos en el encabezado de secuencia y el encabezado de imagen, el tamaño de un macrobloque puede decodificarse en un encabezado de segmento o un encabezado de macrobloque cuando el aparato de codificación de vídeo codifica el tamaño de un macrobloque en el encabezado de segmento o el encabezado de macrobloque.

[0532] Cuando se prediseña entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo que el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima se usan como información sobre el tamaño de macrobloque, la información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima se extrae y se decodifica del flujo de bits, y después el tamaño de un macrobloque puede reconstruirse.

[0533] Cuando el indicador que designa el tamaño del macrobloque decodificado (`Set_MBsize_flag`) indica que el tamaño de un macrobloque está designado, el tamaño de sub-bloque mínimo se codifica por entropía y se extrae a través de un método prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo entre diversos métodos de decodificación por entropía tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0534] Cuando el tamaño horizontal y el tamaño vertical del tamaño de sub-bloque mínimo se configuran por separado y después se transmiten, el tamaño horizontal y el tamaño vertical pueden obtenerse decodificando por entropía cada uno de los tamaños. Como alternativa, si se usa un macrobloque cuadrado, únicamente la información que indica un lado del macrobloque cuadrado puede decodificarse por entropía.

[0535] Un valor decodificado puede designarse como el tamaño de sub-bloque mínimo real, y puede transmitirse un valor que indica el número de veces, por el que un sub-bloque se va a ampliar o reducir a partir de un tamaño predeterminado. Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función log al valor del tamaño de sub-bloque mínimo, el tamaño de sub-bloque mínimo puede configurarse 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 (`minBlockSize` seleccionado en el aparato de codificación de vídeo de acuerdo con el tamaño de macrobloque seleccionado/ X) (X es cualquier número entero positivo, que es un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo decodifica por entropía y puede obtener el tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con el tamaño de un macrobloque seleccionado en el aparato de codificación de vídeo multiplicando 2^y y X . Aquí, X corresponde a un valor prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo o un valor extraído del flujo de bits antes de la codificación de un tamaño de sub-bloque. Cuando un tamaño de sub-bloque mínimo disponible para X se selecciona y se usa y el tamaño de sub-bloque mínimo disponible es 4×4 , el tamaño de sub-bloque mínimo se ajusta a 4×4 si un valor decodificado de y es "0", y el tamaño de sub-bloque mínimo se ajusta a 8×8 si el valor decodificado de y es '1'. Cuando el tamaño de sub-bloque mínimo disponible es 8×8 , "8" en lugar de "4" se usa como X , y el tamaño de sub-bloque mínimo se ajusta a 8×8 si el valor decodificado de y es "0".

[0536] Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse decodificando por entropía los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0537] Además, cuando un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se codifica, el tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse usando un

valor decodificado como el valor del índice de la tabla.

[0538] En este caso, el tamaño de sub-bloque mínimo puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

5

[0539] La información de la capa de división máxima se decodifica usando codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc., y puede decodificarse usando diversos métodos tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

10 **[0540]** Cuando el tamaño de sub-bloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de división máxima es x , el tamaño de un macrobloque es $(Nx2^x) \times (Nx2^x)$.

E-2-2-2) Método de Decodificación de la Información del Tamaño del Macrobloque 2

15 **[0541]** En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el segundo método de codificación del tamaño de un macrobloque.

[0542] De acuerdo con el segundo método, un tamaño prediseñado $M \times N$ entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se configura como el tamaño de macrobloque de referencia, y un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia se codifica por entropía de un encabezado de cada imagen, un encabezado de segmento, y un encabezado de macrobloque. Cuando un valor del indicador decodificado indica que el tamaño de un macrobloque de referencia no se usa, la información relacionada con el macrobloque se extrae decodificando por entropía la información del tamaño de un macrobloque, y se configura el tamaño de un macrobloque. Cuando el valor del indicador decodificado indica que se usa el tamaño de un macrobloque de referencia, esto significa que la información de tamaño de macrobloque no se incluye en el flujo de bits, de manera que un tamaño de un macrobloque de referencia preconfigurado se ajusta como el tamaño de un macrobloque y se realizan una serie de procesos de decodificación.

20

25

[0543] Cuando el tamaño de un macrobloque de referencia se incluye en el encabezado de secuencia se transmite al aparato de decodificación de vídeo del aparato de codificación de vídeo, el tamaño de un macrobloque de referencia puede extraerse de una posición prediseñada tal como el encabezado de secuencia, etc. dentro del flujo de bits. Aquí, el tamaño de un macrobloque de referencia o el tamaño de un macrobloque actual se asigna con un valor decodificado por entropía, y el tamaño de un macrobloque puede obtenerse escalando (ampliando o reduciendo) un tamaño predeterminado por el valor decodificado por entropía. Como alternativa, como se describe en el primer método de decodificación que se ha mencionado anteriormente, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función log al valor de tamaño de macrobloque, el valor del tamaño de macrobloque puede obtenerse usando una función exponencial.

30

35

[0544] Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de un macrobloque puede obtenerse decodificando por entropía los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

40

[0545] Además, cuando un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se codifica, el tamaño de un macrobloque puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor del índice de la tabla.

45

[0546] En este caso, el tamaño de macrobloque que se va a transmitir puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

50

[0547] Adicionalmente, cuando la información sobre el tamaño de un macrobloque de referencia o el tamaño de un macrobloque corresponde a la información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima, la información sobre un tamaño de sub-bloque mínimo de referencia de acuerdo con el tamaño de un macrobloque de referencia o el tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con el tamaño de un macrobloque y la información sobre la capa de división máxima se extraen y se decodifican del flujo de bits, y después el tamaño de un macrobloque se decodifica.

55

[0548] Aquí, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia y el tamaño de sub-bloque mínimo pueden extraerse de una posición prediseñada tal como una secuencia dentro del flujo de bits. El tamaño de sub-bloque

mínimo de referencia y el tamaño de sub-bloque mínimo actual pueden asignarse con un valor decodificado por entropía, y el tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse escalando (ampliando o reduciendo) un tamaño predeterminado por el valor decodificado por entropía. Como alternativa, como se describe en el primer método de decodificación que se ha mencionado anteriormente, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor
5 generado aplicando una función log al valor del tamaño de sub-bloque mínimo, el valor del tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse usando una función exponencial.

[0549] Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse decodificando por entropía
10 los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

[0550] Además, cuando un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se codifica, el tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse usando un
15 valor decodificado como el valor del índice de la tabla.

[0551] En este caso, el tamaño de sub-bloque mínimo puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0552] La información de la capa de división máxima puede decodificarse usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc., y diversos
20 métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0553] Cuando el tamaño de sub-bloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de división máxima es x , el
25 tamaño de un macrobloque es $(Nx2^x) \times (Nx2^x)$.

D-2-2-3) Método de Decodificación de la Información del Tamaño del Macrobloque 3

[0554] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el
30 tercer método de codificación del tamaño de un macrobloque.

[0555] De acuerdo con el tercer método, el aparato de decodificación de vídeo extrae un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia y/o información adicional que indica una ampliación o una
35 reducción por una relación predeterminada con respecto al tamaño de un macrobloque de referencia del flujo de bits, y después el tamaño de un macrobloque puede extraerse usando la información anterior.

[0556] En primer lugar, un tamaño $N \times N$ se establece como el tamaño de un macrobloque de referencia y el
40 indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia se decodifica en cada encabezado de cada imagen, encabezado de segmento, y el encabezado de macrobloque. Cuando el indicador indica que se usa el tamaño de un macrobloque de referencia, el tamaño de un macrobloque actual se ajusta igualmente al tamaño de un macrobloque de referencia y se realiza una decodificación usando el tamaño de un macrobloque ajustado en la unidad de macrobloques. Sin embargo, cuando el indicador indica que el tamaño de un macrobloque de referencia no se usa, un valor ampliado o reducido con respecto al tamaño de un macrobloque de referencia en una relación predeterminada prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se
45 configura como el tamaño de un macrobloque actual y se realiza una decodificación en la unidad de macrobloques. Por ejemplo, un tamaño ampliado o reducido dos veces del tamaño horizontal y el tamaño vertical del macrobloque de referencia puede configurarse como el tamaño de macrobloque actual.

[0557] Cuando el aparato de codificación de vídeo usa diversas relaciones de ampliación o reducción, incluye
50 una relación seleccionada en el flujo de bits, y codifica el flujo de bits, el aparato de decodificación de vídeo puede obtener diversas relaciones decodificando el número de bits prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo del flujo de bits en una decodificación por entropía del indicador.

[0558] Como alternativa, cuando la información que indica una relación de ampliación o una relación de
55 reducción se incluye en el flujo de bits y se codifica, además del indicador que indica si usar el tamaño de macrobloque de referencia, la relación de ampliación o la relación de reducción pueden decodificarse o no de acuerdo con un valor del indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia después de decodificar el indicador. Si la relación de ampliación o la relación de reducción no se decodifica, el tamaño de un macrobloque de referencia se configura como el tamaño de un macrobloque actual y después se realizan los

procesos de decodificación.

[0559] Cuando el indicador decodificado indica que el tamaño de un macrobloque de referencia es diferente del tamaño de un macrobloque actual y la relación decodificada es la relación de ampliación, el tamaño de un macrobloque de referencia se configura como el tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual, y después un tamaño ampliado del tamaño de un macrobloque de referencia por la relación decodificada por entropía se configura como el tamaño de macrobloque actual. Por el contrario, cuando la relación decodificada por entropía es la relación de reducción, el tamaño de un macrobloque de referencia se configura como el tamaño de un macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual, y después un tamaño reducido con respecto al tamaño de un macrobloque de referencia por la relación decodificada por entropía se configura como el tamaño de macrobloque actual.

[0560] De acuerdo con una realización de la presente divulgación, cuando un indicador que indica si ajustar el tamaño de un macrobloque de referencia se incluye en el encabezado de secuencia del flujo de bits y después se transmite, el decodificador decodifica por entropía el indicador del encabezado de secuencia. Y después, cuando el indicador indica que el tamaño de un macrobloque de referencia se ajusta, el decodificador extrae la información del tamaño de un macrobloque de referencia de una posición prediseñada tal como el encabezado de secuencia del flujo de bits y configura el tamaño de un macrobloque de referencia usando la información extraída. Cuando el indicador indica que el tamaño de un macrobloque de referencia no está ajustado, puede usarse un tamaño predeterminado prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, por ejemplo, un tamaño de 16 x 16, como el tamaño de macrobloque de referencia.

[0561] De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el aparato de decodificación de vídeo extrae información que indica el tamaño de un macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual del flujo de bits y puede usar la información extraída en la figuración del tamaño de macrobloque de referencia. De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el aparato de decodificación de vídeo extrae información que indica el tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual del flujo de bits y puede usar la información extraída en la configuración del tamaño de macrobloque de referencia. De acuerdo con otra realización más de la presente divulgación, el aparato de decodificación de vídeo extrae información que indica tanto el tamaño de un macrobloque máximo como el tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo de bits actual del flujo de bits y puede usar la información extraída en la configuración del tamaño de macrobloque de referencia.

[0562] En un método de decodificación de default_MBsize, que es la información que indica el tamaño de macrobloque de referencia, un valor decodificado por entropía puede configurarse como un valor del tamaño de un macrobloque de referencia, y el tamaño de un macrobloque de referencia puede obtenerse a través de una ampliación o una reducción de un tamaño predeterminado usando el valor decodificado por entropía como una relación de ampliación o una relación de reducción. Como alternativa, como se describe en el primer método de decodificación que se ha mencionado anteriormente, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función log al valor de tamaño de macrobloque, el valor del tamaño de macrobloque puede obtenerse usando una función exponencial.

[0563] Más específicamente, por ejemplo, cuando default_MBsize indica el tamaño de un macrobloque máximo disponible para la codificación o decodificación del flujo 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 es un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo puede obtener default_MBsize decodificando por entropía y multiplicando X y 2^y . En este caso, X puede ser un valor predispuesto entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo como el tamaño de un macrobloque máximo disponible o un valor extraído del flujo de bits antes de la codificación de default_MBsize.

[0564] Como alternativa, cuando default_MBsize indica el tamaño de un macrobloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo 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 es un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo extrae y del flujo de bits a través de una decodificación por 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 predispuesto entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo como el tamaño de un macrobloque mínimo disponible o un valor extraído del flujo de bits antes de la codificación de default_MBsize.

[0565] Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de un macrobloque de referencia puede obtenerse decodificando por entropía los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

5 **[0566]** Además, cuando un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se codifica, el tamaño de un macrobloque de referencia puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor del índice de la tabla.

10 **[0567]** En este caso, el tamaño de un macrobloque de referencia puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

15 **[0568]** Adicionalmente, cuando la información sobre el tamaño de un macrobloque de referencia o el tamaño de un macrobloque corresponde a la información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima, la información sobre un tamaño de sub-bloque mínimo de referencia de acuerdo con el tamaño de un macrobloque de referencia o el tamaño de sub-bloque mínimo de acuerdo con el tamaño de un macrobloque y la información sobre la capa de división máxima se extraen y se decodifican del flujo de bits, y después el tamaño de un macrobloque se decodifica.

20 **[0569]** En un método de decodificación de `default_minBlockSize`, que es la información que indica el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia, un propio valor decodificado por entropía puede configurarse como un valor del tamaño de sub-bloque mínimo de referencia y el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede obtenerse a través de una ampliación o una reducción de un tamaño predeterminado usando el valor decodificado por entropía como una relación de ampliación o una relación de reducción. Como alternativa, como se describe en el primer método de decodificación que se ha mencionado anteriormente, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función log al valor del tamaño de sub-bloque mínimo, el valor del tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse usando una función exponencial.

30 **[0570]** Más específicamente, por ejemplo, cuando `default_minBlockSize` indica el tamaño de sub-bloque mínimo y máximo disponible para la codificación o decodificación del flujo 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 es un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo puede obtener `default_minBlockSize` decodificando por entropía y multiplicando X y 2^y . En este caso, X puede ser un valor prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo como el tamaño de sub-bloque mínimo y máximo disponible o un valor extraído del flujo de bits antes de la codificación de `default_minBlockSize`.

40 **[0571]** Como alternativa, cuando `default_minBlockSize` indica el tamaño de sub-bloque mínimo disponible para la codificación o decodificación del flujo 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 es un múltiplo de 2), el aparato de decodificación de vídeo decodifica por entropía y extrae y del flujo de bits a través de una decodificación por 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 prediseñado entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo como el tamaño de sub-bloque mínimo disponible o un valor extraído del flujo de bits antes de la codificación de `default_minBlockSize`.

45 **[0572]** Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede obtenerse decodificando por entropía los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

50 **[0573]** Además, cuando un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se codifica, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor del índice de la tabla.

55 **[0574]** En este caso, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0575] La información de la capa de división máxima puede decodificarse usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc., y diversos

métodos, tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0576] Cuando el tamaño de sub-bloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de división máxima es x , el tamaño de un macrobloque es $(Nx2^x) \times (Nx2^x)$.

5

D-2-2-4) Método de Decodificación de la Información del Tamaño del Macrobloque 4

[0577] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el cuarto método de codificación del tamaño de un macrobloque.

10

[0578] De acuerdo con el cuarto método, después de que un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia y el tamaño de un macrobloque seleccionado en un caso en el que el tamaño de un macrobloque de referencia no se usa se codifican en una primera imagen, un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de una imagen previa y el tamaño de un macrobloque de una imagen actual en un caso en el que el tamaño de un macrobloque de la imagen previa no se usa pueden codificarse a partir de una segunda imagen.

15

[0579] Cuando el indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de referencia indica que se usa el tamaño de un macrobloque de referencia, el tamaño de un macrobloque se ajusta igualmente al tamaño de un macrobloque de referencia y después se inicia una primera decodificación de imagen.

20

[0580] A partir de una segunda imagen, un indicador que indica si usar el tamaño de un macrobloque de una imagen previa como el tamaño de un macrobloque de una imagen actual se decodifica y después la información de tamaño de macrobloque para una decodificación de imagen actual se decodifica cuando el tamaño de un macrobloque de la imagen previa no se usa. Cuando el tamaño de un macrobloque de la imagen previa se usa para decodificar la imagen actual, el tamaño de un macrobloque se ajusta a un valor igual al tamaño de un macrobloque de la imagen previa y una segunda imagen se decodifica.

25

[0581] En un método 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 un macrobloque de la imagen actual, un valor decodificado por entropía puede usarse como el tamaño de un macrobloque y el tamaño de un macrobloque puede obtenerse a través de una ampliación o una reducción de un tamaño predeterminado usando el valor decodificado por entropía como una relación de ampliación o una relación de reducción. Como alternativa, como se describe en el primer método de decodificación que se ha mencionado anteriormente, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función log al valor de tamaño de macrobloque, el valor del tamaño de macrobloque puede obtenerse usando una función exponencial.

30

[0582] Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de macrobloque de referencia puede obtenerse decodificando por entropía los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

40

[0583] Además, cuando un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se codifica, el tamaño de un macrobloque de referencia puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor del índice de la tabla.

45

[0584] En este caso, el tamaño de un macrobloque de referencia puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

50

[0585] Adicionalmente, cuando la información del tamaño de un macrobloque corresponde a la información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima, la información del tamaño de sub-bloque mínimo y la información de la capa de división máxima se decodifican por entropía del flujo de bits y después el tamaño de un macrobloque se decodifica.

55

[0586] En un método de decodificación de `default_minBlockSize`, que es la información que indica el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia, o `minblockSize`, que es la información que indica el tamaño de sub-bloque mínimo de la imagen actual, un valor decodificado por entropía puede usarse como el tamaño de sub-bloque mínimo y el tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse a través de una ampliación o una reducción de un tamaño predeterminado usando el valor decodificado por entropía como una relación de ampliación o una relación de

reducción. Como alternativa, como se describe en el primer método de decodificación que se ha mencionado anteriormente, cuando el aparato de codificación de vídeo codifica un valor generado aplicando una función log al valor del tamaño de sub-bloque mínimo, el valor del tamaño de sub-bloque mínimo puede obtenerse usando una función exponencial.

5

[0587] Adicionalmente, cuando el aparato de codificación de vídeo decodifica aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede obtenerse decodificando por entropía los aumentos del tamaño horizontal y el tamaño vertical, respectivamente.

10 **[0588]** Además, cuando un valor de índice de una tabla prediseñada entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo se codifica, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede obtenerse usando un valor decodificado como el valor del índice de la tabla.

15 **[0589]** En este caso, el tamaño de sub-bloque mínimo de referencia puede decodificarse usando diversos métodos de codificación binaria tal como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

20 **[0590]** La información de la capa de división máxima puede decodificarse usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc., y diversos métodos, tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0591] Cuando el tamaño de sub-bloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de división máxima es x , el tamaño de un macrobloque es $(N \times 2^x) \times (N \times 2^x)$.

25 D-2-2-5) Método de Decodificación de la Información del Tamaño del Macrobloque 5

[0592] En lo sucesivo en el presente documento, se describe un método de decodificación de acuerdo con el quinto método de codificación del tamaño de un macrobloque.

30 **[0593]** De acuerdo con el quinto método, los tamaños de macrobloques de la intra-imagen y la inter-imagen se extraen de posiciones prediseñadas dentro del flujo de bits entre el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo, respectivamente, y el tamaño de un macrobloque de acuerdo con el tipo de imagen se ajusta.

35 **[0594]** Los indicadores que indican si decodificar el tamaño de un macrobloque para la intra-imagen y que indican si decodificar el tamaño de un macrobloque para la inter-imagen se reconstruyen en el encabezado de secuencia o el encabezado de imagen, respectivamente, y después el tamaño de un macrobloque para la intra-imagen o la inter-imagen se decodifica de acuerdo con un valor del indicador a través del flujo de bits o la imagen se reconstruye usando un tamaño de macrobloque prediseñado.

40

[0595] Un método de decodificación de la información sobre el tamaño de un macrobloque de la intra-imagen y el tamaño de un macrobloque de la inter-imagen puede usarse en combinación con los métodos de decodificación que se han mencionado anteriormente de acuerdo con los métodos de codificación que se han mencionado anteriormente.

45

[0596] Adicionalmente, cuando la información sobre el tamaño de intra-macrobloque o el tamaño inter-macrobloque corresponde la información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo y la capa de división máxima, la información del tamaño de sub-bloque mínimo y la información de la capa de división máxima se decodifican por entropía del flujo de bits y después el tamaño de un macrobloque se decodifica.

50

[0597] Un método de decodificación de la información sobre el tamaño de sub-bloque mínimo de la intra-imagen o el tamaño de sub-bloque mínimo de la inter-imagen puede usarse en combinación con los métodos de decodificación que se han mencionado anteriormente de acuerdo con los métodos de codificación que se han mencionado anteriormente.

55

[0598] La información de la capa de división máxima puede decodificarse usando una codificación de compresión sin pérdida, tal como una codificación aritmética binaria, una codificación Huffman, etc., y diversos métodos, tales como un código unario, un código unario truncado, un código de Golomb exponencial, etc.

[0599] Cuando el tamaño de sub-bloque mínimo reconstruido es $N \times N$ y la capa de división máxima es x , el tamaño de un macrobloque es $(N \times 2^x) \times (N \times 2^x)$.

D-2-3) Diagrama de Flujo para Ilustrar una Operación de Decodificación

5

[0600] Mientras tanto, un método de decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación puede incluir extraer información sobre el tamaño de un macrobloque del flujo de bits y configurar el tamaño de un macrobloque usando la información extraída en la etapa S3810, extraer datos de imagen codificados del flujo de bits y generar una imagen reconstruida decodificando los datos de imagen codificados de acuerdo con un tamaño de bloque identificado por la información sobre el tamaño de bloque en la etapa S3820.

10

[0601] Será evidente para los expertos en la técnica que los aspectos respectivos para determinar el tamaño de un macrobloque y codificar y decodificar la información sobre el tamaño de un macrobloque pueden implementarse de diversas maneras combinándolos con los aspectos respectivos de división del macrobloque y codificando y decodificando la información de división de macrobloque de acuerdo con los aspectos que se han mencionado anteriormente de la presente divulgación.

15

[0602] Las principales características de la presente divulgación se resumen como se indica a continuación. Empleando bloques que tienen un tamaño variable (por ejemplo, un macrobloque, que es las unidades de codificación/decodificación)

20

Determinando un tamaño de bloque que tiene un tamaño variable e información del tamaño de codificación

Dividir un bloque que tiene un tamaño determinado en sub-bloques y codificar la información de división

25

[0603] Mientras tanto, como ejemplo del macrobloque dividido de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación, la división para la predicción o la transformada se ha descrito en los aspectos que se han mencionado anteriormente. Sin embargo, la predicción o la transformada se únicamente un ejemplo al que se le puede aplicar la división, pero el macrobloque puede dividirse para diversos fines además de la predicción o la transformada. Adicionalmente, un sujeto que se va a dividir no sólo es el macrobloque sino también cualquier imagen de área. Por ejemplo, incluso cuando un bloque que tiene un tamaño predeterminado, que corresponde a la unidad de predicción, se divide en sub-bloques para una transformada eficiente, puede usarse la división de acuerdo con los aspectos de la presente divulgación.

30

[0604] En otras palabras, la presente divulgación proporciona diversos métodos de división y un método y un aparato para codificar y decodificar eficientemente información sobre la división cuando se requiere dividir un bloque de imagen en sub-bloques para cualquier fin.

35

[0605] Mientras tanto, un aparato de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación puede implementarse conectando un terminal de entrada de un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación con un terminal de salida de un aparato de decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación.

40

[0606] Un aparato de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación incluye un codificador de vídeo para codificar una imagen a través de la generación de datos de imagen codificados codificando un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques y la generación de datos de información de división codificados codificando una información de división del bloque actual; y un decodificador de vídeo para decodificar la imagen a través de la reconstrucción de la información de división del bloque actual decodificando los datos de información de división codificados extraídos de un flujo de bits y reconstruyendo el bloque actual dividido en la pluralidad de sub-bloques decodificando los datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, de acuerdo con una información de división reconstruida del bloque actual.

45

50

[0607] Un método de codificación/decodificación de vídeo de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación incluye codificar una imagen a través de la generación de datos de imagen codificados codificando un bloque actual dividido en una pluralidad de sub-bloques y la generación de datos de información de división codificados codificando una información de división del bloque actual; y decodificar la imagen a través de la reconstrucción de la información de división del bloque actual decodificando los datos de información de división codificados extraídos de un flujo de bits y reconstruyendo el bloque actual dividido en la pluralidad de sub-bloques decodificando los datos de imagen codificados extraídos del flujo de bits, de acuerdo con una información de división

55

reconstruida del bloque actual.

[0608] En la descripción anterior, aunque todos los componentes de las realizaciones de la presente divulgación pueden haberse explicado como montados o conectados operativamente como una unidad, la presente divulgación no pretende limitarse a dichas realizaciones. En su lugar, dentro del alcance objeto de la presente divulgación, los componentes respectivos pueden combinarse selectiva y operativamente en cualquier número. Cada uno de los componentes también puede implementarse por sí mismo en hardware mientras que los respectivos pueden combinarse en parte o como un conjunto selectivamente e implementarse en un programa informático que tiene módulos de programa para ejecutar funciones de los equivalentes de hardware. Los códigos o segmentos de código para constituir tal programa pueden deducirse fácilmente por un experto en la técnica. El programa informático puede almacenarse en un medio legible por ordenador, que durante el funcionamiento puede realizar los aspectos de la presente divulgación. Como medios legibles por ordenador, los candidatos incluyen medios de grabación magnéticos, medios de grabación ópticos, y medios de onda portadora.

[0609] Además, los términos como "incluir", "comprender" y "tener" deben interpretarse por defecto como inclusivos o abiertos en lugar de exclusivos o cerrados a menos que se defina expresamente otra cosa. Todos los términos técnicos, científicos o de otro modo están de acuerdo con los significados como se entienden por un experto en la técnica, a menos que se defina lo contrario. Los términos comunes que se encuentran en los diccionarios deben interpretarse en el contexto de los escritos de la técnica relacionada no demasiado idealmente o excesivamente a menos que la presente divulgación así lo defina expresamente.

[0610] Aunque los aspectos ejemplares de la presente divulgación se han descrito para fines ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse de las características esenciales de la divulgación. Por lo tanto, los aspectos ejemplares de la presente divulgación no se han descrito con fines limitantes. Por consiguiente, el alcance de la divulgación no se limitará por los aspectos anteriores sino por las reivindicaciones y los equivalentes de las mismas.

[Aplicabilidad Industrial]

[0611] Como se ha descrito anteriormente, la presente divulgación es muy útil para su aplicación en los campos de un procesamiento de compresión de imagen para codificar y decodificar un vídeo de alta resolución codificando y decodificando eficientemente la información de división de bloque en la codificación de una imagen de alta resolución usando macrobloques de tamaño variable, que genera un efecto de mejora de la eficiencia de la compresión.

35

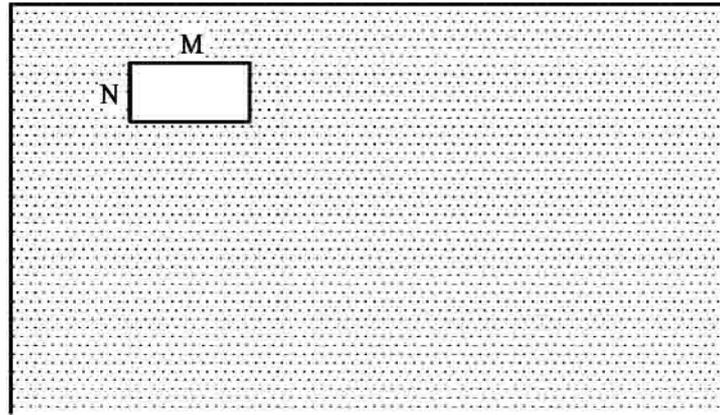
REIVINDICACIONES

1. Un aparato de codificación de vídeo, que comprende:

- 5 un determinador de la capa de división máxima (2620) para determinar un valor de la capa de división máxima y un tamaño de sub-bloque mínimo correspondiente para codificar un bloque actual, en el que el valor de la capa de división máxima es el número de capas por el que el bloque actual puede dividirse como máximo en sub-bloques usando una estructura de árbol, teniendo dichos sub-bloques un tamaño igual o mayor que el tamaño de sub-bloque mínimo;
- 10 un codificador de la capa de división máxima (2630) para codificar el valor de la capa de división máxima y el tamaño de sub-bloque mínimo en un flujo de bits para indicar el tamaño del bloque actual en el flujo de bits; y
- 15 un codificador de vídeo (2610) para generar datos de imagen codificados del bloque actual codificando los sub-bloques respectivos en el bloque actual que tienen un tamaño igual o mayor que el tamaño de sub-bloque mínimo, y para codificar información de división que indica la división del bloque actual en los sub-bloques respectivos mediante la estructura de árbol.

2. Un aparato de decodificación de vídeo, que comprende:

- 20 un decodificador de la capa de división máxima (3210) para decodificar un valor de la capa de división máxima y un tamaño de sub-bloque mínimo correspondiente de un flujo de bits para decodificar un bloque actual, en el que el valor de la capa de división máxima es el número de capas por el que el bloque actual puede dividirse como máximo en sub-bloques usando una estructura de árbol, y en el que dichos sub-bloques tienen un tamaño igual o mayor que
- 25 el tamaño de sub-bloque mínimo, y
- para determinar el tamaño del bloque actual a partir del valor de la capa de división máxima y el tamaño de sub-bloque mínimo; y
- 30 un decodificador de vídeo (3220) para decodificar el bloque actual que tiene el tamaño determinado decodificando la información de división y los datos de imagen codificados del bloque actual extraídos del flujo de bits, en el que el bloque actual se reconstruye decodificando los sub-bloques respectivos en el bloque actual que tienen un tamaño igual o mayor que el tamaño de sub-bloque mínimo y se identifican por la información de división.



M, N son números enteros iguales o mayores de 16

FIG. 1

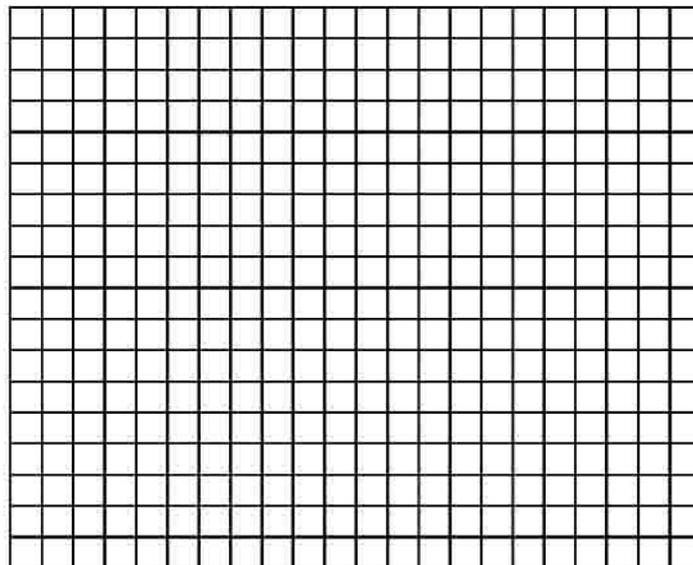


Imagen CIF que incluye 396 Macrobloques de Tamaño 16 x 16

FIG. 2

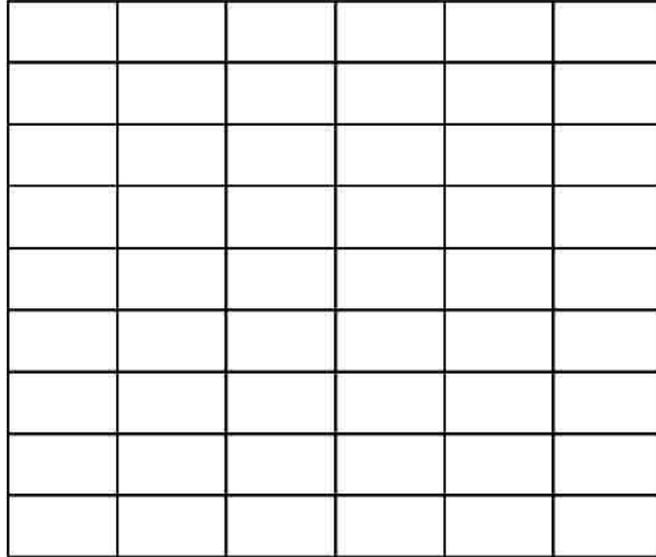


Imagen CIF que incluye 54 Macrobloques de Tamaño 64 x 32

FIG. 3

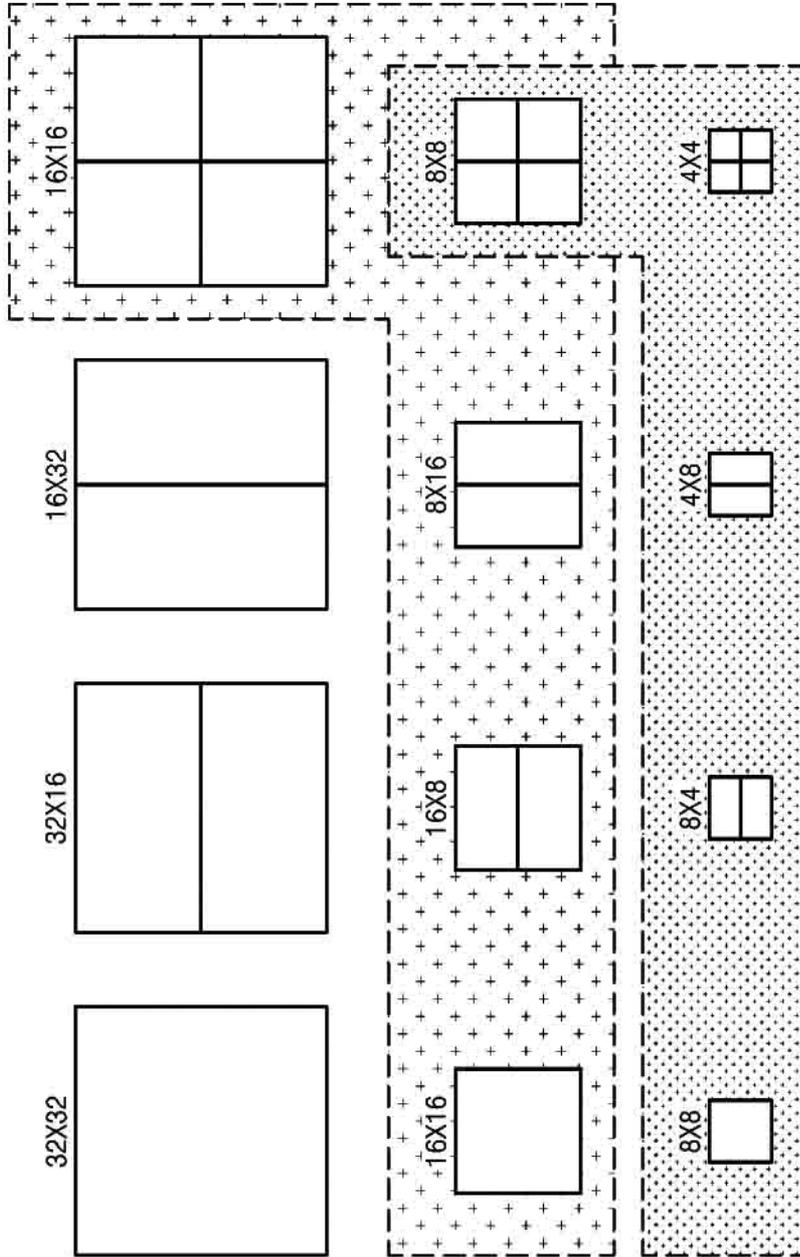


FIG. 4

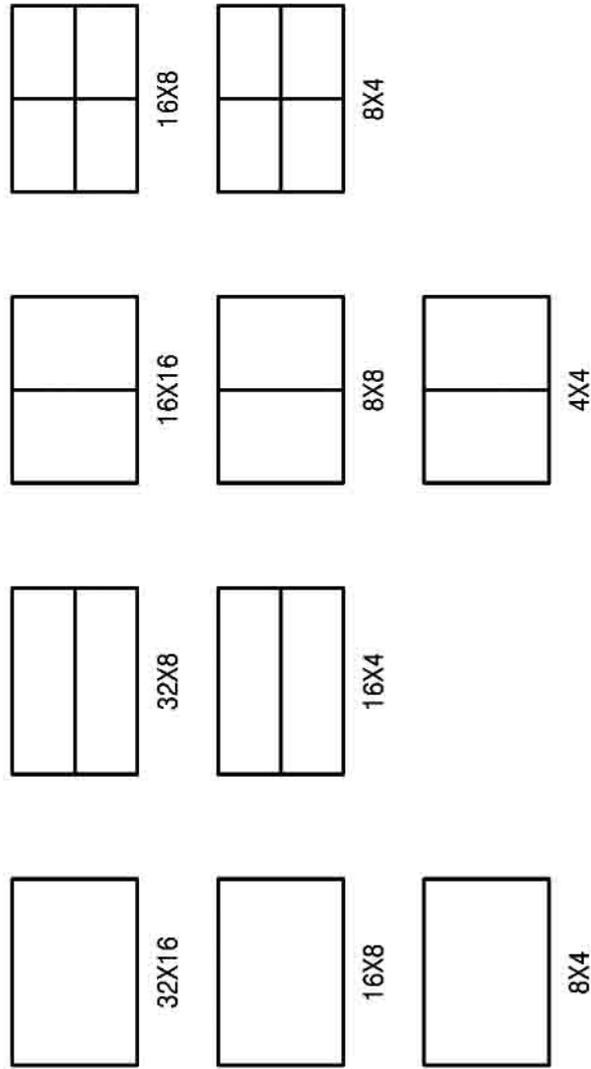


FIG. 5

600

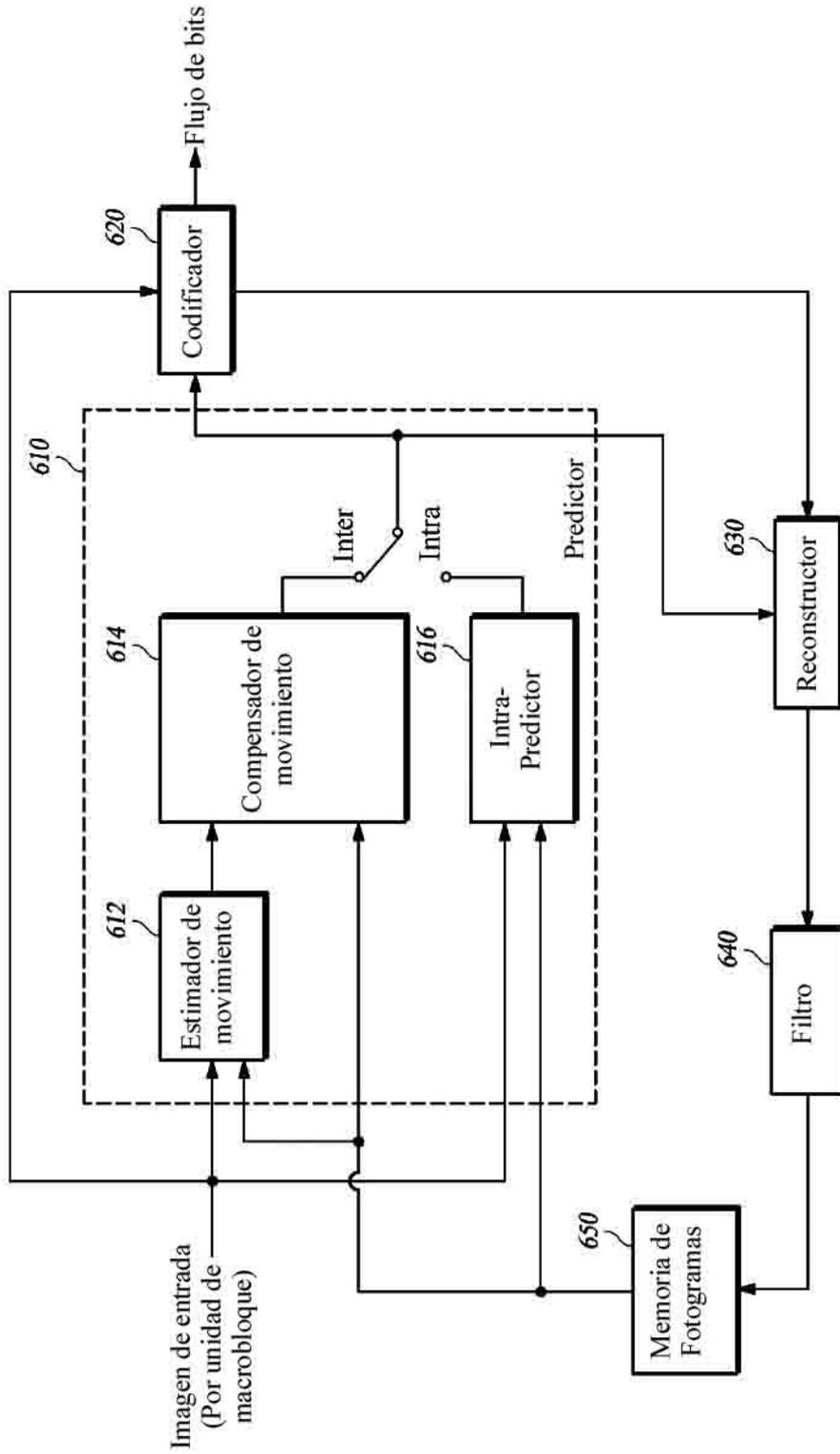


FIG. 6

700

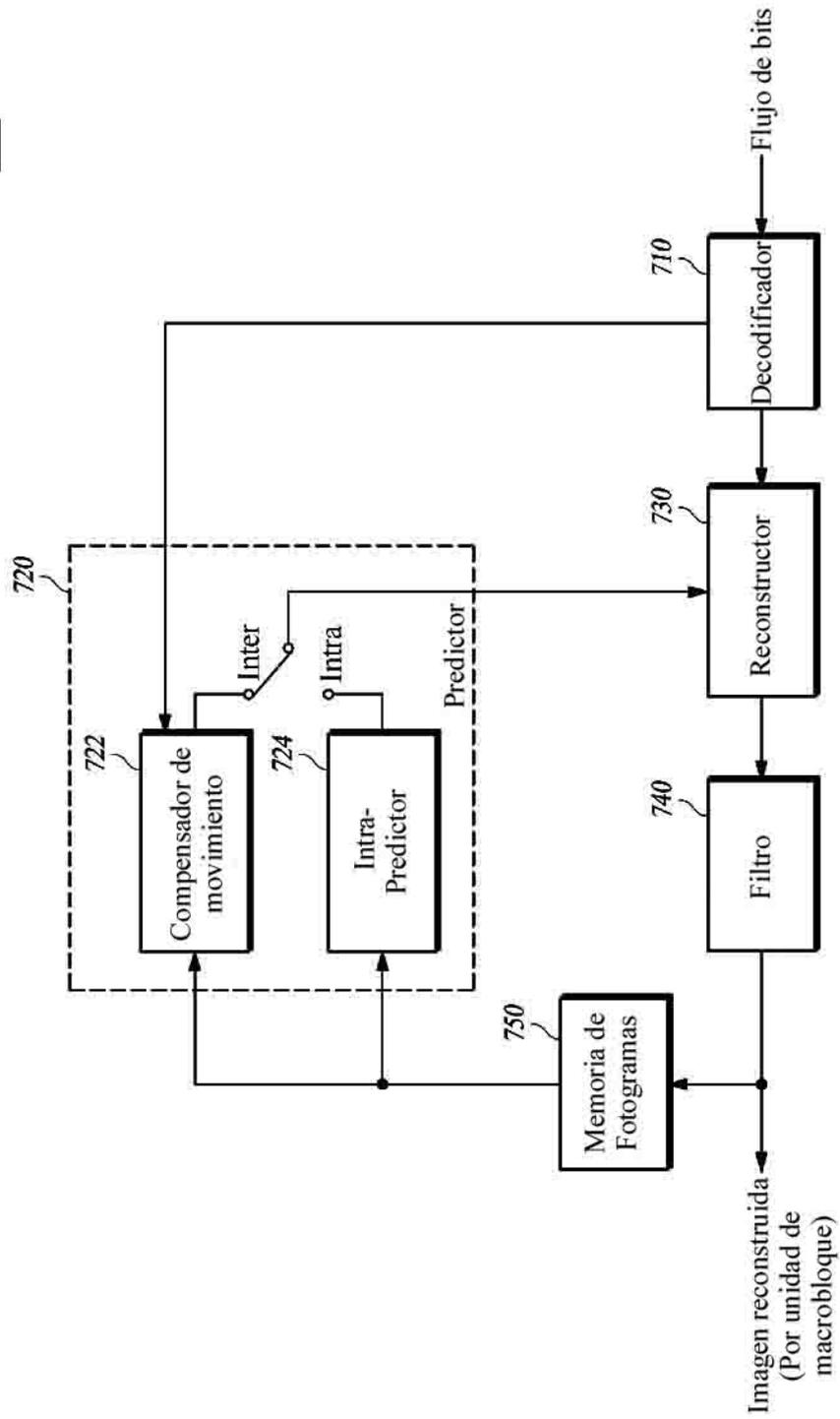


FIG. 7

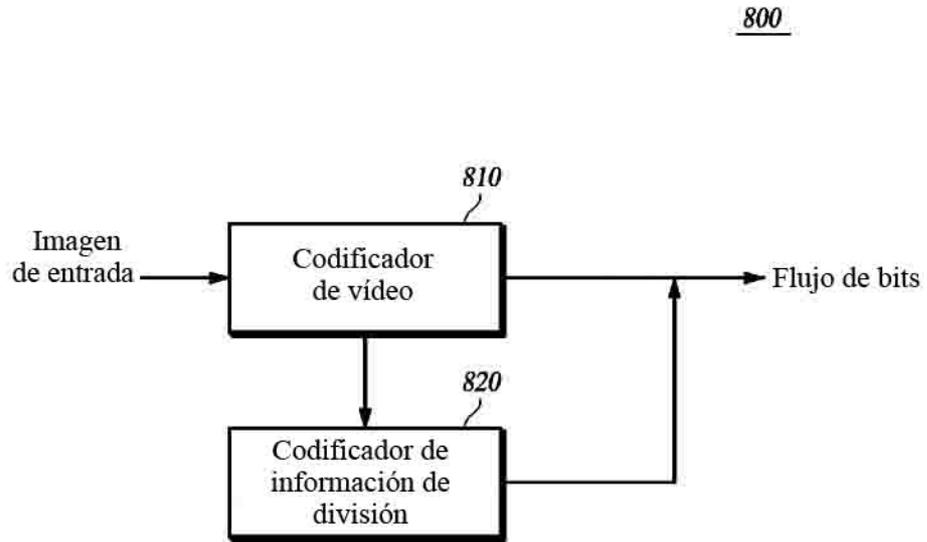
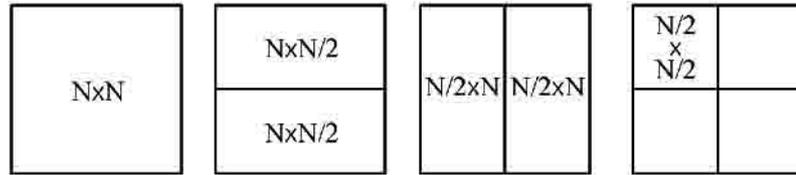
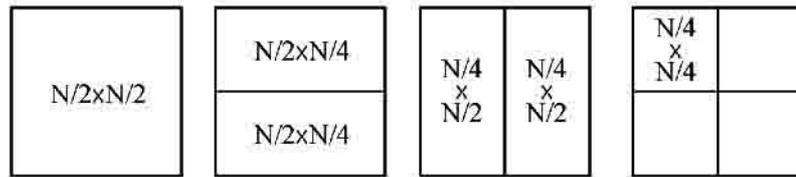


FIG. 8

Capa 0



Capa 1



•
•
•

Capa $\log^2(N/4)$

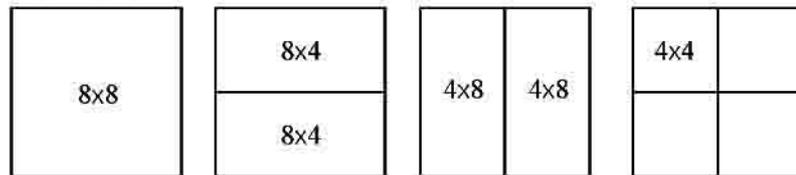


FIG. 9

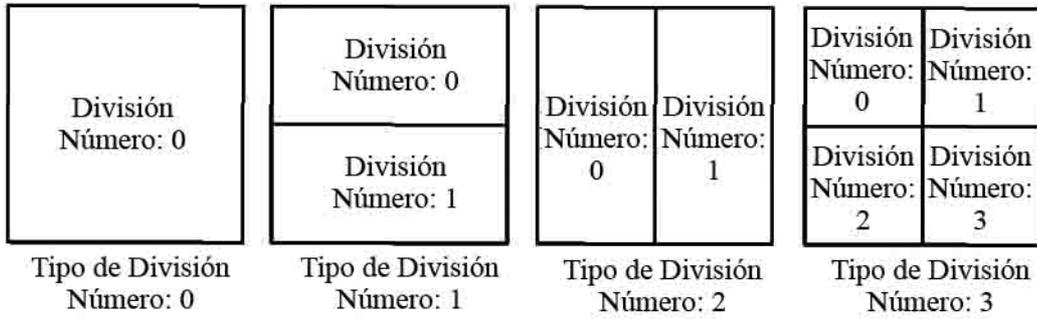


FIG. 10

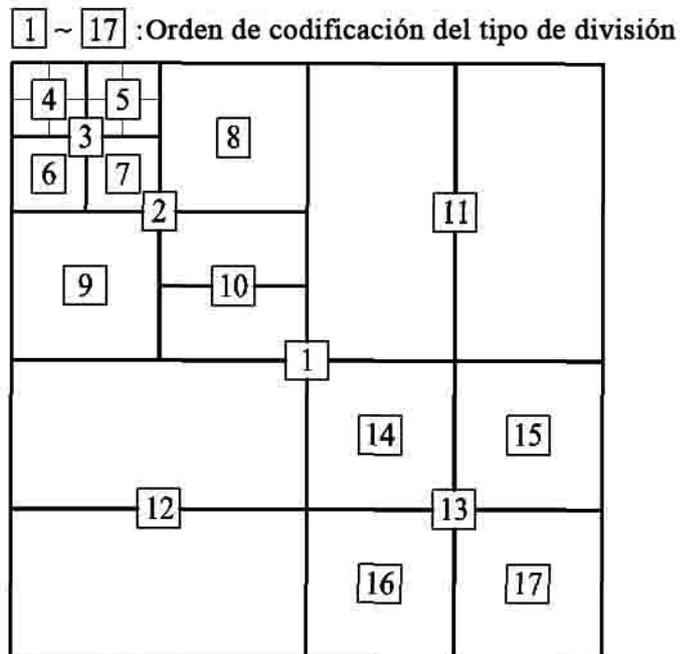


FIG. 11

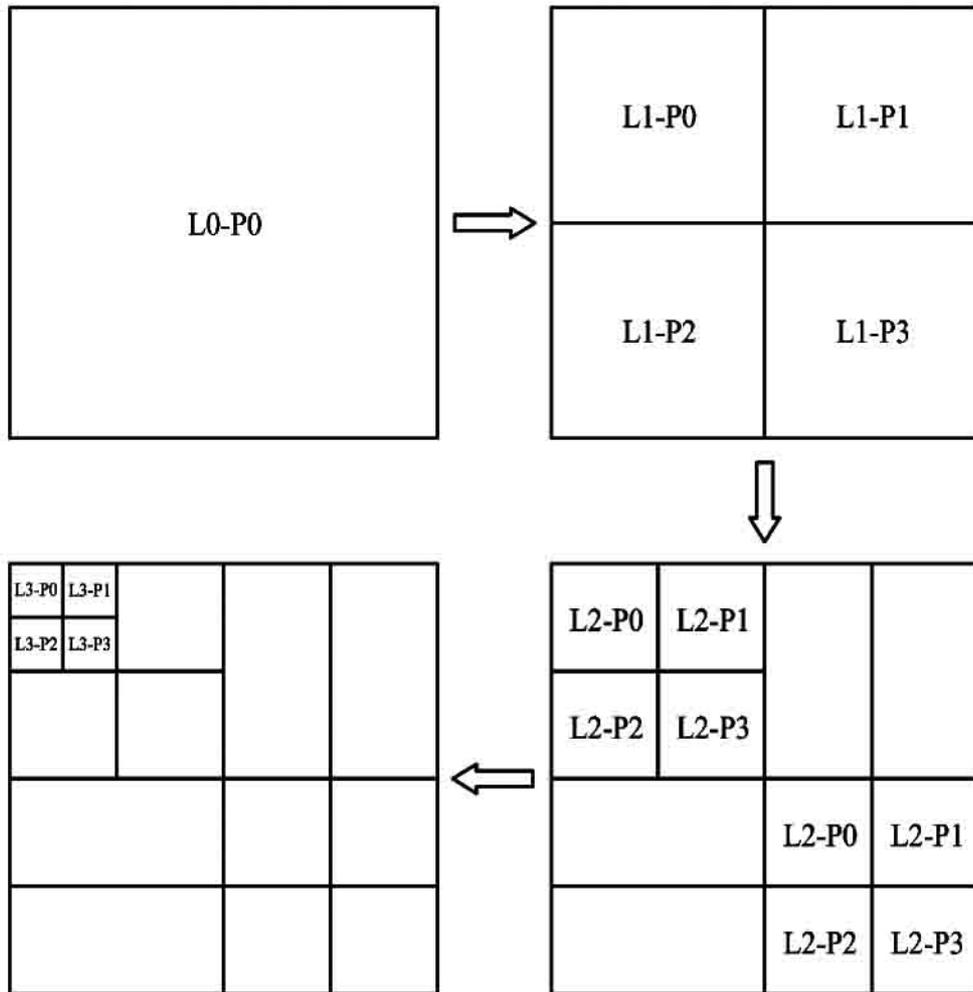


FIG. 12

Orden de codificación	Número de capa	Número de división	Tipo de división
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

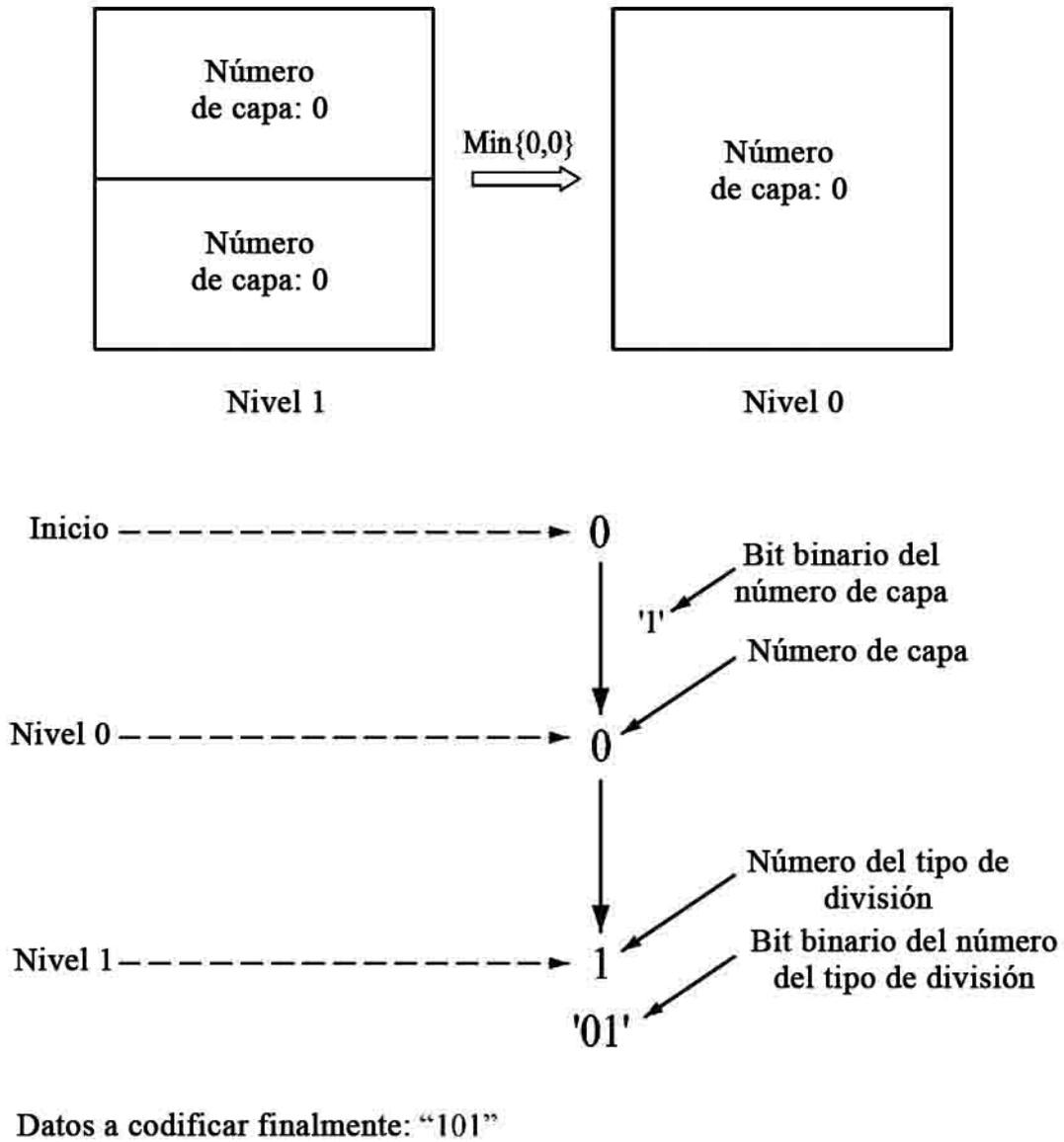


FIG. 14

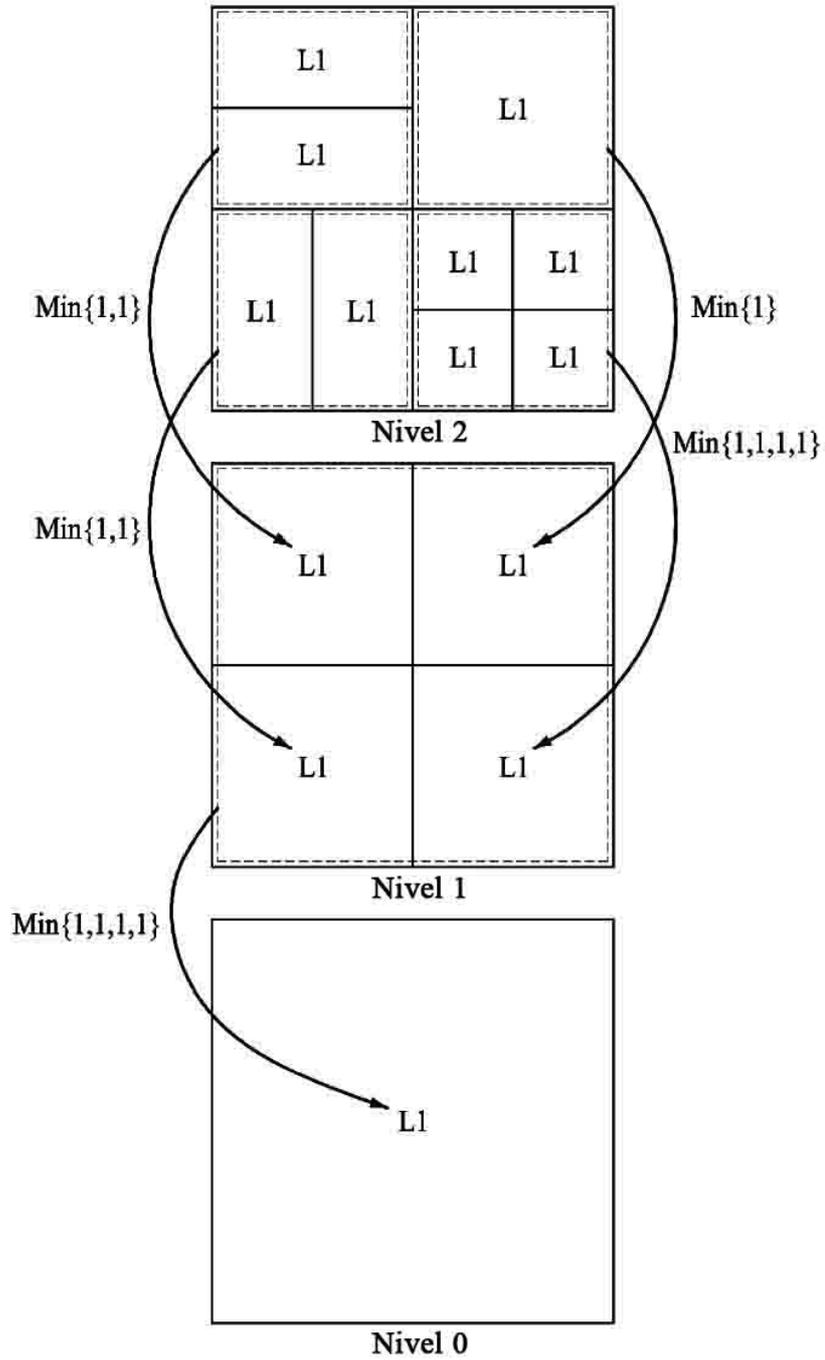


FIG. 15

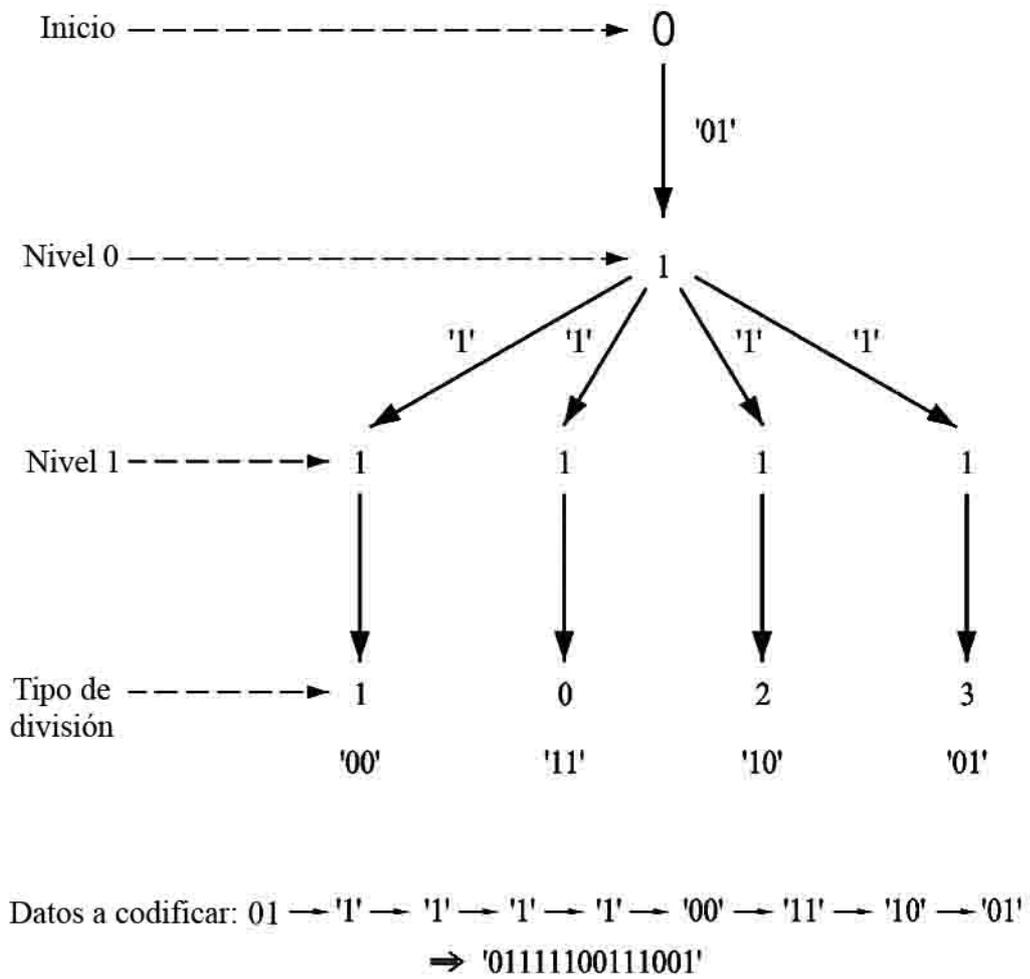


FIG. 16

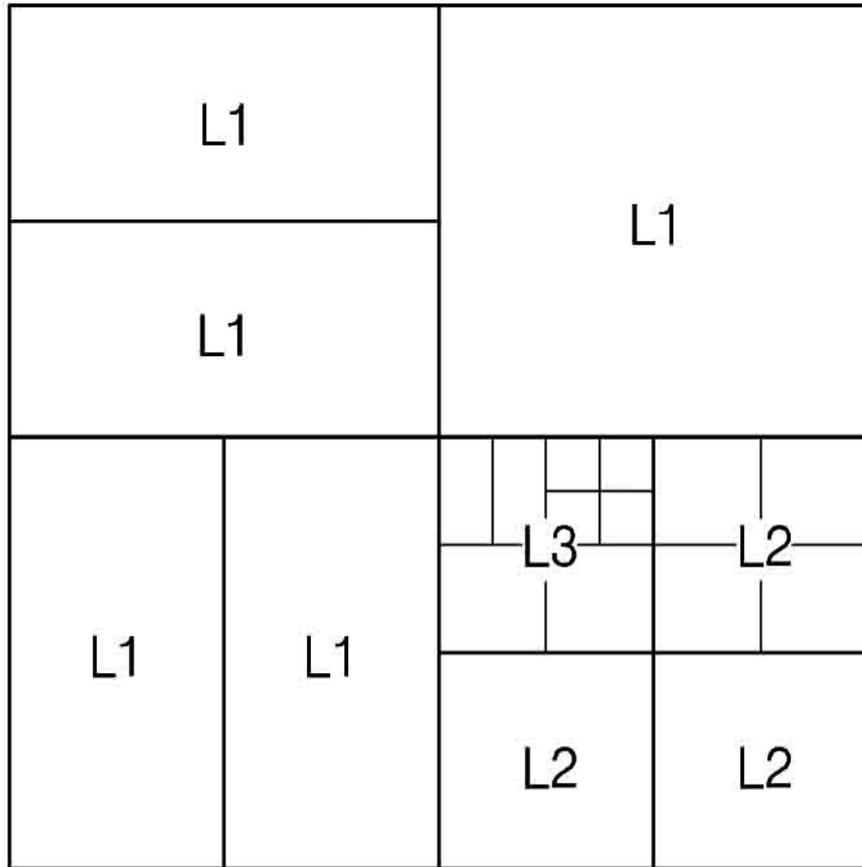


FIG. 17

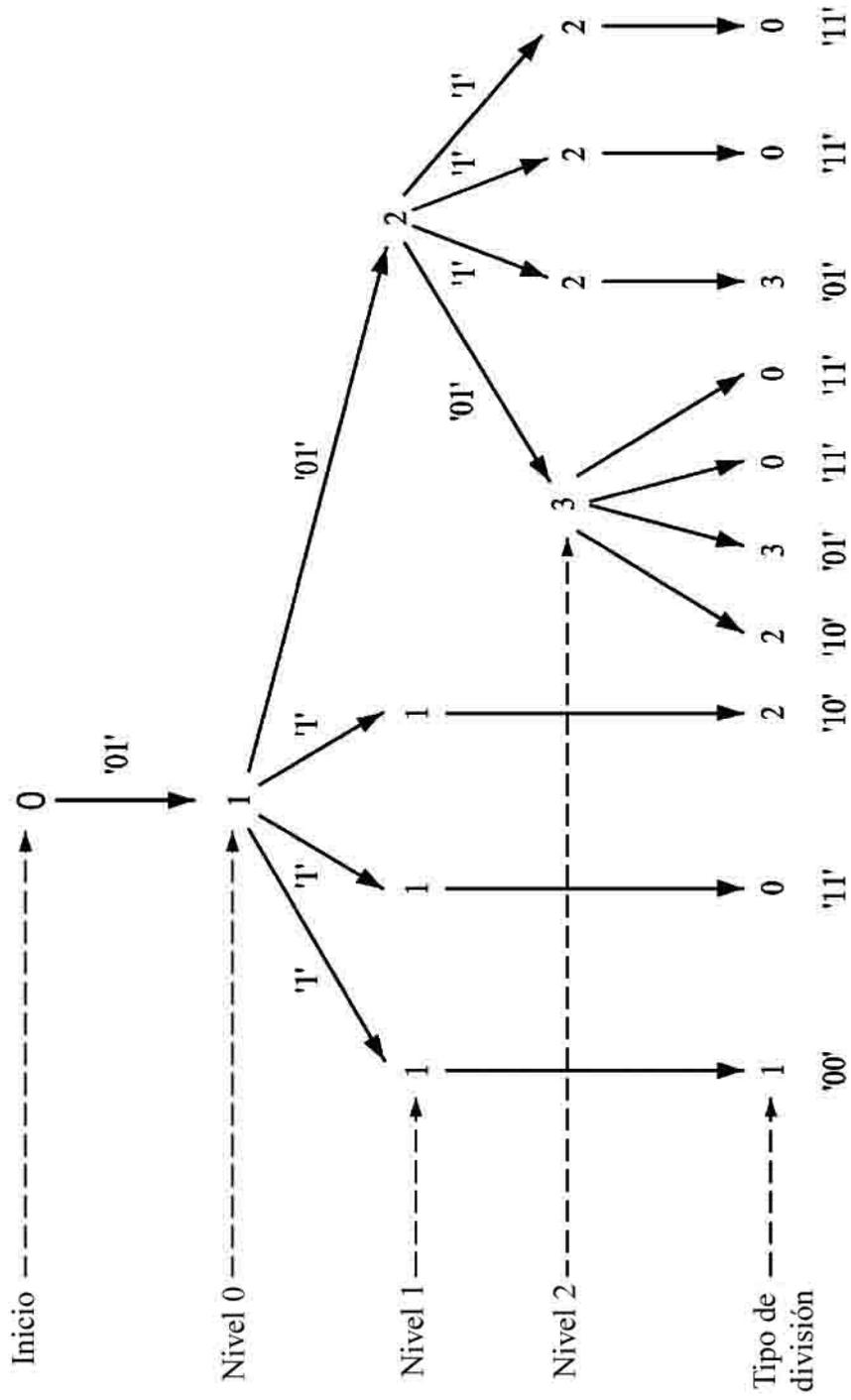


FIG. 18

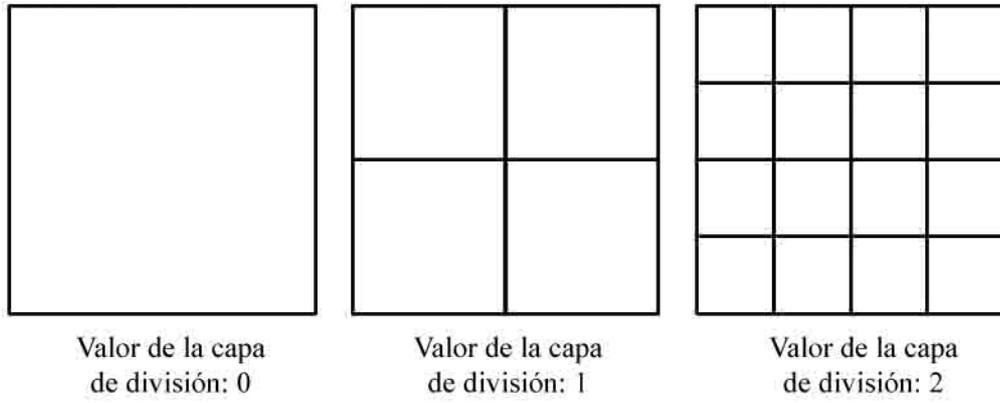
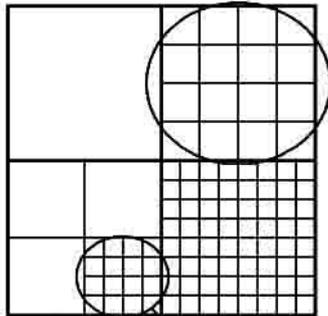


FIG. 19

Tamaño de
Macrobloque=64 x 64

Valor de la capa de división máxima: 4



Número de división para cada capa	Valor del número de división	Indicador de división (0: No dividir) (1:Dividir)
L0 - P0	1	1
L1 - P0	0	Innecesario (El tiempo de división es 0)
L1 - P1	2	0 (Los tipos de división de L2-P0 a L2-P15 no tienen que transmitirse)
L1-P2	1	1
L2 - P0	0	Innecesario (El tiempo de división es 0)
L2 - P1	0	Innecesario (El tiempo de división es 0)
L2 - P2	0	Innecesario (El tiempo de división es 0)
L2 - P3	2	Innecesario (Dado que el valor de la capa de división máxima es 4, el sub-bloque ya no puede dividirse más)
L1 - P3	3	Innecesario (El sub-bloque ya no puede dividirse más)

FIG. 20

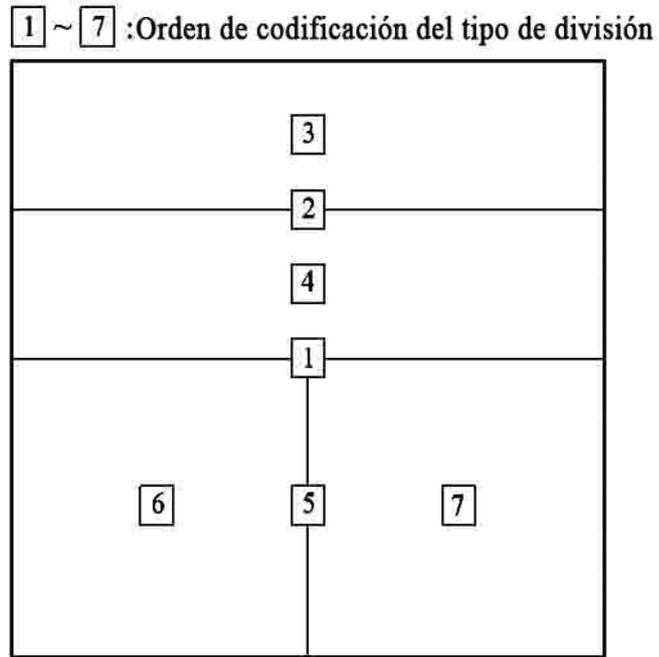


FIG. 21

Orden de codificación	Número de capa	Número de división	Número del tipo de división
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

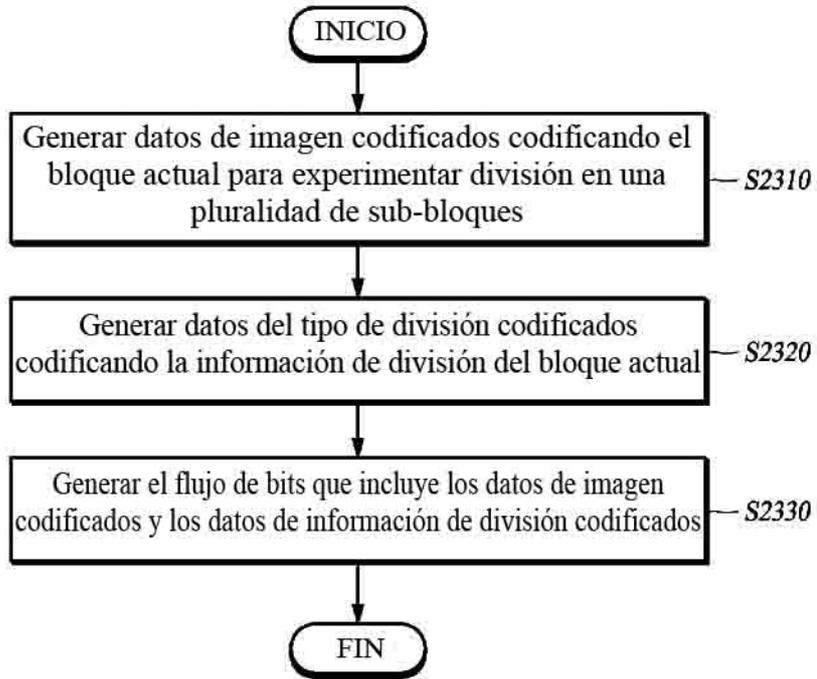


FIG. 23

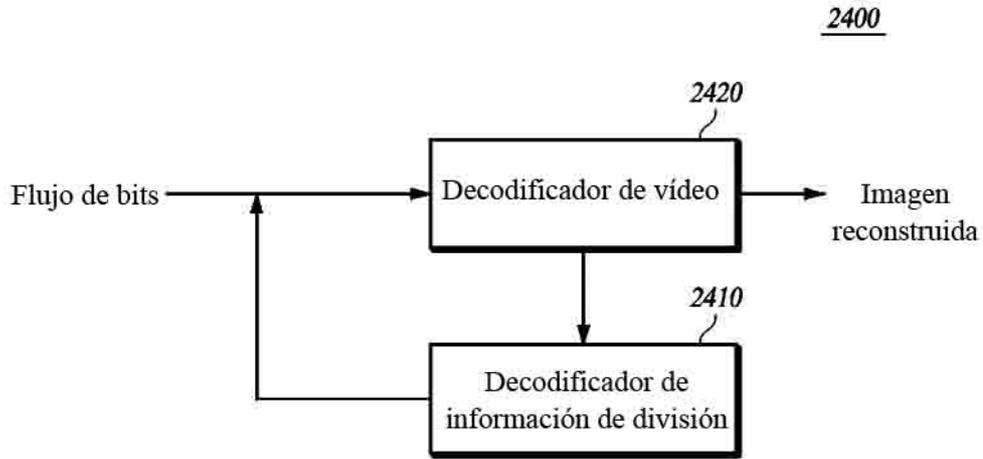


FIG. 24

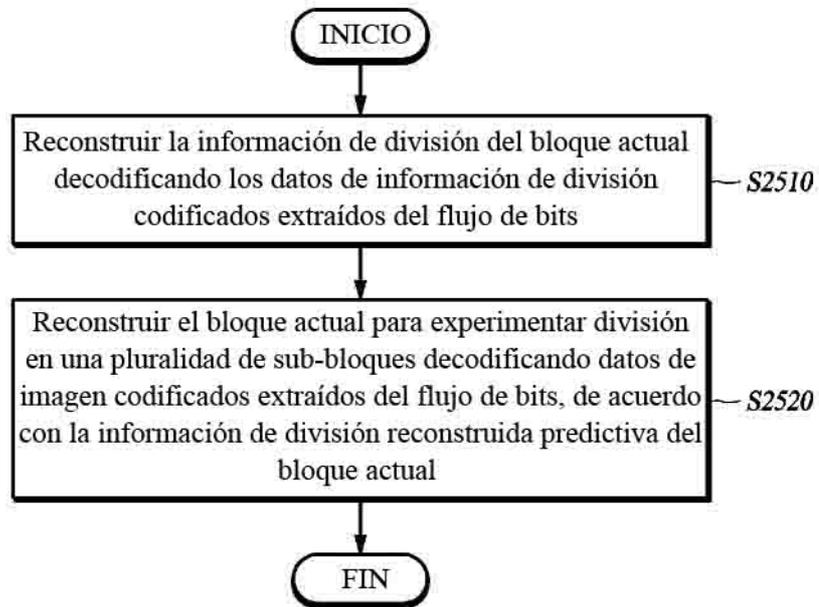


FIG. 25

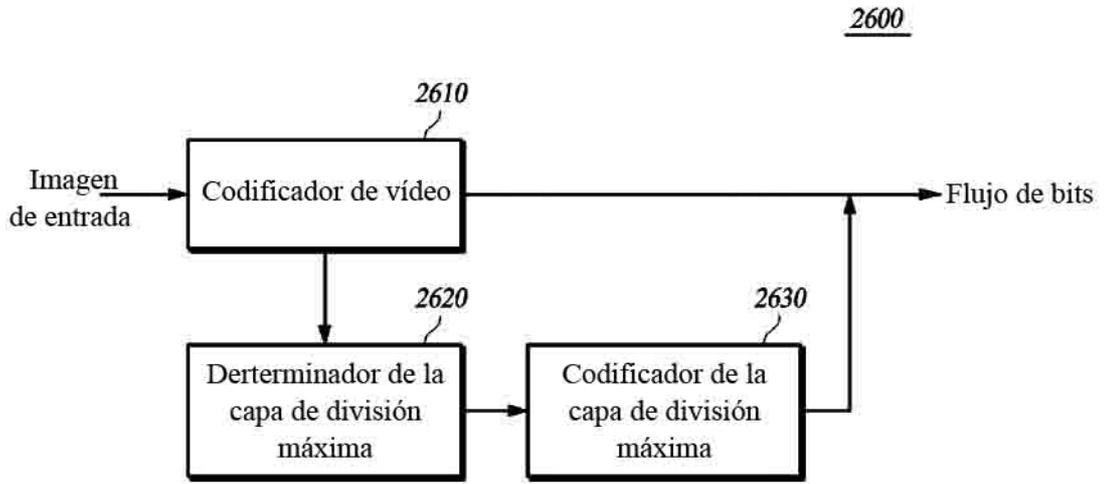


FIG. 26

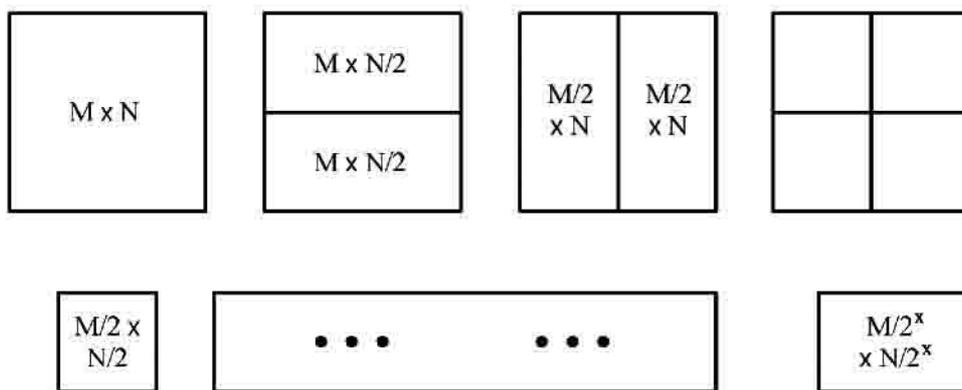


FIG. 27

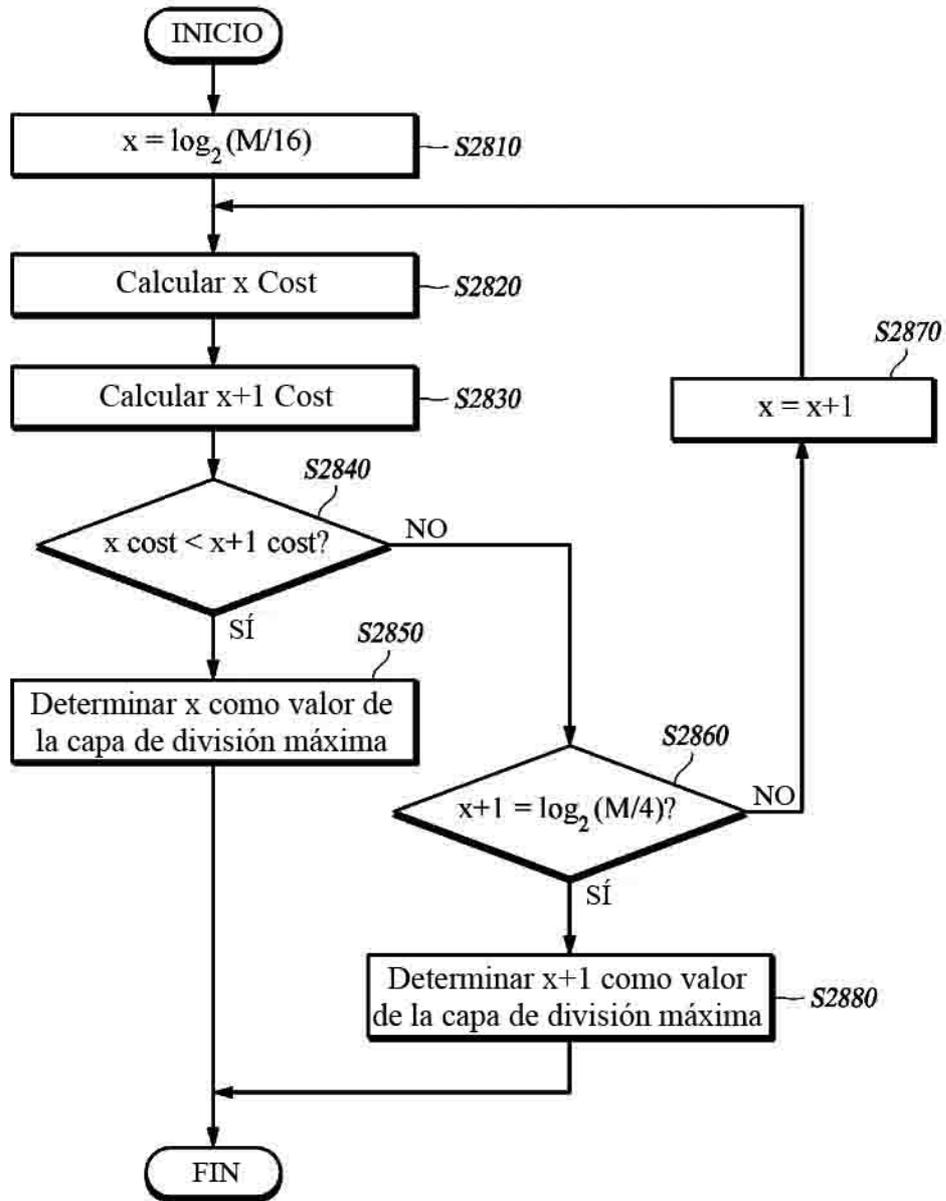


FIG. 28

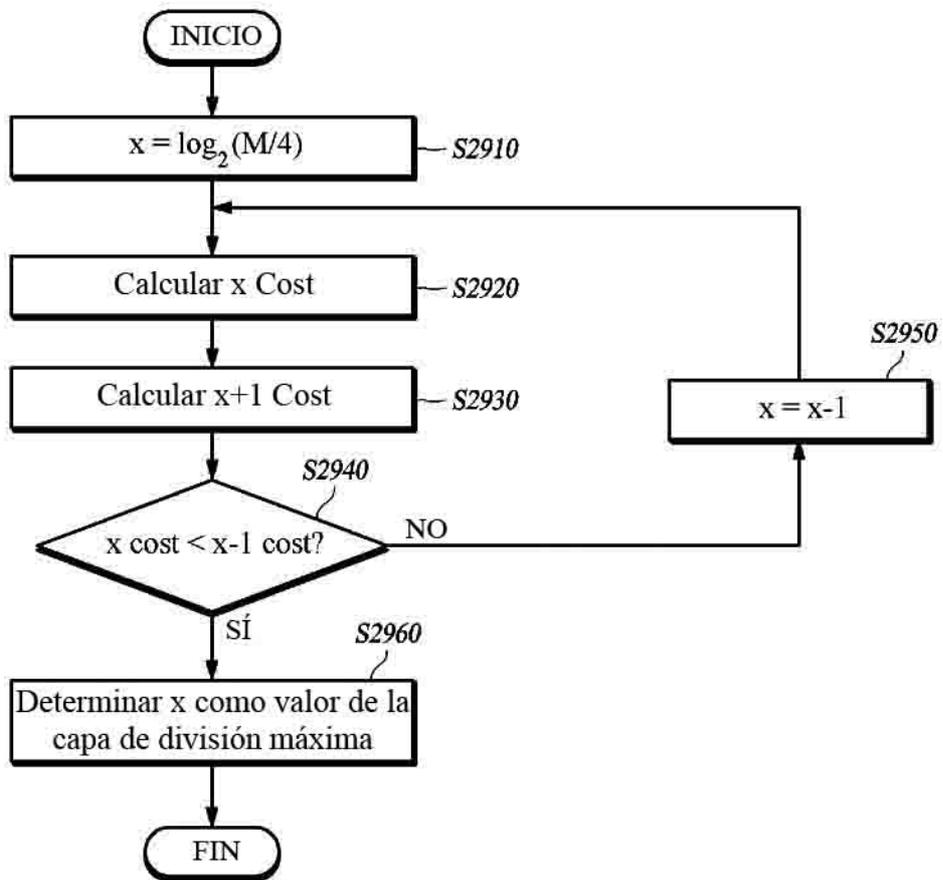


FIG. 29

Tamaño de Macrobloque = 64x64

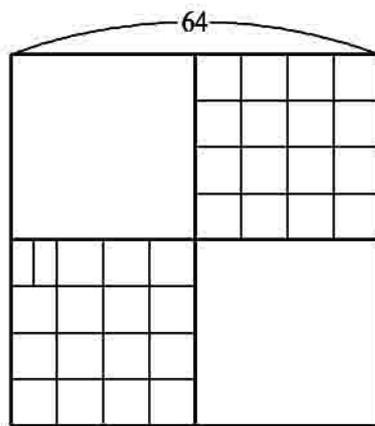
Valor de la capa de división máxima:

Indicador de Capa 0: 1 (Disponible)

Indicador de Capa 1: 0 (No disponible)

Indicador de Capa 2: 0 (No disponible)

Indicador de Capa 3: 1 (Disponible)



Número de capa	Número del tipo de división
-	3
L1 - P0	0
L1 - P1	3
L3 - P0	0
...	0
L3 - P16	0
L1 - P2	3
L3 - P0	2
...	...

FIG. 30

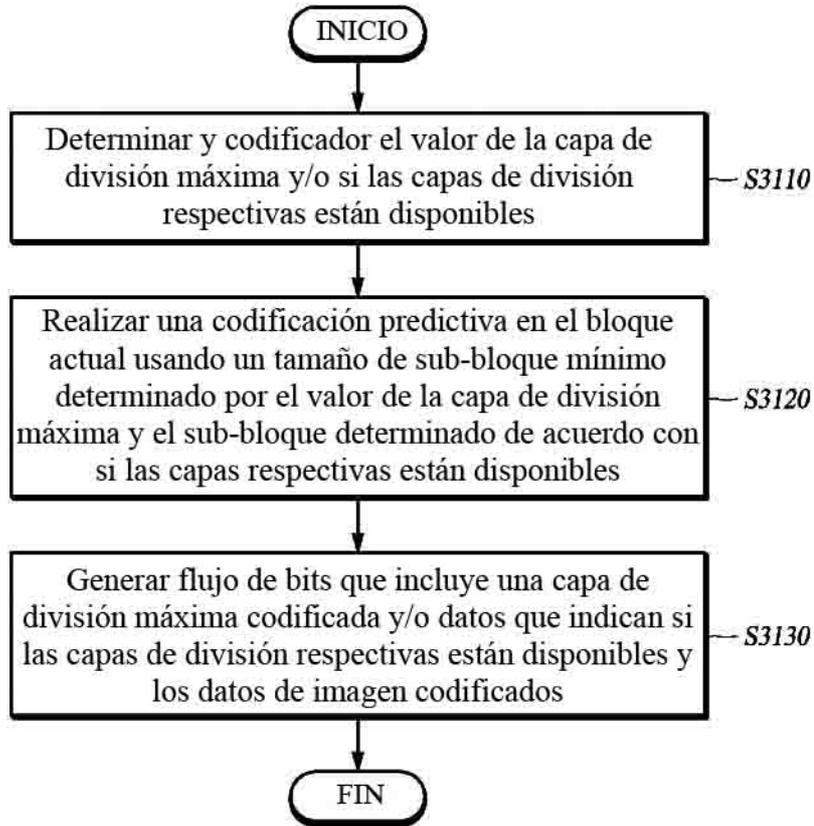


FIG. 31

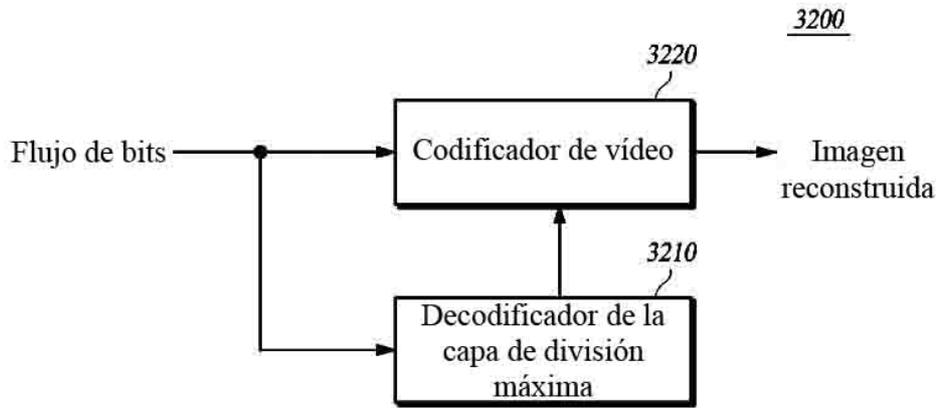


FIG. 32

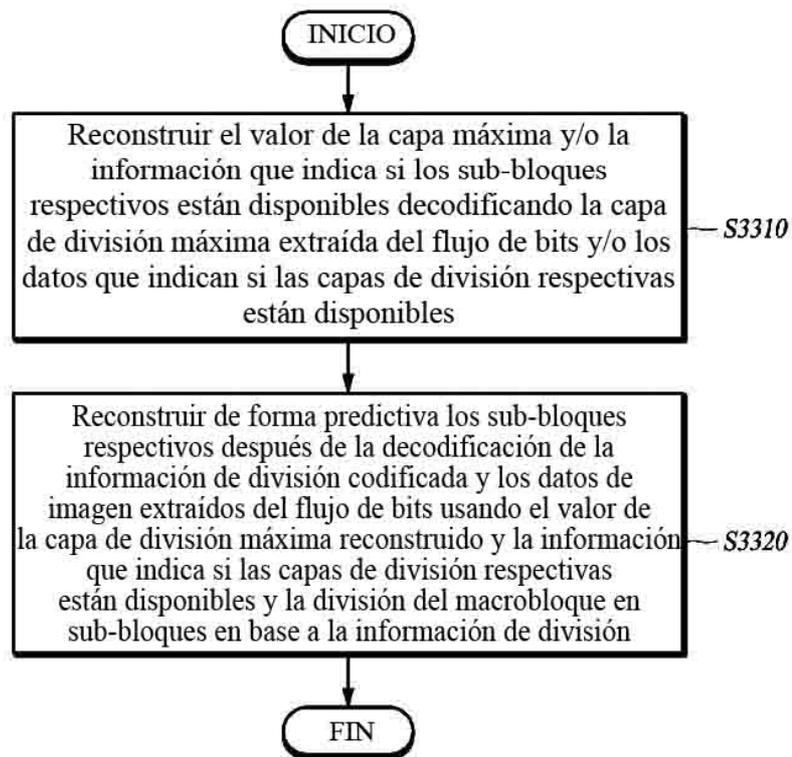


FIG. 33

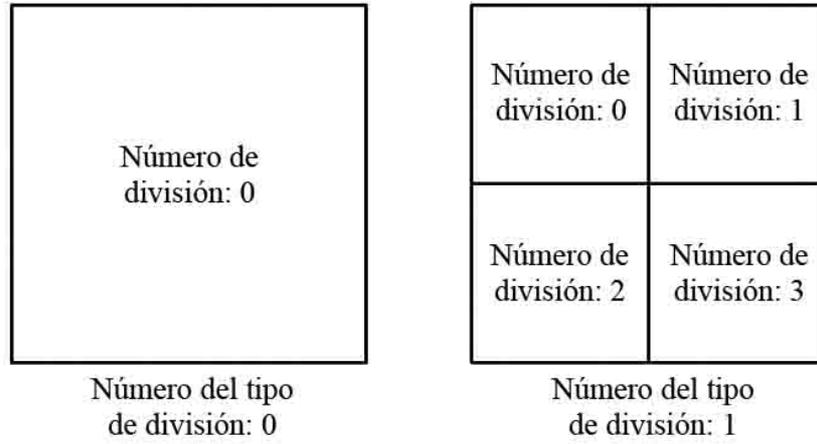


FIG. 34

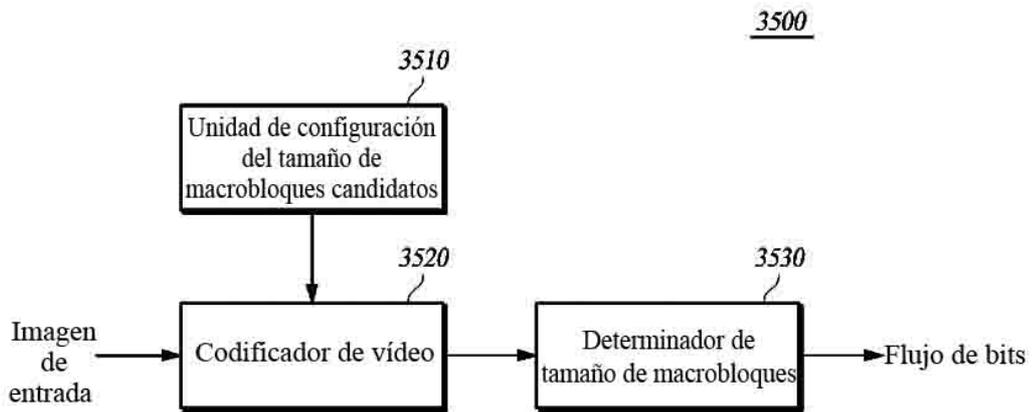


FIG. 35

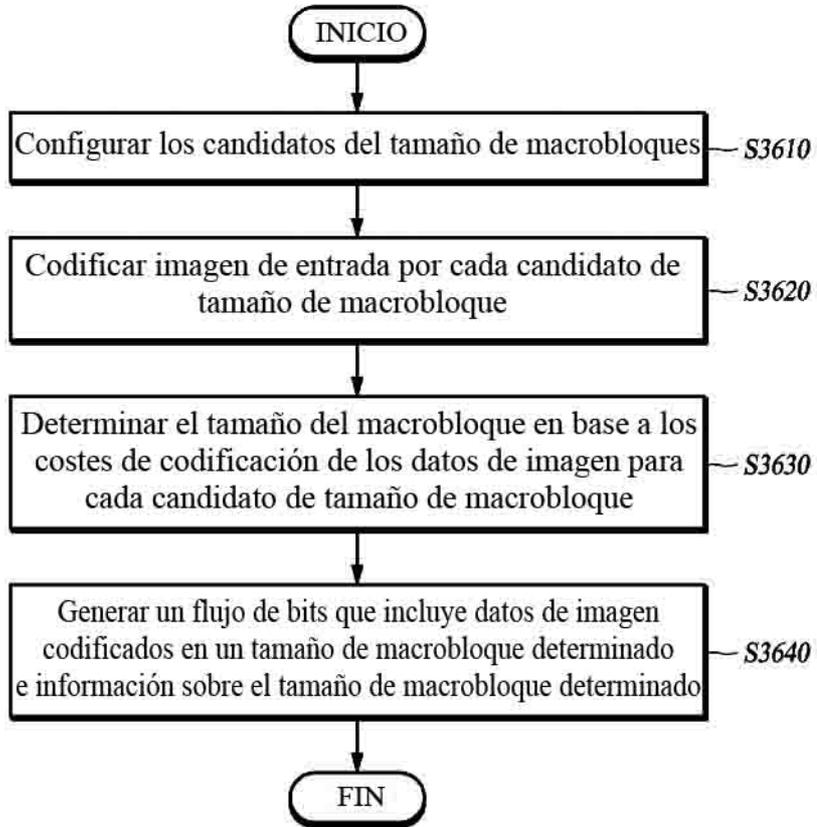


FIG. 36

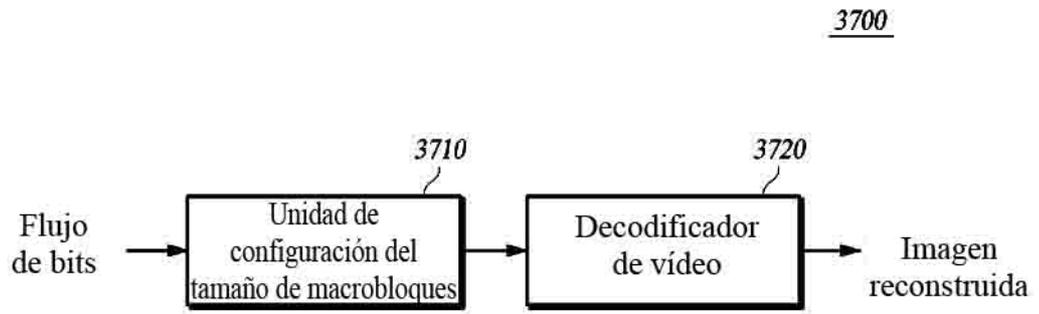


FIG. 37