

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 175**

51 Int. Cl.:

H04N 19/119 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/186 (2014.01)
H04N 19/18 (2014.01)
H04N 19/109 (2014.01)
H04N 19/503 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2020 PCT/KR2020/003545**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2020 WO20189980**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2020 E 20774720 (5)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024 EP 3941050**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de codificación de imagen, y procedimiento y dispositivo de descodificación de imagen**

30 Prioridad:

15.03.2019 US 201962818859 P

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

02.12.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PARK, MINSOO y
PARK, MINWOO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 991 175 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

Procedimiento y dispositivo de codificación de imagen, y procedimiento y dispositivo de decodificación de imagen

Sector de la técnica

- 5 Un procedimiento y aparato según una realización pueden codificar o decodificar una imagen utilizando unidades de codificación de diversas formas incluidas en la imagen. Un procedimiento y aparato según una realización pueden señalar eficazmente información del indicador de bloque codificado (CBF) en función de un subbloque según un tamaño de una unidad de codificación. Asimismo, un procedimiento y aparato según una realización pueden realizar eficazmente un filtrado de desbloqueo en función de un subbloque según un tamaño de una unidad de codificación.

Estado de la técnica

- 10 A medida que se ha desarrollado y se ha vuelto ampliamente popular el hardware capaz de reproducir y almacenar contenido de imágenes de alta resolución o alta calidad, existe una gran demanda de un códec capaz de codificar o decodificar eficazmente el contenido de imágenes de alta resolución o alta calidad. El contenido de la imagen codificada se puede reproducir descodificándola. Recientemente, se utilizan procedimientos para comprimir eficazmente contenidos de imágenes de alta resolución o alta calidad.
- 15 Por ejemplo, un procedimiento de compresión de imagen eficaz se implementa a través de un proceso de procesamiento aleatorio de una imagen a codificar.

- Se pueden utilizar diversas unidades de datos para comprimir imágenes y puede existir una relación de inclusión entre las unidades de datos. Una unidad de datos se puede dividir utilizando diversos procedimientos para determinar un tamaño de la unidad de datos que se utilizará en la compresión de imagen, y luego se puede determinar una unidad de datos óptima en función de una característica de una imagen, de modo que la imagen pueda codificarse o descodificarse. El documento US 2013/0003824 A1 describe un dispositivo para codificar datos de vídeo.
- 20

Descripción de las realizaciones**Problema técnico**

- 25 Según una realización de la divulgación, un procedimiento de decodificación de imagen puede incluir: determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual; cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, obtener, a partir de un flujo de bits, un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits; cuando el primer indicador de bloque codificado indica que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado; determinar si se debe realizar la división de la unidad de codificación actual en unidades de transformación, basándose en si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor o igual que el tamaño predeterminado;
- 30
- 35 identificar que el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero; obtener una señal residual del bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación, basándose en el segundo indicador de bloque codificado; reconstruir la unidad de codificación actual basándose en la señal residual; y reconstruir la imagen actual que incluye la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida, en el que el modo de división de la forma puede indicar por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división y un tipo de división, y en el que el tipo de división puede indicar uno de una división binaria, división ternaria y división cuaternaria.
- 40

- Según una realización de la divulgación, un aparato de decodificación de imagen puede incluir por lo menos un procesador configurado para: determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual, cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, obtener, a partir de un flujo de bits, un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, y cuando el primer indicador de bloque codificado indica que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado, determinar si se debe realizar la división de la unidad de codificación actual en unidades de transformación, basándose en si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, identificar que el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero; obtener una señal residual del bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación, basándose en el segundo indicador de bloque codificado, reconstruir la unidad de codificación actual basándose en
- 45
- 50
- 55

la señal residual, y reconstruir la imagen actual que incluye la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida, en el que el modo de división de la forma puede indicar por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división y un tipo de división, y en el que el tipo de división puede indicar uno de una división binaria, división ternaria y división cuaternaria.

5 Según una realización de la divulgación, un procedimiento de codificación de imagen puede incluir: determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual; cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, generar un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en un flujo de bits; cuando se determina que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen el por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado; determinar si se debe realizar la división de la unidad de codificación actual en unidades de transformación, basándose en si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado; identificar que el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero; y generar el flujo de bits que incluye la señal residual codificada, el primer indicador de bloque codificado y el segundo indicador de bloque codificado, en el que el modo de división de la forma puede indicar por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división y un tipo de división, y en el que el tipo de división puede indicar uno de una división binaria, división ternaria y división cuaternaria.

Según una realización de la divulgación, un programa informático para el procedimiento de descodificación de imagen puede grabarse en un medio de grabación legible por ordenador.

Según una realización de la divulgación, un medio de grabación legible por ordenador que almacena un flujo de bits codificado por un procedimiento de codificación, el procedimiento de codificación puede comprender: obtener una pluralidad de unidades de codificación más grandes al dividir una imagen actual en función de una información del tamaño de una unidad de codificación más grande; obtener una o más unidades de codificación que comprenden una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de por lo menos una unidad de codificación más grande entre la pluralidad de unidades de codificación más grandes, basándose en un modo de división de la forma; cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, generar, un primer indicador de bloque codificado que indica si la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero; cuando el primer indicador de bloque codificado indica que la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero, identificar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado; basándose en si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, obtener por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual; codificar una señal residual de un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación; cuando el por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, generar un segundo indicador de bloque codificado que indica si un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero; cuando la altura y la anchura de la unidad de codificación actual son menores o iguales que el tamaño predeterminado, identificar que el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero; y generar el flujo de bits que incluye la señal residual codificada, el primer indicador de bloque codificado y el segundo indicador de bloque codificado, en el que el modo de división de la forma indica por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división o un tipo de división, y en el que el tipo de división corresponde a uno de una división binaria, división ternaria y división cuaternaria.

Solución al problema

Según una realización de la divulgación, un procedimiento de descodificación de imagen puede incluir: determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, en función de un modo de división de la forma de la imagen actual; cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, obtener, a partir de un flujo de bits, un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits; cuando el primer indicador de bloque codificado indica que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado; determinar si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación, en función de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado; determinar por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación; obtener, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, un segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits, indicando el segundo indicador de bloque codificado si un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el

flujo de bits; obtener una señal residual del bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación, en función del segundo indicador de bloque codificado; reconstruir la unidad de codificación actual basándose en la señal residual; y reconstruir la imagen actual que incluye la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida, en el que el modo de división de la forma puede indicar por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división y un tipo de división, y en el que el tipo de división puede indicar uno de una división binaria, división ternaria y división cuaternaria.

La obtención, a partir del flujo de bits, del primer indicador de bloque codificado puede incluir, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intermodo y no es un modo de fusión ni un modo de salto, la obtención, a partir del flujo de bits, del primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen el por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, y cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intramodo, el primer indicador de bloque codificado de la unidad de codificación actual no se obtiene a partir del flujo de bits, y se determina que el primer indicador de bloque codificado indica que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen el por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits.

Cuando el primer indicador de bloque codificado indica que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, la determinación de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado puede incluir determinar si la altura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño máximo de una unidad de transformación o si la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño máximo de la unidad de transformación.

La determinación de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, en función de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, puede incluir, cuando se determina que por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, la determinación de dividir la unidad de codificación actual en las unidades de transformación, y la determinación de la por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, puede incluir determinar las unidades de transformación que incluyen una unidad de transformación para la cual por lo menos uno de una altura y una anchura tiene el tamaño predeterminado.

La altura y la anchura total de la por lo menos una unidad de transformación determinada a partir de la unidad de codificación actual pueden ser menores o iguales a 64, que es el tamaño predeterminado.

El procedimiento de descodificación de imagen puede incluir además, antes de la obtención del segundo indicador de bloque codificado, la obtención de un tercer indicador de bloque codificado de por lo menos un componente de croma a partir del flujo de bits, indicando el tercer indicador de bloque codificado si por lo menos un bloque de transformación del por lo menos un componente de croma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits.

La obtención, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, del segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits, indicando el segundo indicador de bloque codificado si el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits puede incluir,

cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intermodo y el tercer indicador de bloque codificado del por lo menos un componente de croma es 0, obtener, en función de si se determina que la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, el segundo indicador de bloque codificado que indica si el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye el por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits.

La obtención, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, del segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits, indicando el segundo indicador de bloque codificado si el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits puede incluir, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intermodo y el tercer indicador de bloque codificado del por lo menos un componente de croma es 0, obtener, en función de si se determina que la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, el segundo indicador de bloque codificado que indica si el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye el por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits.

La obtención, a partir del flujo de bits, del primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen el por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits puede incluir, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intermodo y no es un modo de fusión ni un modo de salto, la obtención del primer indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits.

La obtención, a partir del flujo de bits, del primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen el por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits puede incluir, cuando un tipo árbol de la unidad de codificación actual es un tipo árbol único, la obtención del primer indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits.

- 5 Cuando un tamaño de la unidad de codificación actual es 128x128, el número de la por lo menos una unidad de transformación puede ser 4, y los tamaños de las cuatro unidades de transformación pueden ser cada uno 64x64, cuando un tamaño de la unidad de codificación actual es 128xN (donde N es un múltiplo de 2 que es menor que 64), el número de la por lo menos una unidad de transformación puede ser 2, y los tamaños de las dos unidades de transformación pueden ser cada uno 64xN, y cuando un tamaño de la unidad de codificación actual es Nx128 (donde N es un múltiplo de 2 que es menor que 64), el número de la por lo menos una unidad de transformación puede ser 2, y los tamaños de las dos unidades de transformación pueden ser cada uno Nx64.

La obtención del segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits puede incluir, cuando un tipo árbol de la unidad de codificación actual es un tipo árbol único o un tipo de luma de árbol dual, la obtención del segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits.

- 15 La reconstrucción de la imagen actual que incluye la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida, puede incluir además, cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un segundo tamaño predeterminado, realizar un filtrado de desbloqueo en una ubicación límite predeterminada de la unidad de codificación actual, determinándose la ubicación límite predeterminada en función del segundo tamaño predeterminado.
- 20 La realización del filtrado de desbloqueo en la ubicación de límite predeterminada en la unidad de codificación actual, determinándose la ubicación de límite predeterminada en función del segundo tamaño predeterminado, puede incluir la generación de una pluralidad de bloques al dividir por la mitad por lo menos uno de la altura y la anchura que es mayor que el segundo tamaño predeterminado, y la realización del filtrado de desbloqueo en un límite de la pluralidad de bloques.
- 25 La realización del filtrado de desbloqueo en el límite de la pluralidad de bloques puede incluir: cuando un tipo de borde en el que se va a realizar el filtrado de desbloqueo es un borde vertical, y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, generar la pluralidad de bloques al dividir la anchura de la unidad de codificación actual, y realizar el filtrado de desbloqueo en un límite vertical de la pluralidad de bloques; y cuando un tipo de borde en el que se va a realizar el filtrado de desbloqueo es un borde horizontal, y la altura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, generar la pluralidad de bloques al dividir la altura de la unidad de codificación actual, y realizar el filtrado de desbloqueo en un límite horizontal de la pluralidad de bloques. Según una realización de la divulgación, un aparato de descodificación de imagen puede incluir por lo menos un procesador configurado para: determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual, cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, obtener, a partir de un flujo de bits, un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, y cuando el primer indicador de bloque codificado indica que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado, determinar si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación, basándose en si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, determinar por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, obtener, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, un segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits, indicando el segundo indicador de bloque codificado si un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, obtener una señal residual del bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación, basándose en el segundo indicador de bloque codificado, reconstruir la unidad de codificación actual basándose en la señal residual, y reconstruir la imagen actual que incluye la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida, en el que el modo de división de la forma puede indicar por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división y un tipo de división, y en el que el tipo de división puede indicar uno de una división binaria, división ternaria y división cuaternaria.

- 55 Según una realización de la divulgación, un procedimiento de codificación de imagen puede incluir: determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual; cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, generar un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en un flujo de bits; cuando se determina que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen el por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de

5 codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado; determinar si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación, basándose en si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado; determinar por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual, basándose en si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación; codificar una señal residual de un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación; generar un segundo indicador de bloque codificado que indica si el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación; y generar el flujo de bits que incluye la señal residual codificada, el primer indicador de bloque codificado y el segundo indicador de bloque codificado, en el que el modo de división de la forma puede indicar por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división y un tipo de división, y en el que el tipo de división puede indicar uno de una división binaria, división ternaria y división cuaternaria.

10 Según una realización de la divulgación, un programa informático para el procedimiento de descodificación de imagen puede grabarse en un medio de grabación legible por ordenador.

15 **Descripción de las figuras**

La figura 1A es un diagrama de bloques de un aparato de descodificación de imagen, según diversas realizaciones.

La figura 1B es un diagrama de flujo de un procedimiento de descodificación de imagen, según diversas realizaciones.

La figura 1C es un diagrama de bloques de un descodificador de imagen según diversas realizaciones.

La figura 2A es un diagrama de bloques de un aparato de codificación de imagen, según diversas realizaciones.

20 La figura 2B ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de codificación de imagen según diversas realizaciones.

La figura 2C es un diagrama de bloques de un codificador de imagen según diversas realizaciones.

Las figuras 3A a 3C ilustran estructuras sintácticas de una unidad de codificación, un árbol de transformación y una unidad de transformación, según una realización.

25 Las figuras 4A y 4B ilustran estructuras sintácticas de una unidad de codificación y una unidad de transformación, según una realización.

Las figuras 4C y 4D ilustran estructuras sintácticas de una unidad de codificación y una unidad de transformación, según otra realización.

30 La figura 5 es un diagrama para describir un proceso en el cual, cuando un tamaño de una unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado, un aparato 100 de descodificación de imagen divide la unidad de codificación actual en una pluralidad de bloques y realiza un filtrado de desbloqueo en un límite de la pluralidad de bloques.

La figura 6 ilustra un proceso, realizado por el aparato de descodificación de imagen, para determinar por lo menos una unidad de codificación al dividir una unidad de codificación actual, según una realización.

35 La figura 7 ilustra un proceso, realizado por el aparato de descodificación de imagen, para determinar por lo menos una unidad de codificación al dividir una unidad de codificación no cuadrada, según una realización.

La figura 8 ilustra un proceso, realizado por el aparato de descodificación de imagen, de división de una unidad de codificación basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, según una realización.

40 La figura 9 ilustra un procedimiento, realizado por el aparato de descodificación de imagen, de determinación de una unidad de codificación predeterminada a partir de un número impar de unidades de codificación, según una realización.

La figura 10 ilustra un orden de procesamiento de una pluralidad de unidades de codificación cuando el aparato de descodificación de imagen determina la pluralidad de unidades de codificación al dividir una unidad de codificación actual, según una realización.

45 La figura 11 ilustra un proceso, realizado por el aparato de descodificación de imagen, para determinar que una unidad de codificación actual se debe dividir en un número impar de unidades de codificación, cuando las unidades de codificación no se pueden procesar en un orden predeterminado, según una realización.

La figura 12 ilustra un proceso, realizado por el aparato de descodificación de imagen, para determinar por lo menos una unidad de codificación al dividir una primera unidad de codificación, según una realización.

La figura 13 ilustra que una forma en la cual se puede dividir una segunda unidad de codificación está restringida

cuando la segunda unidad de codificación que tiene una forma no cuadrada, que se determina cuando el aparato de descodificación de imagen divide una primera unidad de codificación, cumple una condición predeterminada, según una realización.

5 La figura 14 ilustra un proceso, realizado por el aparato de descodificación de imagen, de división de una unidad de codificación cuadrada cuando la información del modo de división de la forma indica que la unidad de codificación cuadrada no va a dividirse en cuatro unidades de codificación cuadradas, según una realización.

La figura 15 ilustra que un orden de procesamiento entre una pluralidad de unidades de codificación puede cambiarse dependiendo de un proceso de división de una unidad de codificación, según una realización.

10 La figura 16 ilustra un proceso de determinación de una profundidad de una unidad de codificación a medida que la forma y el tamaño de la unidad de codificación cambian, cuando la unidad de codificación se divide recursivamente de modo que se determina una pluralidad de unidades de codificación, según una realización.

La figura 17 ilustra profundidades que se pueden determinar en función de las formas y tamaños de las unidades de codificación, y los índices de partes (PID) que sirven para distinguir las unidades de codificación, según una realización.

15 La figura 18 ilustra que una pluralidad de unidades de codificación se determina en función de una pluralidad de unidades de datos predeterminadas incluidas en una foto, según una realización.

La figura 19 ilustra un bloque de procesamiento que sirve como criterio para determinar un orden de determinación de unidades de codificación de referencia incluidas en una foto, según una realización.

Modo de divulgación

20 Las ventajas y características de las realizaciones y los procedimientos para lograrlas se pueden entender más fácilmente por referencia a las realizaciones y los dibujos adjuntos. En este sentido, la divulgación puede tener diferentes formas y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria. Más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa y transmita plenamente el concepto de la divulgación a un experto en la materia.

25 Se definirán brevemente los términos utilizados en la memoria descriptiva y se describirán las realizaciones en detalle.

30 Todos los términos, incluidos los términos descriptivos o técnicos, que se utilizan en la memoria descriptiva deben interpretarse como si tuvieran significados que sean obvios para un experto en la materia. Sin embargo, los términos pueden tener significados diferentes según la intención de un experto en la materia, casos precedentes o la aparición de nuevas tecnologías. Asimismo, algunos términos pueden seleccionarse arbitrariamente por el solicitante y, en este caso, el significado de los términos seleccionados se describirá en detalle en la descripción detallada de la divulgación. Por lo tanto, los términos utilizados en la divulgación no deben interpretarse basándose únicamente en sus nombres, sino que deben definirse basándose en el significado de los términos junto con las descripciones en toda la memoria descriptiva.

35 En la memoria descriptiva siguiente, las formas en singular incluyen las formas en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Cuando una parte "incluye" o "comprende" un elemento, a menos que exista una descripción particular contrariamente a esto, la parte puede incluir además otros elementos, sin excluirlos.

40 En las descripciones siguientes, términos como "unidad" indican software o un componente de hardware, y la "unidad" realiza determinadas funciones. Sin embargo, la "unidad" no se limita al software o al hardware. La "unidad" puede estar formada con el objetivo de estar en un medio de almacenamiento direccionable, o puede estar formada de manera con el objetivo de hacer funcionar uno o más procesadores. Así, por ejemplo, el término "unidad" puede referirse a componentes tales como componentes de software, componentes de software orientados a objetos, componentes de clase y componentes de tarea, y puede incluir procesos, funciones, atributos, procedimientos, subrutinas, segmentos de código de programa, controladores, firmware, microcódigos, circuitos, datos, una base de datos, estructuras de datos, tablas, matrices o variables. Una función provista por los componentes y "unidades" puede estar asociada con un número menor de componentes y "unidades", o puede dividirse en componentes y "unidades" adicionales.

50 Según una realización de la divulgación, "unidad" puede implementarse como un procesador y una memoria. El término "procesador" debería interpretarse en un sentido amplio para incluir un procesador de propósito general, una unidad central de procesamiento (CPU), un microprocesador, un procesador digital de señales (DSP), un controlador, un microcontrolador, una máquina de estados, y similares. En algunos entornos, el "procesador" puede referirse a un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un dispositivo lógico programable (PLD), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) o similares. El término "procesador" puede referirse a una combinación de dispositivos de procesamiento tales como, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una combinación de

una pluralidad de microprocesadores, una combinación de uno o más microprocesadores junto con un núcleo DSP, o una combinación de cualquier otra de dichas configuraciones.

El término "memoria" debería interpretarse en un sentido amplio para incluir cualquier componente electrónico capaz de almacenar información electrónica. El término "memoria" puede referirse a diversos tipos de medios legibles por procesador, tales como memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM), memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), PROM borrrable eléctricamente (EEPROM), memoria flash, un dispositivo de almacenamiento de datos magnético u óptico, registros y similares. Cuando el procesador puede leer información de una memoria y/o escribir información en la memoria, se indica que la memoria está en un estado de comunicación electrónica con el procesador. La memoria integrada en el procesador está en un estado de comunicación electrónica con el procesador.

En lo sucesivo en la presente memoria, una "imagen" puede ser una imagen estática como una imagen fija de un vídeo o puede ser una imagen dinámica como una imagen en movimiento, es decir, el vídeo en sí.

En lo sucesivo en la presente memoria, una "muestra" indica datos asignados a una posición de muestreo de una imagen, es decir, datos que se van a procesar. Por ejemplo, los valores de píxeles de una imagen en un dominio espacial y los coeficientes de transformación en un dominio de transformación pueden ser muestras. Una unidad que incluye por lo menos una de dichas muestras puede definirse como un bloque. En lo sucesivo en la presente memoria, se describirá la divulgación con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos para que un experto en la materia pueda realizar las realizaciones sin ninguna dificultad. Además, en los dibujos se omitirán las partes que no sean relevantes para las descripciones, a fin de lograr descripciones claras de la divulgación.

En lo sucesivo en la presente memoria, se describirán un aparato de codificación de imagen y un aparato de descodificación de imagen, y un procedimiento de codificación de imagen y un procedimiento de descodificación de imagen según una realización, con referencia a las figuras 1 a 19. Se describirá un procedimiento de determinación de una unidad de datos de una imagen según una realización con referencia a las figuras 6 a 19, y se describirá un procedimiento y aparato de codificación o descodificación para señalar eficazmente información del indicador de bloque codificado en función de un subbloque según un tamaño de una unidad de codificación o realizar eficazmente un filtrado de desbloqueo según un tamaño de una unidad de codificación según una realización con referencia a las figuras 1A a 5.

En este sentido, la información del indicador de bloque codificado (también denominada CBF) puede referirse a información de indicador que indica si existe por lo menos un coeficiente de transformación distinto de cero en un bloque actual como una señal residual que indica una diferencia entre una señal de una imagen original y una señal de predicción que se transforma/cuantifica. Por ejemplo, en el caso de que la información del indicador de bloque codificado indica que el por lo menos un coeficiente de transformación distinto de cero existe en el bloque actual (p. ej., en el caso, un valor de un indicador de bloque codificado puede ser 1 pero la divulgación no se limita a esto), puesto que la información del indicador de bloque codificado indica que el por lo menos un coeficiente de transformación distinto de cero existe en el bloque actual, la información del indicador de bloque codificado indica que se realiza una codificación por entropía en un coeficiente de transformación del bloque actual.

En el caso de que la información del indicador de bloque codificado indica que todos los coeficientes de transformación en el bloque actual son 0 (p. ej., en el caso, un valor de un indicador del bloque codificado puede ser 0 pero la divulgación no se limita a esto), la información del indicador de bloque codificado indica que la codificación por entropía no se realiza por separado en el bloque actual. Es decir, un aparato de codificación de imagen puede añadir información del indicador de bloque codificado a un flujo de bits y puede generar el flujo de bits, y un aparato de descodificación de imagen puede obtener la información del indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits y puede determinar si se requiere descodificación por entropía para un bloque actual, basándose en la información del indicador de bloque codificado.

En este sentido, la información del indicador de bloque codificado se puede generar dependiendo de si se cumple una condición particular para cada unidad de codificación. Sin embargo, la divulgación no se limita a esto, y la información del indicador de bloque codificado se puede generar para cada unidad de subbloque más pequeña que una unidad de codificación.

Asimismo, se puede generar información del indicador de bloque codificado para todos los componentes de luma y croma, pero la divulgación no se limita a esto, y se puede generar información del indicador de bloque codificado para cada componente. En este sentido, se puede generar una información del indicador de bloque codificado para todos los componentes de luma y croma junto con información del indicador de bloque codificado para cada componente. Es decir, cuando el valor de una información del indicador de bloque codificado para todos los componentes de luma y croma es 1, se puede generar información del indicador de bloque codificado para cada componente. Sin embargo, cuando el valor de una información del indicador de bloque codificado para todos los componentes de luma y croma es 0, es posible que no se genere información del indicador de bloque codificado para cada componente.

En lo sucesivo en la presente memoria, los procedimientos y aparatos de codificación/descodificación para señalar eficazmente información del indicador de bloque codificado en función de un subbloque según un tamaño de una

unidad de codificación o para realizar eficazmente un filtrado de desbloqueo según un tamaño de una unidad de codificación según una realización no se describirán con referencia a las figuras 1A a 5.

La figura 1A es un diagrama de bloques de un aparato de descodificación de imagen, según diversas realizaciones.

5 El aparato 100 de descodificación de imagen según diversas realizaciones puede incluir un elemento de obtención 105 y un descodificador 110 de imagen. El elemento de obtención 105 y el descodificador 110 de imagen pueden incluir por lo menos un procesador. Asimismo, el elemento de obtención 105 y el descodificador 110 de imagen pueden incluir una memoria que almacena instrucciones que deben ejecutarse por el por lo menos un procesador. El descodificador 110 de imagen y el elemento de obtención 105 pueden implementarse como componentes de hardware separados, o el descodificador 110 de imagen puede incluir el elemento de obtención 105.

10 El descodificador 110 de imagen puede determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual al dividir jerárquicamente una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual. En este sentido, el modo de división de la forma puede indicar por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división y un tipo de división. El tipo de división puede indicar división binaria, división ternaria y división cuaternaria. El elemento de obtención 105 puede obtener información del modo de división de la forma de la imagen actual, y el descodificador 110 de imagen puede dividir jerárquicamente la imagen actual, basándose en la información obtenida del modo de división de la forma de la imagen actual y, por tanto, puede determinar la pluralidad de unidades de codificación que incluyen la unidad de codificación actual.

20 Cuando un modo de predicción de una unidad de codificación actual es un intermodo, el elemento de obtención 105 puede obtener, a partir de un flujo de bits, un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits. En este sentido, el primer indicador de bloque codificado puede obtenerse a nivel de unidad de codificación. Por ejemplo, el primer indicador de bloque codificado puede incluirse en una parte de una estructura sintáctica de la unidad de codificación. Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intermodo y no es un modo de fusión ni un modo de salto, el elemento de obtención 105 puede obtener el primer
25 indicador de bloque codificado.

30 Cuando un tipo árbol de la unidad de codificación actual es un tipo árbol único, el elemento de obtención 105 puede obtener el primer indicador de bloque codificado a partir de un flujo de bits. En este sentido, el tipo árbol puede incluir un tipo árbol único, un tipo de luma de árbol dual y un tipo de croma de árbol dual, en el que el tipo árbol único puede indicar que una estructura de división en árbol de una imagen de un componente de luma es igual a una estructura de división en árbol de la imagen de un componente de croma (es decir, la imagen de los componentes de luma y croma tiene una estructura de división en árbol), y un tipo árbol dual puede indicar que una estructura de división en árbol de una imagen de un componente de luma es diferente de una estructura de división en árbol de la imagen de un componente de croma (es decir, la imagen de los componentes de luma y croma tiene estructuras de división en árbol separadas) de manera que el tipo árbol dual puede incluir el tipo de luma de árbol dual correspondiente al componente
35 de luma y el tipo de croma de árbol dual correspondiente al componente de croma. En este sentido, la división en árbol puede indicar una división jerárquica de una estructura en árbol.

40 Una unidad de codificación puede tener un tipo árbol correspondiente a la misma, y cuando el tipo árbol de la unidad de codificación es el tipo árbol único, la unidad de codificación puede incluir un bloque de codificación de un componente de luma y un componente de croma. Cuando el tipo árbol de la unidad de codificación es el tipo de luma de árbol dual, la unidad de codificación puede incluir un bloque de codificación de un componente de luma. Cuando el tipo árbol de la unidad de codificación es el tipo de croma de árbol dual, la unidad de codificación puede incluir un bloque de codificación de un componente de croma.

45 Cuando el primer indicador de bloque codificado indica que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, el elemento de obtención 105 puede determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado. Aquí, el tamaño predeterminado puede ser un tamaño máximo de una unidad de transformación, pero la divulgación no se limita a esto. En este sentido, la unidad de transformación puede referirse a una unidad de procesamiento para realizar una transformación (inversa), y su tamaño puede ser limitado. Los tamaños de la unidad de codificación y de la unidad de transformación pueden ser idénticos,
50 pero el tamaño de la unidad de codificación más grande puede ser mayor que el tamaño máximo de la unidad de transformación y, por tanto, puede producirse el caso de que la unidad de codificación sea mayor que el tamaño máximo de la unidad de transformación. En este sentido, la unidad de codificación puede procesarse al dividirla en una pluralidad de unidades de transformación. El tamaño predeterminado puede ser el mismo que la altura y la anchura, pero la divulgación no se limita a esto y, por tanto, pueden existir tamaños respectivamente para la altura y
55 la anchura.

Por ejemplo, el elemento de obtención 105 puede determinar si una altura de la unidad de codificación actual es mayor que 64 o si una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que 64.

El elemento de obtención 105 puede determinar si se debe dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, basándose en si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado.

5 En función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación, el elemento de obtención 105 puede determinar por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual. Cuando el elemento de obtención 105 determina dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el descodificador 110 de imagen puede determinar una pluralidad de unidades de transformación al dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, y cuando el elemento de obtención 105 determina no dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el descodificador 110 de imagen puede determinar una unidad de transformación igual a un tamaño de la unidad de codificación actual. En este sentido, el descodificador 110 de imagen puede determinar una unidad de transformación para la cual por lo menos una de una altura y una anchura tiene el tamaño predeterminado. Todas las alturas y anchuras de una o más unidades de transformación determinadas a partir de la unidad de codificación actual pueden ser iguales o menores que un tamaño predeterminado.

15 Por ejemplo, cuando el tamaño de la unidad de codificación actual es 128x128, el número de una o más unidades de transformación puede ser 4, y los tamaños de cuatro unidades de transformación pueden ser cada uno 64x64. Cuando el tamaño de la unidad de codificación actual es 128xN (donde N es un múltiplo de 2 que es menor que 64), el número de una o más unidades de transformación puede ser 2, y los tamaños de dos unidades de transformación pueden ser 64xN cada uno.

20 Cuando el tamaño de la unidad de codificación actual es Nx128 (donde N es un múltiplo de 2 que es menor que 64), el número de una o más unidades de transformación puede ser 2, y los tamaños de dos unidades de transformación pueden ser Nx64 cada uno.

25 En función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación, el elemento de obtención 105 puede obtener, a partir de un flujo de bits, un segundo indicador de bloque codificado que indica si un bloque de un componente de luma incluido en por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits. En este sentido, el segundo indicador de bloque codificado puede obtenerse a nivel de unidad de codificación.

Cuando un tipo árbol de la unidad de codificación actual es un tipo árbol único o un tipo de luma de árbol dual, el elemento de obtención 105 puede obtener el segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits.

30 Por ejemplo, en el caso de que el elemento de obtención 105 determina dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el elemento de obtención 105 puede obtener, a partir del flujo de bits, el segundo indicador de bloque codificado para cada una de una pluralidad de unidades de transformación incluidas en la unidad de codificación actual. Cuando el elemento de obtención 105 determina dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el elemento de obtención 105 puede obtener el segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits, independientemente de si se cumple otra condición.

35 Cuando el elemento de obtención 105 determina no dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el elemento de obtención 105 puede obtener el segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits, basándose en un modo de predicción de la unidad de codificación actual o un valor de un tercer indicador de bloque codificado. El tercer indicador de bloque codificado puede ser información que indica si un bloque de por lo menos un componente de croma incluido en por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits. El tercer indicador de bloque codificado se puede obtener de cada componente de croma. Por ejemplo, el componente de croma puede ser Cb o Cr.

40 El elemento de obtención 105 puede obtener el tercer indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits antes de que se obtenga el segundo indicador de bloque codificado. Cuando un tipo árbol de la unidad de codificación actual es un tipo árbol único o un tipo de croma de árbol dual, el elemento de obtención 105 puede obtener el tercer indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits.

45 Por ejemplo, cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual no es un intramodo, el elemento de obtención 105 puede obtener el segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits. En este sentido, el elemento de obtención 105 puede obtener el segundo indicador de bloque codificado a partir del flujo de bits, independientemente del valor del tercer indicador de bloque codificado. En el caso de que el modo de predicción de la unidad de codificación actual no es el intramodo puede corresponder al caso de intermodo, y el intermodo puede incluir un intermodo normal, un modo de salto, un modo de fusión y similares. En este sentido, el modo de salto se refiere a un modo en el que se realiza una interpredicción en la unidad de codificación actual utilizando información de movimiento previamente descodificada y en el que la información de movimiento separada y una señal residual no se descodifican por separado. El modo de fusión se refiere a un modo en el que se realiza una interpredicción en la unidad de codificación actual utilizando información de movimiento previamente descodificada y en el que no se descodifica información de movimiento separada pero se puede descodificar una señal residual.

El intermodo normal puede referirse a un modo en el que se realiza una interpredicción en la unidad de codificación actual al descodificar información de movimiento separada y una señal residual con respecto a la unidad de codificación actual.

5 El descodificador 110 de imagen puede obtener una señal residual de un bloque de un componente de luma incluido en por lo menos una unidad de transformación, basándose en el segundo indicador de bloque codificado. Por ejemplo, cuando el segundo indicador de bloque codificado indica que el bloque del componente de luma incluido en por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, el descodificador 110 de imagen puede obtener la señal residual mediante descodificación por entropía y realizar cuantificación inversa y transformación inversa de la información del coeficiente de transformación sobre el bloque del
10 componente de luma incluido en por lo menos una unidad de transformación. Cuando el segundo indicador de bloque codificado indica que el bloque del componente de luma incluido en por lo menos una unidad de transformación no incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, el descodificador 110 de imagen puede obtener la señal residual al no descodificar por entropía la información del coeficiente de transformación sobre el bloque del componente de luma incluido en por lo menos una unidad de transformación pero que determina un valor del coeficiente de transformación del bloque del componente de luma como 0.
15

El descodificador 110 de imagen puede reconstruir la unidad de codificación actual, basándose en la señal residual. Por ejemplo, el descodificador 110 de imagen puede generar una señal de predicción, basada en un modo de predicción de la unidad de codificación actual, y puede reconstruir la unidad de codificación actual, basándose en la señal de predicción de la unidad de codificación actual y la señal residual.

20 El descodificador 110 de imagen puede reconstruir una imagen actual que incluye la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida. Es decir, el descodificador 110 de imagen puede reconstruir otra unidad de codificación de forma similar con respecto a la unidad de codificación actual, y puede generar una imagen reconstruida de la imagen actual, basándose en las unidades de codificación. En este sentido, el filtrado de desbloqueo se puede realizar en un límite de por lo menos una unidad de codificación, y la imagen actual se puede
25 reconstruir en función de una unidad de codificación generada a medida que se realiza el filtrado de desbloqueo.

Cuando por lo menos uno de una altura y una anchura de una unidad de codificación actual es mayor que un segundo tamaño predeterminado, el descodificador 110 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en una ubicación límite predeterminada de la unidad de codificación actual, determinándose la ubicación límite predeterminada en función del segundo tamaño predeterminado. Cuando el segundo tamaño predeterminado es un tamaño máximo de
30 una unidad de transformación, el descodificador 110 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en una dirección horizontal o en una dirección vertical en la ubicación límite predeterminada en la unidad de codificación actual que se determina al dividir, en el segundo tamaño, por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual mayor que el segundo tamaño predeterminado. Por ejemplo, el descodificador 110 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite en el que una unidad de codificación actual de 128x128 se divide
35 en unidades de codificación de 64x64.

Cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, el descodificador 110 de imagen puede generar una pluralidad de bloques al dividir por lo menos uno de la altura y la anchura mayor que el segundo tamaño predeterminado, y puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite de la pluralidad de bloques. Por ejemplo, cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de
40 codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, el descodificador 110 de imagen puede generar una pluralidad de bloques al dividir por la mitad por lo menos uno de la altura y la anchura mayor que el segundo tamaño predeterminado, y puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite de la pluralidad de bloques. En este sentido, el segundo tamaño predeterminado puede indicar el tamaño máximo de la unidad de transformación, pero la divulgación no se limita a esto. Por ejemplo, el segundo tamaño predeterminado puede ser 64. En este sentido, por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual que es mayor que el segundo tamaño predeterminado puede ser 128 y, por tanto, la mitad de la misma puede ser 64. Sin embargo, el segundo tamaño predeterminado no está limitado a 64 y, por tanto, puede ser uno de múltiplos de 2, y por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual que es mayor que el segundo tamaño predeterminado puede ser uno de diversos múltiplos de 2 que son mayores que el segundo tamaño predeterminado.

50 En el caso de que un tipo de borde al que se va a realizar un filtrado de desbloqueo es un borde vertical, cuando una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, el descodificador 110 de imagen puede generar una pluralidad de bloques al dividir la anchura de la unidad de codificación actual. El descodificador 110 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite vertical de la pluralidad de bloques. En el caso de que un tipo de borde al que se va a realizar un filtrado de desbloqueo es un borde horizontal, cuando
55 una altura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, el descodificador 110 de imagen puede generar una pluralidad de bloques al dividir la altura de la unidad de codificación actual. El descodificador 110 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite horizontal de la pluralidad de bloques.

La figura 1B es un diagrama de flujo de un procedimiento de descodificación de imagen, según diversas realizaciones.

En la operación S105, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual.

5 En la operación S110, cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir de un flujo de bits, un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits. En este sentido, un tipo árbol de la unidad de codificación actual puede ser un tipo árbol único.

10 En la operación S115, cuando el primer indicador de bloque codificado indica que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado. En este sentido, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si un valor \log_2 de por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un valor \log_2 del tamaño predeterminado.

15 En la operación S120, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si se debe dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, en función de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado.

20 En la operación S125, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación.

En la operación S130, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en las unidades de transformación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, un segundo indicador de bloque codificado que indica si un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits.

25 En la operación S135, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener una señal residual del bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación, basándose en el segundo indicador de bloque codificado.

En la operación S140, el aparato 100 de descodificación de imagen puede reconstruir la unidad de codificación actual basándose en la señal residual.

30 En la operación S145, el aparato 100 de descodificación de imagen puede reconstruir la imagen actual que incluye la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida.

La figura 1C es un diagrama de bloques de un descodificador 6000 de imagen según diversas realizaciones.

35 El descodificador 6000 de imagen según diversas realizaciones realiza las operaciones necesarias para que el elemento de obtención 105 y el descodificador 110 de imagen del aparato 100 de descodificación de imagen descodifiquen datos de imágenes.

Con referencia a la figura 1C, un descodificador por entropía 6150 analiza, a partir de un flujo de bits 6050, datos de imágenes codificados que se van a descodificar y la información de codificación necesaria para la descodificación. Los datos de imágenes codificados son un coeficiente de transformación cuantificado, y un cuantificador 6200 inverso y un transformador 6250 inverso reconstruyen datos residuales a partir del coeficiente de transformación cuantificado.

40 Un intrapredicador 6400 realiza una intrapredicción en cada uno de los bloques. Un interpredicador 6350 realiza una interpredicción en cada bloque utilizando una imagen de referencia obtenida a partir de un búfer 6300 de fotos reconstruidas. Los datos de un dominio espacial para un bloque de una imagen actual se pueden reconstruir al añadir datos residuales y datos de predicción de cada bloque que son generados por el intrapredicador 6400 o el interpredicador 6350, y un desbloqueador 6450 y un ejecutante de desplazamiento adaptativo de muestra (SAO) 6500 pueden realizar un filtrado en bucle de los datos reconstruidos en el dominio espacial, de modo que se pueda generar una imagen 6600 reconstruida filtrada. Las imágenes reconstruidas almacenadas en el búfer 6300 de fotos reconstruidas pueden generarse como una imagen de referencia.

50 Para que el descodificador 110 de imagen del aparato 100 de descodificación de imagen descodifique los datos de imagen, el descodificador 6000 de imagen según diversas realizaciones puede realizar operaciones de cada etapa en cada bloque.

La figura 2A es un diagrama de bloques de un aparato de codificación de imagen, según diversas realizaciones.

Un aparato 150 de codificación de imagen según diversas realizaciones puede incluir un codificador 155 de imagen y un generador 160 de flujo de bits.

5 El codificador 155 de imagen y el generador 160 de flujo de bits pueden incluir por lo menos un procesador. Asimismo, el codificador 155 de imagen y el generador 160 de flujo de bits pueden incluir una memoria que almacena instrucciones que debe ejecutar el por lo menos un procesador. El codificador 155 de imagen y el generador 160 de flujo de bits pueden implementarse como componentes de hardware separados, o el codificador 155 de imagen puede incluir el generador 160 de flujo de bits.

10 El codificador 155 de imagen puede determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual. En este sentido, el modo de división de la forma puede indicar por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división y un tipo de división. El tipo de división puede indicar división binaria, división ternaria y división cuaternaria. El codificador 155 de imagen puede codificar información del modo de división de la forma de la imagen actual, y el generador 160 de flujo de bits puede generar un flujo de bits que incluye la información codificada del modo de división de la forma de la imagen actual.

15 Cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, el codificador 155 de imagen puede generar un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits. En este sentido, el primer indicador de bloque codificado puede generarse a nivel de unidad de codificación.

20 Cuando el codificador 155 de imagen determina que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, el codificador 155 de imagen puede determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado. En este sentido, el tamaño predeterminado puede ser un tamaño máximo de una unidad de transformación, pero la divulgación no se limita a esto. Por ejemplo, el codificador 155 de imagen puede determinar si la altura de la unidad de codificación actual es mayor que 64 o si la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que 64.

25 El codificador 155 de imagen puede determinar si se debe dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, basándose en si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado.

30 En función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación, el codificador 155 de imagen puede determinar por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual. Cuando el codificador 155 de imagen determina dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el codificador 155 de imagen puede determinar una pluralidad de unidades de transformación al dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, y cuando el codificador 155 de imagen determina no dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el codificador 155 de imagen puede determinar una unidad de transformación igual a un tamaño de la unidad de codificación actual. En este sentido, el codificador 155 de imagen puede determinar una unidad de transformación para la cual por lo menos una de una altura y una anchura tiene el tamaño predeterminado, donde la altura y la anchura son mayores que el tamaño predeterminado. Todas las alturas y anchuras de una o más unidades de transformación determinadas a partir de la unidad de codificación actual pueden ser iguales o menores que el tamaño predeterminado.

40 Por ejemplo, cuando el tamaño de la unidad de codificación actual es 128x128, el número de una o más unidades de transformación puede ser 4, y los tamaños de cuatro unidades de transformación pueden ser cada uno 64x64. Cuando el tamaño de la unidad de codificación actual es 128xN (donde N es un múltiplo de 2 que es menor que 64), el número de una o más unidades de transformación puede ser 2, y los tamaños de dos unidades de transformación pueden ser 64xN cada uno.

45 Cuando el tamaño de la unidad de codificación actual es Nx128 (donde N es un múltiplo de 2 que es menor que 64), el número de una o más unidades de transformación puede ser 2, y los tamaños de dos unidades de transformación pueden ser Nx64 cada uno.

50 El codificador 155 de imagen puede codificar una señal residual de un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación. El codificador 155 de imagen puede generar una señal de predicción de la unidad de codificación actual, basándose en un modo de predicción de la unidad de codificación actual, y puede generar la señal residual basándose en una señal de la unidad de codificación actual de una imagen original y la señal de predicción. El codificador 155 de imagen puede generar un coeficiente de transformación mediante la transformación/cuantificación de la señal residual de la unidad de codificación actual. En este sentido, cuando todos los coeficientes de transformación de un bloque actual son 0, la información sobre los coeficientes de transformación del bloque actual puede no estar codificada por entropía, y cuando no son 0, la información sobre los coeficientes de transformación puede estar codificada por entropía.

55 El codificador 155 de imagen puede generar un segundo indicador de bloque codificado que indica si el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en un flujo de bits, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación.

- 5 El codificador 155 de imagen puede generar el flujo de bits que incluye la señal residual codificada, el primer indicador de bloque codificado y el segundo indicador de bloque codificado. Sin embargo, en el caso de que todos los coeficientes de transformación del bloque actual sean 0, la información sobre los coeficientes de transformación puede no estar codificada por entropía y la señal residual codificada con respecto al bloque actual puede no existir, y en este caso, la señal residual con respecto al bloque actual puede no estar incluida en el flujo de bits.
- 10 Cuando el codificador 155 de imagen determina dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el codificador 155 de imagen puede generar el segundo indicador de bloque codificado para cada una de una pluralidad de unidades de transformación incluidas en la unidad de codificación actual. Cuando el codificador 155 de imagen determina dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el codificador 155 de imagen puede generar el segundo indicador de bloque codificado, independientemente de si se cumple otra condición.
- 15 Cuando el codificador 155 de imagen determina no dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, el codificador 155 de imagen puede generar el segundo indicador de bloque codificado, basándose en un modo de predicción de la unidad de codificación actual o una condición predeterminada. En este sentido, la condición predeterminada puede ser una condición sobre si un bloque de por lo menos un componente de croma incluido en por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación en un flujo de bits. Se puede determinar si se cumple la condición predeterminada para cada componente de croma.
- 20 El codificador 155 de imagen puede generar el tercer indicador de bloque codificado basándose en la condición predeterminada, antes de que se genere el segundo indicador de bloque codificado.
- Por ejemplo, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual no es un intramodo (es decir, cuando es un intermodo), el codificador 155 de imagen puede generar el segundo indicador de bloque codificado. En este sentido, se puede generar el segundo indicador de bloque codificado, independientemente del valor del tercer indicador de bloque codificado.
- 25 En el caso de que el modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo y no es un modo de fusión ni un modo de salto, el codificador 155 de imagen puede generar el primer indicador de bloque codificado.
- Cuando un tipo árbol de la unidad de codificación actual es un tipo árbol único, el codificador 155 de imagen puede generar el primer indicador de bloque codificado.
- 30 Cuando un tipo árbol de la unidad de codificación actual es el tipo árbol único o un tipo de luma de árbol dual, el codificador 155 de imagen puede generar el segundo indicador de bloque codificado.
- Cuando un tipo árbol de la unidad de codificación actual es el tipo árbol único o un tipo de croma de árbol dual, el codificador 155 de imagen puede generar el tercer indicador de bloque codificado.
- 35 El codificador 155 de imagen puede reconstruir la unidad de codificación actual, basándose en la señal residual codificada. Por ejemplo, el codificador 155 de imagen puede reconstruir la unidad de codificación actual, basándose en la señal de predicción generada en función del modo de predicción de la unidad de codificación actual, y la señal residual codificada.
- 40 El codificador 155 de imagen puede reconstruir la imagen actual, incluida la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida. Es decir, el codificador 155 de imagen puede reconstruir otra unidad de codificación de forma similar con respecto a la unidad de codificación actual, y puede generar una imagen reconstruida de la imagen actual, basándose en las unidades de codificación.
- Cuando por lo menos uno de una altura y una anchura de una unidad de codificación actual es mayor que un segundo tamaño predeterminado, el codificador 155 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en una ubicación límite predeterminada de la unidad de codificación actual que se determina en función del segundo tamaño predeterminado.
- 45 Cuando el segundo tamaño predeterminado es un tamaño máximo de una unidad de transformación, el codificador 155 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en una dirección horizontal o en una dirección vertical en la ubicación límite predeterminada en la unidad de codificación actual que se determina al dividir, en el segundo tamaño, por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual mayor que el segundo tamaño predeterminado. Por ejemplo, cuando el segundo tamaño predeterminado es 64 y el tamaño de la unidad de codificación actual es 128x128, el codificador 155 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite en el que la unidad de codificación actual de 128x128 se divide en unidades de codificación de 64x64.
- 50 Cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, el codificador 155 de imagen puede generar una pluralidad de bloques al dividir por lo menos uno de la altura y la anchura mayor que el segundo tamaño predeterminado, y puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite de la pluralidad de bloques. Por ejemplo, cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, el codificador 155 de imagen puede generar una pluralidad de bloques al dividir por la mitad por lo menos uno de la altura y la anchura mayor que el segundo tamaño predeterminado, y puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite de la pluralidad de bloques. En este
- 55

sentido, el segundo tamaño predeterminado puede indicar el tamaño máximo de la unidad de transformación, pero la divulgación no se limita a esto. Por ejemplo, el segundo tamaño predeterminado puede ser 64. En este sentido, por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual que es mayor que el segundo tamaño predeterminado puede ser 128 y, por tanto, la mitad de la misma puede ser 64. Sin embargo, el segundo tamaño predeterminado no está limitado a 64 y, por tanto, puede ser uno de múltiplos de 2, y por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual que es mayor que el segundo tamaño predeterminado puede ser uno de diversos múltiplos de 2 que son mayores que el segundo tamaño predeterminado.

En el caso de que un tipo de borde al que se va a realizar un filtrado de desbloqueo es un borde vertical, cuando una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, el codificador 155 de imagen puede generar una pluralidad de bloques al dividir la anchura de la unidad de codificación actual. El codificador 155 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite vertical de la pluralidad de bloques. En el caso de que un tipo de borde al que se va a realizar un filtrado de desbloqueo es un borde horizontal, cuando una altura de la unidad de codificación actual es mayor que el segundo tamaño predeterminado, el codificador 155 de imagen puede generar una pluralidad de bloques al dividir la altura de la unidad de codificación actual. El codificador 155 de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite horizontal de la pluralidad de bloques.

La figura La figura 2B ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento de codificación de imagen según diversas realizaciones.

En la operación S155, el aparato 150 de codificación de imagen puede determinar una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de una imagen actual, basándose en un modo de división de la forma de la imagen actual.

En la operación S160, cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, el aparato 150 de codificación de imagen puede generar un primer indicador de bloque codificado que indica si los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits.

En la operación S165, cuando el aparato 150 de codificación de imagen determina que los bloques de los componentes de luma y croma incluidos en la unidad de codificación actual incluyen por lo menos un coeficiente de transformación en el flujo de bits, el aparato 150 de codificación de imagen puede determinar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado.

En la operación S170, el aparato 150 de codificación de imagen puede determinar si se debe dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación, en función de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado.

En la operación S175, el aparato 150 de codificación de imagen puede determinar por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación.

En la operación S180, el aparato 150 de codificación de imagen puede codificar una señal residual de un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación.

En la operación S185, el aparato 150 de codificación de imagen puede generar un segundo indicador de bloque codificado que indica si el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación incluye por lo menos un coeficiente de transformación, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir en unidades de transformación.

En la operación S190, el aparato 150 de codificación de imagen puede generar el flujo de bits que incluye la señal residual codificada, el primer indicador de bloque codificado y el segundo indicador de bloque codificado.

La figura 2C es un diagrama de bloques de un codificador de imagen según diversas realizaciones.

Un codificador 7000 de imagen según diversas realizaciones realiza las operaciones necesarias para que el codificador 155 de imagen y el generador 160 de flujo de bits del aparato 150 de codificación de imagen codifiquen datos de imagen.

Es decir, un intrapredicador 7200 realiza una intrapredicción en cada uno de los bloques de una imagen 7050 actual, y un interpredicador 7150 realiza una interpredicción en cada uno de los bloques utilizando la imagen 7050 actual y una imagen de referencia obtenida a partir de un búfer 7100 de fotos reconstruidas.

Los datos de predicción se restan de los datos de un bloque que se va a codificar en la imagen 7050 actual, en el que los datos de predicción están relacionados con cada bloque y se emiten desde el intrapredicador 7200 o el interpredicador 7150, y el transformador 7250 y el cuantificador 7300 pueden emitir un coeficiente de transformación cuantificado de cada bloque al realizar una transformación y cuantificación de los datos residuales. Un cuantificador 7450 inverso y un transformador 7500 inverso pueden reconstruir datos residuales de un dominio espacial al realizar una

cuantificación inversa y una transformación inversa del coeficiente de transformación cuantificado. Los datos residuales reconstruidos del dominio espacial se pueden añadir a los datos de predicción que están relacionados con cada bloque y se emiten desde el intrapredicador 7200 o el interpredicador 7150 y, por tanto, se pueden reconstruir como datos de un dominio espacial con respecto a un bloque de la imagen 7050 actual. Un desbloqueador 7550 y un ejecutante 7600 SAO generan una imagen reconstruida filtrada al realizar un filtrado en bucle de los datos reconstruidos del dominio espacial. La imagen reconstruida generada se almacena en el búfer 7100 de fotos reconstruidas. Las imágenes reconstruidas almacenadas en el búfer 7100 de fotos reconstruidas se pueden utilizar como una imagen de referencia para la interpredicción con respecto a otra imagen. Un codificador 7350 por entropía puede codificar por entropía el coeficiente de transformación cuantificado, y el coeficiente codificado por entropía puede emitirse como un flujo de bits 7400.

Para que el codificador 7000 de imagen según diversas realizaciones se pueda aplicar al aparato 150 de codificación de imagen, el codificador 7000 de imagen según diversas realizaciones puede realizar operaciones de cada etapa en cada bloque.

Las figuras 3A a 3C ilustran estructuras sintácticas de una unidad de codificación, un árbol de transformación y una unidad de transformación, según una realización.

Con referencia a la figura 3A, una estructura 200 sintáctica de la unidad de codificación de un nivel de unidad de codificación puede incluir el elemento sintáctico `cu_cbf` 205. El `cu_cbf` es un CBF de una unidad de codificación. Cuando un valor del mismo es 0, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que no existe un coeficiente de transformación codificado en los bloques de componentes de luma y croma de la unidad de codificación.

Cuando un modo de predicción (`CuPredMode[x0][y0]`) de una unidad de codificación actual ($x0,y0$) no es un intramodo (`MODE_INTRA`) (es decir, cuando es un intermodo) (`CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA`), y un valor de un indicador de fusión (`merge_flag[x0][y0]`) de la unidad de codificación actual ($x0,y0$) es 0, el aparato 100 de descodificación de imagen puede analizar sintácticamente (`ae(v)`) el `cu_cbf` 205 a partir de un flujo de bits. En este sentido, el indicador de fusión es un indicador que indica si un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un modo de fusión, y cuando un valor del mismo es 0, puede indicar que el modo de predicción de la unidad de codificación actual no es el modo de fusión, sino que es un intermodo normal.

Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es un modo de salto, el aparato 100 de descodificación de imagen puede no obtener un CBF (CBF para cada componente) que incluye el `cu_cbf` 205 a partir del flujo de bits.

Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el modo de fusión, el aparato 100 de descodificación de imagen puede no obtener el `cu_cbf` 205 a partir del flujo de bits y puede determinar que su valor sea 1. Sin embargo, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el modo de fusión, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el CBF para cada componente, excepto el `cu_cbf` 205, a partir del flujo de bits.

Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede no obtener el `cu_cbf` 205 a partir del flujo de bits y puede determinar que su valor sea 1. Sin embargo, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el CBF para cada componente, excepto el `cu_cbf` 205, a partir del flujo de bits. Cuando un modo de predicción de una unidad de transformación actual es un intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede realizar una intrapredicción en cada una de las unidades de codificación.

Cuando un valor de `cu_cbf` es 1 (`if(cu_cbf)`), el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener información de CBF en las unidades de subbloques a partir del flujo de bits.

En función de si una técnica de transformación de subbloque (SBT) está habilitada (`sps_sbt_enabled_flag`), y un tamaño (`cbWdith`, `cbHeight`) de la unidad de codificación actual y un tamaño máximo (`MaxSbtSize`) de una unidad de codificación utilizada en la técnica SBT, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si la unidad de codificación actual utiliza la técnica SBT (`cu_sbt_flag`), y cuando la unidad de codificación actual utiliza la técnica SBT, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si se debe realizar una división de 1/4, una división de 3/4 o una división de 1/2 de un bloque actual (`cu_sbt_quad_flag`), puede determinar si se debe realizar la división horizontal o vertical del bloque actual (`cu_sbt_horizontal_flag`), y puede determinar si un subbloque se va a transformar realmente, de entre los subbloques generados a partir de la división (`cu_sbt_pos_flag`).

Después, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener una estructura sintáctica del árbol de transformación. En este sentido, se puede determinar que un tamaño (`tbWidth`, `tbHeight`) de un árbol de transformación sea igual al tamaño (`cbWdith`, `cbHeight`) de la unidad de codificación actual. Es decir, la estructura sintáctica del árbol de transformación puede ser una estructura sintáctica para determinar por lo menos una unidad de transformación a partir de la unidad de codificación actual.

Con referencia a la figura 3B, cuando un tipo de división de intrasubpartición de la unidad de codificación actual es `NO_ISP_SPLIT` (es decir, cuando no se utiliza una técnica de intrasubpartición (ISP) para la unidad de codificación

5 actual), el aparato 100 de decodificación de imagen puede obtener recursivamente la estructura sintáctica del árbol de transformación al comparar el tamaño (tbWidth,tbHeight) del árbol de transformación con un tamaño máximo (MaxTBSIZE) de un bloque de transformación de luma, o puede obtener la estructura sintáctica del árbol de transformación sin la obtención recursiva, con lo cual se determina por lo menos una unidad de transformación a partir de la unidad de codificación actual. Es decir, el aparato 100 de decodificación de imagen puede obtener una estructura sintáctica de la por lo menos una unidad de transformación.

Por ejemplo, cuando el tamaño de la unidad de codificación actual es 128x128, una unidad de transformación puede determinarse como cuatro subbloques de 64x64.

10 Cuando se utiliza la técnica SBT para la unidad de codificación actual (else if(cu_sbt_flag)), el aparato 100 de decodificación de imagen puede dividir la unidad de codificación actual en dos subbloques y la unidad de transformación puede determinarse como los dos subbloques. En este sentido, un coeficiente de transformación codificado puede existir con respecto a solo un subbloque entre los dos subbloques.

15 Cuando se utiliza la técnica SBT para la unidad de codificación actual, el aparato 100 de decodificación de imagen puede dividir el bloque actual en una pluralidad de subbloques correspondientes a NumIntraSubPartitions en una dirección horizontal o una dirección vertical, en función de si un tipo de división de intrasubpartición (IntraSubPartitionsSplitType) es horizontal (ISP_HOR_SPLIT) o vertical (ISP_VER_SPLIT), y la unidad de transformación puede determinarse como la pluralidad de subbloques. Por ejemplo, la unidad de transformación puede ser cuatro subbloques divididos a partir de la unidad de codificación actual en una dirección horizontal o en una dirección vertical.

20 Con referencia a la figura 3C, el aparato 100 de decodificación de imagen puede obtener los elementos sintácticos tu_cbf_luma 210 y tu_cbf_cb y tu_cbf_cr 215 a partir de un flujo de bits, según una condición predeterminada con respecto a una unidad de transformación actual. El tu_cbf_luma puede indicar un CBF de un bloque de transformación de un componente de luma, y tu_cbf_cb y tu_cbf_cr pueden indicar el CBF de un bloque de transformación de componentes de croma (cb,cr).

25 Por ejemplo, cuando se utiliza una técnica ISP para una unidad de codificación actual (IntraSubPartitionsSplitType!=ISP_NO_SPLIT), con respecto a la unidad de codificación actual, el aparato 100 de decodificación de imagen puede obtener el tu_cbf_luma 210 a partir del flujo de bits cuando un bloque de transformación actual es un subbloque que no es un último subbloque en el caso del componente de luma, y puede obtener el tu_cbf_cb y tu_cbf_cr 215 a partir del flujo de bits solo cuando un bloque de transformación actual es un
30 último subbloque en el caso del componente de croma.

Asimismo, cuando se utiliza una técnica SBT para una unidad de codificación actual (cu_sbt_flag), el aparato 100 de decodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, el tu_cbf_luma 210 y el tu_cbf_cb y tu_cbf_cr 215 solo para un subbloque (una condición basada en subTulIndex y cu_sbt_pos_flag) de entre los subbloques incluidos en la unidad de codificación actual.

35 Las figuras 4A y 4B ilustran estructuras sintácticas de una unidad de codificación y una unidad de transformación, según una realización.

Con referencia a la figura 4A, la estructura 200 sintáctica de la unidad de codificación de un nivel de unidad de codificación puede incluir el cbf_all 225. El cbf_all es un CBF de una unidad de codificación. Cuando un valor del mismo es 0, el aparato 100 de decodificación de imagen puede determinar que no existe un coeficiente de
40 transformación codificado en los bloques de componentes de luma y croma de la unidad de codificación.

Cuando un modo de predicción (CupredMode[x0][y0]) de una unidad de codificación actual (x0,y0) no es un intramodo (MODE_INTRA) (es decir, cuando es un intermodo) (CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA), el aparato 100 de decodificación de imagen puede obtener el cbf_all 225 a partir de un flujo de bits. En este sentido, el modo de predicción de la unidad de codificación actual no puede ser un modo de salto.

45 El modo de salto puede incluir un modo de salto normal, un modo de salto afín y un modo de salto de fusión con la diferencia del vector de movimiento (MMVD). El modo afín indica un modo en el que se utiliza la compensación de movimiento basada en un modelo afín en la interpretación. El modo MMVD puede indicar un modo en el cual, después de que se genera un nuevo candidato del vector de movimiento al indexar un vector de movimiento de un bloque contiguo y las diferencias predeterminadas del vector de movimiento (MVD), la información de movimiento de la unidad
50 de codificación actual se deriva en función del candidato del vector de movimiento.

Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el modo de salto, el aparato 100 de decodificación de imagen puede no obtener el CBF (cbf_luma, cbf_cb, cbf_cr y similares), incluido el cbf_all 225 a partir del flujo de bits.

55 Asimismo, el modo de predicción de la unidad de codificación actual puede no ser un modo de fusión. Por ejemplo, el modo de predicción de la unidad de codificación actual puede ser un intermodo normal. Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el modo de fusión, el aparato 100 de decodificación de imagen puede no

obtener el `cbf_all` 225 a partir del flujo de bits y puede determinar que su valor sea 1. Sin embargo, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el modo de fusión, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, el `cbf_luma`, el `cbf_cb`, el `cbf_cr` y similares, excepto el `cbf_all`.

5 Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede no obtener el `cbf_all` 225 a partir del flujo de bits y puede determinar que su valor sea 1. Sin embargo, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, el `cbf_luma`, el `cbf_cb`, el `cbf_cr` y similares, excepto el `cbf_all`. Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede realizar una intrapredicción en cada unidad de codificación.

10 Cuando un valor de `cbf_all` es 1, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener una estructura sintáctica de la unidad de transformación a partir del flujo de bits.

Con referencia a la figura 4B, una estructura 230 sintáctica de la unidad de codificación de un nivel de unidad de transformación puede incluir el `cbf_cb` y el `cbf_cr` 235, y el `cbf_luma` 240. El `cbf_luma` 240 puede indicar un CBF de un bloque de transformación de un componente de luma, y el `cbf_cb` y el `cbf_cr` 235 pueden indicar el CBF de un bloque de transformación de componentes de croma (`cb,cr`).

15 El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener primero el `cbf_cb` y el `cbf_cr` 235 para una unidad de transformación actual a partir de un flujo de bits. En este sentido, un tipo árbol de la unidad de codificación actual puede ser un tipo árbol único o un tipo de croma de árbol dual.

20 Cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen siempre puede obtener el `cbf_luma` 240 a partir del flujo de bits, y cuando no es el intramodo (es decir, cuando es un intermodo), el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el `cbf_luma` 240 a partir del flujo de bits, excepto en el caso de que los valores de `cbf_cb` y `cbf_cr` 235 sean todos 0.

Las figuras 4C y 4D ilustran estructuras sintácticas de una unidad de codificación y una unidad de transformación, según otra realización.

25 Con referencia a la figura 4C, una estructura 250 sintáctica de la unidad de codificación de un nivel de unidad de codificación puede incluir el `cbf_all` 255.

Quando un modo de predicción (`CupredMode[x0][y0]`) de una unidad de codificación actual (`x0,y0`) no es un intramodo (`MODE_INTRA`) (es decir, cuando es un intermodo) (`CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA`), el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el `cbf_all` 255 a partir de un flujo de bits.

30 Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es un modo de fusión, el aparato 100 de descodificación de imagen puede no obtener el CBF (`cbf_luma`, `cbf_cb`, `cbf_cr` y similares) incluido el `cbf_all` 225 a partir del flujo de bits. En este sentido, el modo de predicción de la unidad de codificación actual no puede ser un modo de salto. Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el modo de fusión, el aparato 100 de descodificación de imagen puede no obtener el CBF (`cbf_luma`, `cbf_cb`, `cbf_cr` y similares) incluido el `cbf_all` 255 a partir del flujo de bits.

35 De forma alternativa, el modo de predicción de la unidad de codificación actual puede no ser el modo de fusión. Por ejemplo, el modo de predicción de la unidad de codificación actual puede ser un intermodo normal. Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el modo de fusión, el aparato 100 de descodificación de imagen puede no obtener el `cbf_all` 255 a partir del flujo de bits y puede determinar que su valor sea 1. Sin embargo, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el modo de fusión, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, el `cbf_luma`, el `cbf_cb`, el `cbf_cr` y similares, excepto el `cbf_all`.

40 Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede no obtener el `cbf_all` 255 a partir del flujo de bits y puede determinar que su valor sea 1. Sin embargo, cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, el `cbf_luma`, el `cbf_cb`, el `cbf_cr` y similares, excepto el `cbf_all`. Cuando el modo de predicción de la unidad de codificación actual es el intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede realizar una intrapredicción en cada unidad de codificación.

45 Cuando un valor de `cbf_all` es 1, basado en una anchura (`log2CbWidth`) y una altura (`log2CbHeight`) de una unidad de codificación actual y un tamaño máximo (es decir, 6) de una unidad de transformación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si se debe dividir la unidad de codificación actual en unidades de transformación (`isSplit`), puede determinar un tamaño (`log2TbWidth`, `log2TbHeight`) de una unidad de transformación que se va a incluir en la unidad de codificación actual, basándose en un tamaño (`log2CbWidth`, `log2CbHeight`) de la unidad de codificación actual, y puede obtener una estructura sintáctica de por lo menos una unidad de transformación a partir de un flujo de bits. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar por lo menos una unidad de transformación a partir de la unidad de codificación actual. Por ejemplo, si se supone que el tamaño de una unidad de codificación más grande es 128 y el tamaño máximo de una unidad de transformación es 64, cuando el

tamaño de la unidad de codificación actual es $128 \times N$ (donde N es un múltiplo de 2 que es menor que 64) o $N \times 128$, la unidad de codificación actual se puede dividir en por lo menos un subbloque de $N \times 64$ o $64 \times N$, y el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que el subbloque es una unidad de transformación.

5 Con referencia a la figura 4D, una estructura 260 sintáctica de la unidad de codificación de un nivel de unidad de transformación puede incluir el `cbf_cb` y el `cbf_cr` 265 y el `cbf_luma` 270.

El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener primero el `cbf_cb` y el `cbf_cr` 265 para una unidad de transformación actual a partir de un flujo de bits. En este sentido, un tipo árbol de la unidad de codificación actual (o una unidad de transformación actual) puede ser un tipo árbol único o un tipo de croma de árbol dual.

10 El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el `cbf_luma` 270 a partir del flujo de bits, en función de si la unidad de codificación actual se debe dividir (`isSplit`).

15 Por ejemplo, cuando la unidad de codificación actual no se debe dividir y un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intramodo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el `cbf_luma` 270 a partir del flujo de bits, y cuando no es el intramodo (es decir, cuando es un intermodo), el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el `cbf_luma` 270 a partir del flujo de bits, excepto en el caso de que los valores de `cbf_cb` y `cbf_cr` 265 sean todos 0.

20 Cuando la unidad de codificación actual se debe dividir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el `cbf_luma` 270 para la unidad de transformación actual, a partir del flujo de bits. En este sentido, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener el `cbf_luma` 270 a partir del flujo de bits, independientemente de si se utilizan las técnicas ISP y SBT. Cuando el aparato 100 de descodificación de imagen obtiene el `cbf_luma` 270 y el `cbf_cb` y el `cbf_cr` 265, y todos ellos no son 0, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener información relacionada con la técnica SBT.

En el caso de que la unidad de transformación actual es un último subbloque de entre una pluralidad de subbloques incluidos en la unidad de codificación actual, cuando los valores de `cbf_luma` 270 de los subbloques anteriores son todos 0, el `cbf_luma` 270 puede no obtenerse a partir del flujo de bits y puede determinarse siempre como 1.

25 En referencia a la figura 4C, se describe que el aparato 100 de descodificación de imagen determina, sin señalización separada, si la unidad de codificación actual se debe dividir, en función del tamaño (`log2CbWidth`, `log2CbHeight`) de la unidad de codificación actual y el tamaño máximo de la unidad de transformación, pero la divulgación no se limita a esto y, por tanto, se puede determinar en función de una anchura y una altura, un área, una profundidad o similares de la unidad de codificación actual. Como alternativa, se puede indicar explícitamente si una unidad de codificación actual se debe dividir. Por ejemplo, una profundidad puede indicar un nivel de división con respecto a la unidad de codificación actual. Por ejemplo, en el caso de que se genera una segunda unidad de codificación al dividirse a partir de una primera unidad de codificación, cuando un área de la primera unidad de codificación se reduce en 1/2, una profundidad de la segunda unidad de codificación puede incrementarse en 1, y cuando el área de la primera unidad de codificación se reduce en 1/4 (p. ej., ambos bloques finales generados cuando la segunda unidad de codificación se divide en tres, o un bloque generado cuando la segunda unidad de codificación se divide en cuatro), la profundidad de la segunda unidad de codificación puede incrementarse en 2, pero la divulgación no se limita a esto y, por tanto, una profundidad puede determinarse basándose en por lo menos uno de una anchura y una altura de una unidad de codificación.

40 La figura 5 es un diagrama para describir un proceso en el cual, cuando un tamaño de una unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado, el aparato 100 de descodificación de imagen divide la unidad de codificación actual en una pluralidad de bloques y realiza un filtrado de desbloqueo en un límite de la pluralidad de bloques.

45 Cuando un tamaño máximo de una unidad de codificación es diferente de un tamaño máximo de una unidad de transformación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede realizar una transformación inversa al dividir un bloque de una unidad de codificación más grande en subbloques, teniendo cada uno de los cuales el tamaño máximo de la unidad de transformación. Como alternativa, en otro caso, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la unidad de codificación actual en una pluralidad de bloques de predicción y puede realizar predicción en la pluralidad de bloques de predicción.

50 En este caso, si el aparato 100 de descodificación de imagen realiza un filtrado de desbloqueo en un límite de una unidad de codificación, la calidad de una imagen reconstruida puede degradarse o el rendimiento de la tasa de bits BD puede deteriorarse. En este sentido, el rendimiento de la tasa de bits BD es un índice de medición de la eficacia de compresión de una imagen y puede hacer referencia a un valor medido en función de una tasa de bits de una imagen actual comprimida y una calidad de imagen (PSNR) de una imagen.

55 En consecuencia, con respecto a una unidad de codificación de un tamaño concreto, el aparato 100 de descodificación de imagen puede realizar un filtrado de desbloqueo, basándose en la predicción de que no solo se va a dividir y procesará un límite de la unidad de codificación sino también un área interna de la unidad de codificación. En este sentido, un bloque que se prevé que se va a dividir y procesar puede determinarse basándose en por lo menos uno

de los parámetros siguientes: anchura, altura, área y profundidad del bloque. La profundidad indica un nivel de división con respecto al bloque y, por tanto, se puede derivar un tamaño del bloque utilizando la profundidad. En consecuencia, el aparato de descodificación de imagen puede determinar, en función de la profundidad, el bloque que se prevé que se va a dividir y procesar.

5 Por ejemplo, con referencia a la figura 5, cuando el tamaño de una unidad 280 de codificación actual es 128x128, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la unidad 280 de codificación actual en una pluralidad de bloques 285, cada uno con un tamaño de 64x64, y puede realizar un filtrado de desbloqueo en un límite 290 de dirección horizontal o vertical de los bloques 285. Sin embargo, el tamaño de la unidad 280 de codificación actual no está limitado al caso de 128x128, y cuando el tamaño de la unidad 280 de codificación actual es 128x64 o 64x128, la
10 unidad 280 de codificación actual puede dividirse en una pluralidad de bloques, cada uno con un tamaño de 64x64 y el filtrado de desbloqueo puede realizarse en un límite de dirección horizontal o vertical de los bloques divididos.

Asimismo, un experto en la materia puede entender que, cuando se determina un tipo de borde al que se aplica el filtrado de desbloqueo, la unidad 280 de codificación actual se puede dividir en una dirección igual a una dirección del borde, y el filtrado de desbloqueo se puede realizar en un límite de bloques divididos. Por ejemplo, en el caso de que
15 el tamaño de la unidad 280 de codificación actual es 128x128, cuando un tipo de borde al que se aplica el filtrado de desbloqueo es un borde en una dirección horizontal, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir horizontalmente la unidad 280 de codificación actual en bloques, cada uno con un tamaño de 128x64, y puede realizar el filtrado de desbloqueo en un límite de los bloques, y cuando un tipo de borde al que se aplica el filtrado de desbloqueo es un borde en una dirección vertical, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir
20 verticalmente la unidad 280 de codificación actual en bloques, cada uno con un tamaño de 64x128, y puede realizar el filtrado de desbloqueo en un límite de los bloques.

El aparato 100 de descodificación de imagen y el aparato 150 de codificación de imagen según diversas realizaciones pueden señalar de forma explícita y eficaz un indicador de bloque codificado según un tamaño de una unidad de codificación, mediante un flujo de bits. Asimismo, el aparato 100 de descodificación de imagen y el aparato 150 de
25 codificación de imagen según diversas realizaciones pueden realizar eficazmente un filtrado de desbloqueo según un tamaño de una unidad de codificación, de modo que se puede esperar una mejora de la calidad de una imagen reconstruida.

En lo sucesivo en la presente memoria, se describirá en detalle la división de una unidad de codificación según una realización de la divulgación.

30 Una imagen se puede dividir en unidades de codificación más grandes. Se puede determinar un tamaño de cada unidad de codificación más grande basándose en la información obtenida a partir de un flujo de bits. La forma de cada unidad de codificación más grande puede ser una forma cuadrada del mismo tamaño. Sin embargo, la divulgación no se limita a esto. Asimismo, una unidad de codificación más grande puede dividirse jerárquicamente en unidades de codificación basándose en la información del modo de división de la forma obtenida a partir del flujo de bits. La
35 información del modo de división de la forma puede incluir por lo menos una información que indica si se debe realizar la división, información de la dirección de división e información del tipo de división. La información que indica si se debe realizar una división indica si se debe dividir una unidad de codificación. La información de la dirección de división indica que la división se debe realizar en uno de una dirección horizontal o una dirección vertical. La información del tipo de división indica que una unidad de codificación se debe dividir utilizando uno de una división binaria, división ternaria o división cuaternaria.
40

Para facilitar las descripciones, en la divulgación se supone que la información del modo de división de la forma incluye la información que indica si se debe realizar la división, la información de la dirección de división y la información del tipo de división, pero la divulgación no se limita a esto. El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir de un flujo de bits, la información del modo de división de la forma como una cadena de bins. El aparato 100 de
45 descodificación de imagen puede determinar si se debe dividir una unidad de codificación, una dirección de división y un tipo de división, basándose en la cadena de bins.

La unidad de codificación puede ser igual o menor que la unidad de codificación más grande. Por ejemplo, cuando la información del modo de división de la forma indica que no se debe realizar la división, la unidad de codificación tiene el mismo tamaño que la unidad de codificación más grande. Cuando la información del modo de división de la forma
50 indica que se va a realizar una división, la unidad de codificación más grande se puede dividir en unidades de codificación de menor profundidad. Cuando la información del modo de división de la forma sobre las unidades de codificación de menor profundidad indica división, las unidades de codificación de menor profundidad pueden dividirse en unidades de codificación más pequeñas. Sin embargo, la división de la imagen no se limita a esto, y no se puede distinguir entre la unidad de codificación más grande y la unidad de codificación. La división de la unidad de
55 codificación se describirá en detalle con referencia a las figuras 6 a 19.

Asimismo, la unidad de codificación puede dividirse en unidades de predicción para la predicción de la imagen. Las unidades de predicción pueden ser iguales o más pequeñas que la unidad de codificación. Asimismo, la unidad de codificación puede dividirse en unidades de transformación para la transformación de la imagen. Las unidades de transformación pueden ser cada una igual o más pequeñas que la unidad de codificación. Las formas y tamaños de

la unidad de transformación y la unidad de predicción pueden no estar relacionados entre sí. La unidad de codificación puede distinguirse de la unidad de predicción y la unidad de transformación, o la unidad de codificación, la unidad de predicción y la unidad de transformación pueden ser iguales entre sí. La división de la unidad de predicción y la unidad de transformación se puede realizar de la misma manera que la división de la unidad de codificación. La división de la unidad de codificación se describirá en detalle con referencia a las figuras 6 a 19. Un bloque actual y un bloque contiguo de la divulgación pueden indicar la unidad de codificación más grande, la unidad de codificación, la unidad de predicción y la unidad de transformación. Asimismo, el bloque actual de la unidad de codificación actual es un bloque que actualmente se descodifica o codifica o un bloque que actualmente se divide. El bloque contiguo puede ser un bloque reconstruido antes del bloque actual. El bloque contiguo puede ser espacial o temporalmente adyacente al bloque actual. El bloque contiguo puede estar ubicado en la parte inferior izquierda, izquierda, superior izquierda, superior, superior derecha, derecha o inferior derecha del bloque actual.

La figura 6 ilustra un proceso, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, para determinar por lo menos una unidad de codificación al dividir una unidad de codificación actual, según una realización.

Una forma de bloque puede incluir $4N \times 4N$, $4N \times 2N$, $2N \times 4N$, $4N \times N$ o $N \times 4N$. Aquí, N puede ser un número entero positivo. La información de la forma de bloque es información que indica por lo menos una de una forma, una dirección, una relación entre anchura y altura o tamaños de la unidad de codificación.

La forma de la unidad de codificación puede incluir un cuadrado y un no cuadrado. Cuando las longitudes de la anchura y la altura de la unidad de codificación son iguales (es decir, cuando la forma del bloque de la unidad de codificación es $4N \times 4N$), el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la información de la forma del bloque de la unidad de codificación como un cuadrado. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la forma de la unidad de codificación no sea cuadrada.

Cuando las longitudes de la anchura y la altura de la unidad de codificación son diferentes entre sí (es decir, cuando la forma del bloque de la unidad de codificación es $4N \times 2N$, $2N \times 4N$, $4N \times N$ o $N \times 4N$), el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la información de la forma de bloque de la unidad de codificación como una forma no cuadrada. Cuando la forma de la unidad de codificación no es cuadrada, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la relación entre la anchura y la altura en la información de la forma de bloque de la unidad de codificación sea por lo menos uno de 1:2, 2:1, 1:4, 4:1, 1:8 u 8:1. Asimismo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si la unidad de codificación está en una dirección horizontal o en una dirección vertical, basándose en la longitud de la anchura y la longitud de la altura de la unidad de codificación. Asimismo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar el tamaño de la unidad de codificación, basándose en por lo menos uno de: la longitud de la anchura, la longitud de la altura o el área de la unidad de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la forma de la unidad de codificación utilizando la información de la forma de bloque, y puede determinar un procedimiento de división de la unidad de codificación utilizando la información del modo de división de la forma. Es decir, un procedimiento de división de unidad de codificación indicado por la información del modo de división de la forma se puede determinar basándose en una forma de bloque indicada por la información de la forma de bloque utilizada por el aparato 100 de descodificación de imagen.

El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener la información del modo de división de la forma a partir de un flujo de bits. Sin embargo, una realización no se limita a esto, y el aparato 100 de descodificación de imagen y el aparato 150 de codificación de imagen pueden obtener información del modo de división de la forma previamente acordada, basándose en la información de la forma de bloque. El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener la información del modo de división de la forma previamente acordada con respecto a una unidad de codificación más grande o una unidad de codificación más pequeña. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la información del modo de división de la forma con respecto a la unidad de codificación más grande sea una división cuaternaria. Asimismo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la información del modo de división de la forma con respecto a la unidad de codificación más pequeña sea "no realizar la división". En particular, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que el tamaño de la unidad de codificación más grande sea 256×256 . El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la información del modo de división de la forma previamente acordada sea una división cuaternaria. La división cuaternaria es un modo de división de la forma en el que tanto la anchura como la altura de la unidad de codificación se dividen en dos. El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener una unidad de codificación de un tamaño de 128×128 a partir de la unidad de codificación más grande de un tamaño de 256×256 , basándose en la información del modo de división de la forma. Asimismo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que el tamaño de la unidad de codificación más pequeña sea 4×4 . El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener información del modo de división de la forma que indica "no realizar la división" con respecto a la unidad de codificación más pequeña.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar la información de la forma de bloque que indica que la unidad de codificación actual tiene una forma cuadrada. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si no se debe dividir una unidad de codificación cuadrada, si se debe dividir verticalmente la unidad de codificación cuadrada, si se debe dividir horizontalmente la unidad de codificación

cuadrada o si se debe dividir la unidad de codificación cuadrada en cuatro unidades de codificación, basándose en la información del modo de división de la forma. Con referencia a la figura 6, cuando la información de la forma de bloque de una unidad 300 de codificación actual indica una forma cuadrada, un descodificador 110 de imagen no puede dividir una unidad 310a de codificación que tenga el mismo tamaño que la unidad 300 de codificación actual, basándose en la información del modo de división de la forma que indica que no se debe realizar la división, o puede determinar que las unidades 310b, 310c o 310d de codificación se dividan basándose en la información del modo de división de la forma que indica un procedimiento de división predeterminado.

Con referencia a la figura 6, según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar dos unidades 310b de codificación obtenidas al dividir la unidad 300 de codificación actual en una dirección vertical, basándose en la información del modo de división de la forma que indica que se debe realizar la división en una dirección vertical. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar dos unidades de codificación 310c obtenidas al dividir la unidad 300 de codificación actual en una dirección horizontal, basándose en la información del modo de división de la forma que indica que se debe realizar la división en una dirección horizontal. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar cuatro unidades de codificación 310d obtenidas al dividir la unidad 300 de codificación actual en direcciones verticales y horizontales, basándose en la información del modo de división de la forma que indica que se debe realizar la división en direcciones verticales y horizontales. Sin embargo, los procedimientos de división de la unidad de codificación cuadrada no se limitan a los procedimientos mencionados anteriormente, y pueden incluir diversos procedimientos que pueden indicarse mediante la información del modo de división de la forma. A continuación, se describirán en detalle procedimientos de división predeterminados para dividir la unidad de codificación cuadrada en relación con diversas realizaciones.

La figura 7 ilustra un proceso, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, para determinar por lo menos una unidad de codificación al dividir una unidad de codificación no cuadrada, según una realización.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar información de la forma de bloque que indica que una unidad de codificación actual tiene una forma no cuadrada. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si no se debe dividir la unidad de codificación actual no cuadrada o si se debe dividir la unidad de codificación actual no cuadrada utilizando un procedimiento de división predeterminado, basándose en la información del modo de división de la forma. Con referencia a la figura 7, cuando la información de la forma de bloque de una unidad 400 o 450 de codificación actual indica una forma no cuadrada, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una unidad de codificación 410 o 460 que tiene el mismo tamaño que la unidad 400 o 450 de codificación actual, basándose en la información del modo de división de la forma que indica que no se debe realizar la división, o puede determinar las unidades 420a y 420b, 430a, 430b y 430c, 470a y 470b, o 480a, 480b y 480c de codificación que se dividen basándose en la información del modo de división de la forma que indica un procedimiento de división predeterminado. A continuación, se describirán en detalle procedimientos de división predeterminados para dividir una unidad de codificación no cuadrada en relación con diversas realizaciones.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar un procedimiento de división de una unidad de codificación utilizando la información del modo de división de la forma y, en este caso, la información del modo de división de la forma puede indicar el número de una o más unidades de codificación generadas al dividir una unidad de codificación. Con referencia a la figura 7, cuando la información del modo de división de la forma indica que se debe dividir la unidad 400 o 450 de codificación actual en dos unidades de codificación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar dos unidades 420a y 420b, o 470a y 470b de codificación incluidas en la unidad 400 o 450 de codificación actual, al dividir la unidad 400 o 450 de codificación actual basándose en la información del modo de división de la forma.

Según una realización, cuando el aparato 100 de descodificación de imagen divide la unidad 400 o 450 de codificación actual no cuadrada basándose en la información del modo de división de la forma, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir una unidad de codificación actual, en vista de la ubicación de un lado largo de la unidad 400 o 450 de codificación actual no cuadrada. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una pluralidad de unidades de codificación al dividir la unidad 400 o 450 de codificación actual al dividir un lado largo de la unidad 400 o 450 de codificación actual, en vista de la forma de la unidad 400 o 450 de codificación actual.

Según una realización, cuando la información del modo de división de la forma indica que se debe dividir (tri-split) una unidad de codificación en un número impar de bloques, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar un número impar de unidades de codificación incluidas en la unidad 400 o 450 de codificación actual. Por ejemplo, cuando la información del modo de división de la forma indica que se debe dividir la unidad 400 o 450 de codificación actual en tres unidades de codificación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la unidad 400 o 450 de codificación actual en tres unidades 430a, 430b y 430c, o 480a, 480b y 480c de codificación.

Según una realización, una relación entre la anchura y la altura de la unidad 400 o 450 de codificación actual puede ser 4:1 o 1:4. Cuando la relación entre la anchura y la altura es 4:1, la información de la forma del bloque puede indicar una dirección horizontal porque la longitud de la anchura es mayor que la longitud de la altura. Cuando la relación entre la anchura y la altura es 1:4, la información de la forma del bloque puede indicar una dirección vertical porque la longitud de la anchura es más corta que la longitud de la altura. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que se debe dividir una unidad de codificación actual en un número impar de bloques, basándose en la

información del modo de división de la forma. Asimismo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una dirección de división de la unidad 400 o 450 de codificación actual, basándose en la información de la forma de bloque de la unidad 400 o 450 de codificación actual. Por ejemplo, cuando la unidad 400 de codificación actual está en la dirección vertical, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las unidades 430a, 430b y 430c de codificación al dividir la unidad 400 de codificación actual en la dirección horizontal. Asimismo, cuando la unidad 450 de codificación actual está en la dirección horizontal, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las unidades 480a, 480b y 480c de codificación al dividir la unidad 450 de codificación actual en la dirección vertical.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar el número impar de unidades de codificación incluidas en la unidad 400 o 450 de codificación actual, y no todas las unidades de codificación determinadas pueden tener el mismo tamaño. Por ejemplo, una unidad 430b o 480b de codificación predeterminada a partir del número impar determinado de las unidades 430a, 430b y 430c, o 480a, 480b y 480c de codificación puede tener un tamaño diferente del tamaño de las otras unidades 430a y 430c, o 480a y 480c de codificación. Es decir, las unidades de codificación que se pueden determinar al dividir la unidad 400 o 450 de codificación actual pueden tener múltiples tamaños y, en algunos casos, todas las unidades 430a, 430b y 430c, o 480a, 480b y 480c de codificación impares pueden tener tamaños diferentes.

Según una realización, cuando la información del modo de división de la forma indica que se debe dividir una unidad de codificación en un número impar de bloques, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar el número impar de unidades de codificación incluidas en la unidad 400 o 450 de codificación actual y, además, puede imponer una restricción predeterminada en por lo menos una unidad de codificación de entre el número impar de unidades de codificación generadas al dividir la unidad 400 o 450 de codificación actual. Con referencia a la figura 7, el aparato 100 de descodificación de imagen puede permitir que un proceso de descodificación de la unidad 430b o 480b de codificación sea diferente del de las otras unidades 430a y 430c, o 480a o 480c de codificación, en el que la unidad 430b o 480b de codificación está en una ubicación central de entre las tres unidades 430a, 430b y 430c o 480a, 480b y 480c de codificación generadas al dividir la unidad 400 o 450 de codificación actual. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede restringir que la unidad 430b o 480b de codificación en la ubicación central ya no se divida o que se divida solo un número predeterminado de veces, a diferencia de las otras unidades 430a y 430c, o 480a y 480c de codificación.

La figura 8 ilustra un proceso, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, de división de una unidad de codificación basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, según una realización.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que se debe dividir una primera unidad 500 de codificación cuadrada en unidades de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, o puede determinar que no se debe dividir la primera unidad 500 de codificación cuadrada. Según una realización, cuando la información del modo de división de la forma indica que se debe dividir la primera unidad 500 de codificación en una dirección horizontal, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una segunda unidad 510 de codificación al dividir la primera unidad 500 de codificación en una dirección horizontal. Una primera unidad de codificación, una segunda unidad de codificación y una tercera unidad de codificación utilizadas según una realización son términos utilizados para comprender una relación antes y después de dividir una unidad de codificación. Por ejemplo, la segunda unidad de codificación puede determinarse al dividir la primera unidad de codificación, y la tercera unidad de codificación puede determinarse al dividir la segunda unidad de codificación. Se entenderá que la estructura de la primera unidad de codificación, la segunda unidad de codificación y la tercera unidad de codificación sigue las descripciones anteriores.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que se debe dividir la segunda unidad 510 de codificación determinada en unidades de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, o puede determinar que no se debe dividir la segunda unidad 510 de codificación determinada. Con referencia a la figura 5, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la segunda unidad 510 de codificación no cuadrada, que se determina al dividir la primera unidad 500 de codificación, en una o más terceras unidades 520a, o 520b, 520c y 520d de codificación por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, o puede no dividir la segunda unidad 510 de codificación no cuadrada. El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, y puede dividir una pluralidad de segundas unidades de codificación de diversas formas (p. ej., 510) al dividir la primera unidad 500 de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque obtenida y la información del modo de división de la forma obtenida, y la segunda unidad 510 de codificación se puede dividir utilizando un procedimiento de división de la primera unidad 500 de codificación basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma. Según una realización, cuando la primera unidad 500 de codificación se divide en las segundas unidades 510 de codificación basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma de la primera unidad 500 de codificación, la segunda unidad 510 de codificación también puede dividirse en las terceras unidades 520a, o 520b, 520c y 520d de codificación basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma de la segunda unidad 510 de codificación. Es decir, una unidad de codificación se

puede dividir recursivamente en función de por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma de cada unidad de codificación. Por lo tanto, una unidad de codificación cuadrada puede determinarse al dividir una unidad de codificación no cuadrada, y una unidad de codificación no cuadrada puede determinarse al dividir recursivamente la unidad de codificación cuadrada.

5 Con referencia a la figura 8, una unidad de codificación predeterminada (p. ej., una unidad de codificación ubicada en una ubicación central o una unidad de codificación cuadrada) de entre el número impar de terceras unidades 520b, 520c y 520d de codificación determinadas al dividir la segunda unidad 510 de codificación no cuadrada se puede dividir recursivamente. Según una realización, la tercera unidad 520b de codificación no cuadrada de entre el número impar de terceras unidades 520b, 520c y 520d de codificación puede dividirse en una dirección horizontal en una pluralidad de cuartas unidades de codificación. Una cuarta unidad 530b o 530d de codificación no cuadrada de entre una pluralidad de cuartas unidades 530a, 530b, 530c y 530d de codificación puede dividirse nuevamente en una pluralidad de unidades de codificación. Por ejemplo, la cuarta unidad 530b o 530d de codificación no cuadrada puede dividirse nuevamente en un número impar de unidades de codificación. A continuación, se describirá un procedimiento que puede utilizarse para dividir recursivamente una unidad de codificación en relación con diversas realizaciones.

15 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir cada una de las terceras unidades 520a, o 520b, 520c y 520d de codificación en unidades de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma. Asimismo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que no se debe dividir la segunda unidad 510 de codificación basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la segunda unidad 510 de codificación no cuadrada en el número impar de terceras unidades 520b, 520c y 520d de codificación. El aparato 100 de descodificación de imagen puede imponer una restricción predeterminada a una tercera unidad de codificación predeterminada de entre el número impar de terceras unidades 520b, 520c y 520d de codificación. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede restringir que la tercera unidad 520c de codificación en una ubicación central de entre el número impar de terceras unidades 520b, 520c y 520d de codificación ya no se divida o se divida un número configurable de veces.

30 Con referencia a la figura 8, el aparato 100 de descodificación de imagen puede restringir que la tercera unidad 520c de codificación, que está en la ubicación central de entre el número impar de terceras unidades 520b, 520c y 520d de codificación incluidas en la segunda unidad 510 de codificación no cuadrada, ya no se divida, se divida mediante un procedimiento de división predeterminado (p. ej., se divida en solo cuatro unidades de codificación o se divida mediante un procedimiento de división de la segunda unidad 510 de codificación), o se divida solo un número predeterminado de veces (p. ej., se divida solo n veces (donde $n > 0$)). Sin embargo, las restricciones sobre la tercera unidad 520c de codificación en la ubicación central no se limitan a los ejemplos mencionados anteriormente, y debe interpretarse que las restricciones pueden incluir diversas restricciones para descodificar la tercera unidad 520c de codificación en la ubicación central de forma diferente a las otras terceras unidades 520b y 520d de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, que se utiliza para dividir una unidad de codificación actual, desde una ubicación predeterminada en la unidad de codificación actual.

40 La figura 9 ilustra un procedimiento, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, de determinación de una unidad de codificación predeterminada entre un número impar de unidades de codificación, según una realización.

45 Con referencia a la figura 9, por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma de una unidad 600 o 650 de codificación actual se puede obtener a partir de una muestra de una ubicación predeterminada (p. ej., una muestra 640 o 690 de una ubicación central) de entre una pluralidad de muestras incluidas en la unidad 600 o 650 de codificación actual. Sin embargo, la ubicación predeterminada en la unidad 600 de codificación actual, desde la cual se puede obtener por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, no se limita a la ubicación central en la figura 6, y puede incluir diversas ubicaciones incluidas en la unidad 600 de codificación actual (p. ej., ubicaciones superior, inferior, izquierda, derecha, superior izquierda, inferior izquierda, superior derecha e inferior derecha). El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma de la ubicación predeterminada y puede determinar que se debe dividir o no se debe dividir la unidad de codificación actual en unidades de codificación de diversas formas y diversos tamaños.

50 Según una realización, cuando la unidad de codificación actual se divide en un número predeterminado de unidades de codificación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede seleccionar una de las unidades de codificación. Se pueden utilizar diversos procedimientos para seleccionar una de una pluralidad de unidades de codificación, como se describirá a continuación en relación con diversas realizaciones.

55 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la unidad de codificación actual en una pluralidad de unidades de codificación y puede determinar una unidad de codificación en una ubicación predeterminada.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar información que indica ubicaciones del número impar de unidades de codificación, con el objetivo de determinar una unidad de codificación en una ubicación central de entre el número impar de unidades de codificación. Con referencia a la figura 9, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar el número impar de unidades 620a, 620b y 620c de codificación o el número impar de unidades 660a, 660b y 660c de codificación al dividir la unidad 600 de codificación actual o la unidad 650 de codificación actual. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 620b de codificación central o la unidad 660b de codificación central utilizando información sobre las ubicaciones del número impar de unidades 620a, 620b y 620c de codificación o el número impar de unidades 660a, 660b y 660c de codificación. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 620b de codificación de la ubicación central al determinar las ubicaciones de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación basándose en información que indica las ubicaciones de muestras predeterminadas incluidas en las unidades 620a, 620b y 620c de codificación. En detalle, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 620b de codificación en la ubicación central al determinar las ubicaciones de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación basándose en información que indica las ubicaciones de las muestras 630a, 630b y 630c de la parte superior izquierda de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación.

Según una realización, la información que indica las ubicaciones de las muestras 630a, 630b y 630c de la parte superior izquierda, que están incluidas en las unidades 620a, 620b y 620c de codificación, respectivamente, puede incluir información de las ubicaciones o coordenadas de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación en una foto. Según una realización, la información que indica las ubicaciones de las muestras 630a, 630b y 630c de la parte superior izquierda, que están incluidas en las unidades 620a, 620b y 620c de codificación, respectivamente, puede incluir información que indica las anchuras o alturas de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación incluidas en la unidad 600 de codificación actual, y las anchuras o alturas pueden corresponder a información que indica diferencias entre las coordenadas de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación en la foto. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 620b de codificación en la ubicación central utilizando directamente la información sobre las ubicaciones o coordenadas de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación en la foto, o utilizando la información sobre las anchuras o alturas de las unidades de codificación, que corresponden a los valores de diferencia entre las coordenadas.

Según una realización, la información que indica la ubicación de la muestra 630a de la parte superior izquierda de la unidad 620a de codificación superior puede incluir las coordenadas (xa, ya), la información que indica la ubicación de la muestra 630b de la parte superior izquierda de la unidad 620b de codificación central puede incluir las coordenadas (xb, yb), y la información que indica la ubicación de la muestra 630c de la parte superior izquierda de la unidad 620c de codificación inferior puede incluir las coordenadas (xc, yc). El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 620b de codificación central utilizando las coordenadas de las muestras 630a, 630b y 630c de la parte superior izquierda que están incluidas en las unidades 620a, 620b y 620c de codificación, respectivamente. Por ejemplo, cuando las coordenadas de las muestras 630a, 630b y 630c de la parte superior izquierda se ordenan en un orden ascendente o descendente, la unidad 620b de codificación que incluye las coordenadas (xb, yb) de la muestra 630b en una ubicación central puede determinarse como una unidad de codificación en una ubicación central de entre las unidades 620a, 620b y 620c de codificación determinadas al dividir la unidad 600 de codificación actual. Sin embargo, las coordenadas que indican las ubicaciones de las muestras 630a, 630b y 630c de la parte superior izquierda pueden incluir coordenadas que indican ubicaciones absolutas en la foto, o pueden utilizar coordenadas (dxb, dyb) que indican una ubicación relativa de la muestra 630b de la parte superior izquierda de la unidad 620b de codificación central y coordenadas (dxc, dyc) que indican una ubicación relativa de la muestra 630c de la parte superior izquierda de la unidad 620c de codificación inferior con referencia a la ubicación de la muestra 630a de la parte superior izquierda de la unidad 620a de codificación superior. Un procedimiento de determinación de una unidad de codificación en una ubicación predeterminada mediante el uso de coordenadas de una muestra incluida en la unidad de codificación, como información que indica una ubicación de la muestra, no se limita al procedimiento mencionado anteriormente, y puede incluir diversos procedimientos aritméticos capaces de utilizar las coordenadas de la muestra.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la unidad 600 de codificación actual en una pluralidad de unidades 620a, 620b y 620c de codificación, y puede seleccionar una de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación basándose en un criterio predeterminado. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede seleccionar la unidad 620b de codificación, que tiene un tamaño diferente al de las otras, de entre las unidades 620a, 620b y 620c de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la anchura o la altura de cada una de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación utilizando las coordenadas (xa, ya) que es la información que indica la ubicación de la muestra 630a de la parte superior izquierda de la unidad 620a de codificación superior, las coordenadas (xb, yb) que es la información que indica la ubicación de la muestra 630b de la parte superior izquierda de la unidad 620b de codificación central, y las coordenadas (xc, yc) que es la información que indica la ubicación de la muestra 630c de la parte superior izquierda de la unidad 620c de codificación inferior. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar los tamaños respectivos de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación utilizando las coordenadas (xa, ya), (xb, yb) y (xc, yc) que indican las ubicaciones de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la anchura de la unidad 620a de codificación superior sea la anchura de la unidad 600 de codificación actual. El

aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la altura de la unidad 620a de codificación superior sea $y_b - y_a$. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la anchura de la unidad 620b de codificación central sea la anchura de la unidad 600 de codificación actual. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la altura de la unidad 620b de codificación central sea $y_c - y_b$. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la anchura o la altura de la unidad 620c de codificación inferior utilizando la anchura o la altura de la unidad 600 de codificación actual o las anchuras o las alturas de las unidades 620a y 620b de codificación superior y central. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una unidad de codificación, que tiene un tamaño diferente al de las demás, basándose en las anchuras y alturas determinadas de las unidades 620a, 620b y 620c de codificación. Con referencia a la figura 9, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 620b de codificación central, que tiene un tamaño diferente del tamaño de las unidades 620a y 620c de codificación superior e inferior, como la unidad de codificación de la ubicación predeterminada. Sin embargo, el procedimiento mencionado anteriormente, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, de determinación de una unidad de codificación que tiene un tamaño diferente del tamaño de las otras unidades de codificación meramente corresponde a un ejemplo de determinación de una unidad de codificación en una ubicación predeterminada utilizando los tamaños de las unidades de codificación, que se determinan en función de las coordenadas de las muestras y , por tanto, se pueden utilizar diversos procedimientos de determinación de una unidad de codificación en una ubicación predeterminada al comparar los tamaños de las unidades de codificación, que se determinan en función de las coordenadas de las muestras predeterminadas.

El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la anchura o la altura de cada una de las unidades 660a, 660b y 660c de codificación utilizando las coordenadas (x_d, y_d) , que es información que indica la ubicación de una muestra 670a de la parte superior izquierda de la unidad 660a de codificación izquierda, las coordenadas (x_e, y_e) , que es información que indica la ubicación de una muestra 670b de la parte superior izquierda de la unidad 660b de codificación central, y las coordenadas (x_f, y_f) , que es información que indica una ubicación de la muestra 670c de la parte superior izquierda de la unidad 660c de codificación derecha. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar los tamaños respectivos de las unidades 660a, 660b y 660c de codificación utilizando las coordenadas (x_d, y_d) , (x_e, y_e) y (x_f, y_f) que indican las ubicaciones de las unidades 660a, 660b y 660c de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la anchura de la unidad 660a de codificación izquierda sea $x_e - x_d$. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la altura de la unidad 660a de codificación izquierda sea la altura de la unidad 650 de codificación actual. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la anchura de la unidad 660b de codificación central sea $x_f - x_e$. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la altura de la unidad 660b de codificación central sea la altura de la unidad 650 de codificación actual. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la anchura o la altura de la unidad 660c de codificación derecha utilizando la anchura o la altura de la unidad 650 de codificación actual o las anchuras o las alturas de las unidades 660a y 660b de codificación izquierda y central. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una unidad de codificación, que tiene un tamaño diferente al de las demás, basándose en las anchuras y alturas determinadas de las unidades 660a, 660b y 660c de codificación. Con referencia a la figura 9), el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 660b de codificación central, que tiene un tamaño diferente de los tamaños de las unidades 660a y 660c de codificación izquierda y derecha, como la unidad de codificación de la ubicación predeterminada. Sin embargo, el procedimiento mencionado anteriormente, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, de determinación de una unidad de codificación que tiene un tamaño diferente del tamaño de las otras unidades de codificación meramente corresponde a un ejemplo de determinación de una unidad de codificación en una ubicación predeterminada utilizando los tamaños de las unidades de codificación, que se determinan en función de las coordenadas de las muestras y , por tanto, se pueden utilizar diversos procedimientos de determinación de una unidad de codificación en una ubicación predeterminada al comparar los tamaños de las unidades de codificación, que se determinan en función de las coordenadas de las muestras predeterminadas.

Sin embargo, las ubicaciones de las muestras consideradas para determinar las ubicaciones de las unidades de codificación no se limitan a las ubicaciones de la parte superior izquierda mencionadas anteriormente, y se puede utilizar información sobre ubicaciones arbitrarias de las muestras incluidas en las unidades de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede seleccionar una unidad de codificación en una ubicación predeterminada de entre un número impar de unidades de codificación determinado al dividir la unidad de codificación actual, en vista de la forma de la unidad de codificación actual. Por ejemplo, cuando la unidad de codificación actual tiene una forma no cuadrada, cuya anchura es mayor que su altura, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad de codificación en la ubicación predeterminada en una dirección horizontal. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una de las unidades de codificación en diferentes ubicaciones en una dirección horizontal y puede imponer una restricción en la unidad de codificación. Cuando la unidad de codificación actual tiene una forma no cuadrada, cuya altura es mayor que su anchura, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad de codificación en la ubicación predeterminada en una dirección vertical. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una de las unidades de codificación en diferentes ubicaciones en una dirección vertical y puede imponer una restricción en la unidad de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar información que indica ubicaciones respectivas de un número par de unidades de codificación, con el objetivo de determinar la unidad de codificación en la ubicación predeterminada entre el número par de unidades de codificación. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar un número par de unidades de codificación al dividir (división binaria) la unidad de codificación actual, y puede determinar la unidad de codificación en la ubicación predeterminada utilizando la información sobre las ubicaciones del número par de unidades de codificación. Una operación relacionada con esto puede corresponder a la operación de determinar una unidad de codificación en una ubicación predeterminada (p. ej., una ubicación central) de entre un número impar de unidades de codificación, lo cual se describe en detalle anteriormente con referencia a la figura 6 y, por tanto, no se proporcionan aquí descripciones detalladas de la misma.

Según una realización, cuando una unidad de codificación actual no cuadrada se divide en una pluralidad de unidades de codificación, se puede utilizar información predeterminada sobre una unidad de codificación en una ubicación predeterminada en un proceso de división para determinar la unidad de codificación en la ubicación predeterminada de entre la pluralidad de unidades de codificación. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, que se almacena en una muestra incluida en una unidad de codificación central, en un proceso de división para determinar una unidad de codificación en una ubicación central de entre la pluralidad de unidades de codificación determinadas al dividir la unidad de codificación actual.

Con referencia a la figura 9, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la unidad 600 de codificación actual en la pluralidad de unidades 620a, 620b y 620c de codificación basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, y puede determinar la unidad 620b de codificación en una ubicación central de entre la pluralidad de unidades 620a, 620b y 620c de codificación. Además, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 620b de codificación en la ubicación central, en vista de una ubicación desde la cual se obtiene por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma. Es decir, por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma sobre la unidad 600 de codificación actual se puede obtener a partir de la muestra 640 en una ubicación central de la unidad 600 de codificación actual y, cuando la unidad 600 de codificación actual se divide en la pluralidad de unidades 620a, 620b y 620c de codificación basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, la unidad 620b de codificación que incluye la muestra 640 se puede determinar como la unidad de codificación en la ubicación central. Sin embargo, la información utilizada para determinar la unidad de codificación en la ubicación central no se limita a por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, y se pueden utilizar diversos tipos de información para determinar la unidad de codificación en la ubicación central.

Según una realización, la información predeterminada para identificar la unidad de codificación en la ubicación predeterminada se puede obtener a partir de una muestra predeterminada incluida en una unidad de codificación que se va a determinar. Con referencia a la figura 9, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, que se obtiene a partir de una muestra en una ubicación predeterminada en la unidad 600 de codificación actual (p. ej., una muestra en una ubicación central de la unidad 600 de codificación actual), para determinar una unidad de codificación en una ubicación predeterminada de entre la pluralidad de unidades 620a, 620b y 620c de codificación determinadas al dividir la unidad 600 de codificación actual (p. ej., una unidad de codificación en una ubicación central de entre una pluralidad de unidades de codificación divididas). Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la muestra en la ubicación predeterminada al considerar una forma de bloque de la unidad 600 de codificación actual, puede determinar la unidad 620b de codificación que incluye una muestra, a partir de la cual se puede obtener información predeterminada (p. ej., por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma), de entre la pluralidad de unidades 620a, 620b y 620c de codificación determinadas al dividir la unidad 600 de codificación actual, y puede imponer una restricción predeterminada en la unidad 620b de codificación. Con referencia a la figura 9, según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la muestra 640 en la ubicación central de la unidad 600 de codificación actual como la muestra a partir de la cual se puede obtener la información predeterminada, y puede imponer una restricción predeterminada en la unidad 620b de codificación que incluye la muestra 640, en una operación de descodificación. Sin embargo, la ubicación de la muestra a partir de la cual se puede obtener la información predeterminada no se limita a la ubicación mencionada anteriormente, y puede incluir ubicaciones arbitrarias de muestras incluidas en la unidad 620b de codificación que se determinarán para una restricción.

Según una realización, la ubicación de la muestra a partir de la cual se puede obtener la información predeterminada se puede determinar en función de la forma de la unidad 600 de codificación actual. Según una realización, la información de la forma de bloque puede indicar si la unidad de codificación actual tiene una forma cuadrada o no cuadrada, y la ubicación de la muestra a partir de la cual se puede obtener la información predeterminada se puede determinar en función de la forma. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una muestra ubicada en un límite para dividir por lo menos uno de una anchura y una altura de la unidad de codificación actual por la mitad, como la muestra a partir de la cual se puede obtener la información predeterminada, utilizando por lo menos una de información sobre la anchura de la unidad de codificación actual y la información sobre la altura de la unidad de codificación actual. Para mencionar otro ejemplo, cuando la información de la forma de bloque de la

unidad de codificación actual indica una forma no cuadrada, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una de las muestras adyacentes a un límite para dividir un lado largo de la unidad de codificación actual por la mitad, como la muestra a partir de la cual se puede obtener la información predeterminada.

5 Según una realización, cuando la unidad de codificación actual se divide en una pluralidad de unidades de codificación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma para determinar una unidad de codificación en una ubicación predeterminada de entre la pluralidad de unidades de codificación. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma a partir de una muestra en una ubicación predeterminada en una unidad de codificación, y puede dividir la pluralidad de unidades de codificación, que se generan al dividir la unidad de codificación actual, utilizando por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, que se obtiene a partir de la muestra de la ubicación predeterminada en cada una de la pluralidad de unidades de codificación. Es decir, una unidad de codificación puede dividirse recursivamente en función de por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, que se obtiene a partir de la muestra en la ubicación predeterminada en cada unidad de codificación. Anteriormente se describe una operación de división recursiva de una unidad de codificación con referencia a la figura 8 y, por tanto, no se proporcionan descripciones detalladas de la misma.

20 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una o más unidades de codificación al dividir la unidad de codificación actual, y puede determinar un orden de descodificación de una o más unidades de codificación, basándose en un bloque predeterminado (p. ej., la unidad de codificación actual).

La figura 10 ilustra un orden de procesamiento de una pluralidad de unidades de codificación cuando el aparato 100 de descodificación de imagen determina la pluralidad de unidades de codificación al dividir una unidad de codificación actual, según una realización.

25 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar segundas unidades 710a y 710b de codificación al dividir una primera unidad 700 de codificación en una dirección vertical, puede determinar segundas unidades 730a y 730b de codificación al dividir la primera unidad 700 de codificación en una dirección horizontal, o puede determinar segundas unidades 750a a 750d de codificación al dividir la primera unidad 700 de codificación en direcciones vertical y horizontal, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma.

30 Con referencia a la figura 10, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar procesar las segundas unidades 710a y 710b de codificación en un orden 710c de dirección horizontal, determinándose las segundas unidades 710a y 710b de codificación al dividir la primera unidad 700 de codificación en una dirección vertical. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar procesar las segundas unidades 730a y 730b de codificación en un orden 730c de dirección vertical, determinándose las segundas unidades 730a y 730b de codificación al dividir la primera unidad 700 de codificación en una dirección horizontal. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las segundas unidades 750a, 750b, 750c y 750d de codificación, que se determinan al dividir la primera unidad 700 de codificación en direcciones vertical y horizontal, según un orden predeterminado (p. ej., en un orden de escaneo de barrido o un orden 750e de escaneo Z) mediante el cual se procesan las unidades de codificación en una fila y luego se procesan las unidades de codificación en una fila siguiente.

45 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir recursivamente unidades de codificación. Con referencia a la figura 10, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la pluralidad de unidades 710a y 710b, 730a y 730b, o 750a, 750b, 750c y 750d de codificación, al dividir la primera unidad 700 de codificación, y puede dividir recursivamente cada una de la pluralidad determinada de unidades 710a y 710b, 730a y 730b, o 750a, 750b, 750c y 750d de codificación. Un procedimiento de división de la pluralidad de unidades 710a y 710b, 730a y 730b, o 750a, 750b, 750c y 750d de codificación, puede corresponder a un procedimiento de división de la primera unidad 700 de codificación. Por consiguiente, cada una de la pluralidad de unidades 710a y 710b, 730a y 730b, o 750a, 750b, 750c y 750d de codificación, puede dividirse independientemente en una pluralidad de unidades de codificación. Con referencia a la figura 10, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las segundas unidades 710a y 710b de codificación al dividir la primera unidad 700 de codificación en una dirección vertical, y puede determinar que se debe dividir independientemente cada una de las segundas unidades 710a y 710b de codificación o que no se deben dividir las segundas unidades 710a y 710b de codificación.

55 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar terceras unidades 720a y 720b de codificación al dividir la segunda unidad 710a de codificación izquierda en una dirección horizontal, y no puede dividir la segunda unidad 710b de codificación derecha.

Según una realización, un orden de procesamiento de unidades de codificación puede determinarse basándose en una operación de división de una unidad de codificación. En otras palabras, un orden de procesamiento de unidades de codificación divididas se puede determinar basándose en un orden de procesamiento de unidades de codificación inmediatamente antes de ser divididas. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar un orden de

procesamiento de las terceras unidades 720a y 720b de codificación determinado al dividir la segunda unidad 710a de codificación izquierda, independientemente de la segunda unidad 710b de codificación derecha. Puesto que las terceras unidades 720a y 720b de codificación se determinan al dividir la segunda unidad 710a de codificación izquierda en una dirección horizontal, las terceras unidades 720a y 720b de codificación pueden procesarse en un orden 720c de dirección vertical. Puesto que las segundas unidades 710a y 710b de codificación izquierda y derecha se procesan en el orden 710c de dirección horizontal, la segunda unidad 710b de codificación derecha puede procesarse después de que las terceras unidades 720a y 720b de codificación incluidas en la segunda unidad 710a de codificación izquierda se procesen el orden 720c de dirección vertical. Debe interpretarse que una operación de determinación de un orden de procesamiento de unidades de codificación en función de una unidad de codificación antes de ser dividida no está limitada al ejemplo mencionado anteriormente, y se pueden utilizar diversos procedimientos para procesar de forma independiente unidades de codificación, que se dividen y determinan de diversas formas, en un orden predeterminado.

La figura 11 ilustra un proceso, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, para determinar que una unidad de codificación actual se debe dividir en un número impar de unidades de codificación, cuando las unidades de codificación no se pueden procesar en un orden predeterminado, según una realización.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la unidad de codificación actual se debe dividir en un número impar de unidades de codificación, basándose en la información de la forma de bloque obtenida y la información del modo de división de la forma. Con referencia a la figura 11, una primera unidad 800 de codificación cuadrada puede dividirse en segundas unidades 810a y 810b de codificación no cuadradas, y las segundas unidades 810a y 810b de codificación pueden dividirse independientemente en terceras unidades 820a y 820b, y 820c, 820d y 820e de codificación. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la pluralidad de terceras unidades 820a y 820b de codificación al dividir la segunda unidad 810a de codificación izquierda en una dirección horizontal, y puede dividir la segunda unidad 810b de codificación derecha en el número impar de terceras unidades 820c, 820d y 820e de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si existe un número impar de unidades de codificación divididas, al determinar si las terceras unidades 820a y 820b, y 820c, 820d y 820e de codificación son procesables en un orden predeterminado. Con referencia a la figura 11, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las terceras unidades 820a y 820b, y 820c, 820d y 820e de codificación al dividir recursivamente la primera unidad 800 de codificación. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si alguna de las primeras unidades 800 de codificación, las segundas unidades 810a y 810b de codificación, o las terceras unidades 820a y 820b, y 820c, 820d y 820e de codificación se debe dividir en un número impar de unidades de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma. Por ejemplo, la segunda unidad 810b de codificación ubicada a la derecha de entre las segundas unidades 810a y 810b de codificación puede dividirse en un número impar de terceras unidades 820c, 820d y 820e de codificación. Un orden de procesamiento de una pluralidad de unidades de codificación incluidas en la primera unidad 800 de codificación puede ser un orden predeterminado (p. ej., un orden 830 de escaneo Z), y el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si las terceras unidades 820c, 820d y 820e de codificación, que se determinan al dividir la segunda unidad 810b de codificación derecha en un número impar de unidades de codificación, cumplen una condición para su procesamiento en el orden predeterminado.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si las terceras unidades 820a y 820b, y 820c, 820d y 820e de codificación incluidas en la primera unidad 800 de codificación cumplen la condición para el procesamiento en el orden predeterminado, y la condición se refiere a si por lo menos uno de una anchura y una altura de las segundas unidades 810a y 810b de codificación se debe dividir por la mitad a lo largo de un límite de las terceras unidades 820a y 820b, y 820c, 820d y 820e de codificación. Por ejemplo, las terceras unidades 820a y 820b de codificación determinadas cuando la altura de la segunda unidad 810a de codificación izquierda de la forma no cuadrada que se divide por la mitad puede cumplir la condición. Se puede determinar que las terceras unidades 820c, 820d y 820e de codificación no cumplen la condición porque los límites de las terceras unidades 820c, 820d y 820e de codificación determinados cuando la segunda unidad 810b de codificación derecha se divide en tres unidades de codificación no pueden dividir la anchura o la altura de la segunda unidad 810b de codificación derecha por la mitad. Cuando no se cumple la condición descrita anteriormente, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la desconexión de una orden de escaneo, y puede determinar que la segunda unidad 810b de codificación derecha se debe dividir en un número impar de unidades de codificación, basándose en un resultado de la determinación. Según una realización, cuando una unidad de codificación se divide en un número impar de unidades de codificación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede imponer una restricción predeterminada en una unidad de codificación en una ubicación predeterminada entre las unidades de codificación divididas. La restricción o la ubicación predeterminada se describe anteriormente en relación con diversas realizaciones y, por tanto, no se proporcionan aquí descripciones detalladas de la misma.

La figura 12 ilustra un proceso, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, para determinar por lo menos una unidad de codificación al dividir una primera unidad 900 de codificación, según una realización.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la primera unidad 900 de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de

división de la forma que se obtiene a través del elemento de obtención 105. La primera unidad 900 de codificación cuadrada puede dividirse en cuatro unidades de codificación cuadradas, o puede dividirse en una pluralidad de unidades de codificación no cuadradas. Por ejemplo, con referencia a la figura 12, cuando la información de la forma de bloque indica que la primera unidad 900 de codificación es un cuadrado y la información del modo de división de la forma indica que se debe dividir la primera unidad 900 de codificación en unidades de codificación no cuadradas, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la primera unidad 900 de codificación en una pluralidad de unidades de codificación no cuadradas. En detalle, cuando la información del modo de división de la forma indica que se debe determinar un número impar de unidades de codificación al dividir la primera unidad 900 de codificación en una dirección horizontal o una dirección vertical, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la primera unidad 900 de codificación cuadrada en un número impar de unidades de codificación, por ejemplo, las segundas unidades 910a, 910b y 910c de codificación determinadas al dividir la primera unidad 900 de codificación cuadrada en una dirección vertical o las segundas unidades 920a, 920b y 920c de codificación determinadas al dividir la primera unidad 900 de codificación cuadrada en una dirección horizontal.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si las segundas unidades 910a, 910b, 910c, 920a, 920b y 920c de codificación incluidas en la primera unidad 900 de codificación cumplen una condición para el procesamiento en un orden predeterminado, y la condición se refiere a si por lo menos uno de una anchura y una altura de la primera unidad 900 de codificación se debe dividir por la mitad a lo largo de un límite de las segundas unidades 910a, 910b, 910c, 920a, 920b y 920c de codificación. Con referencia a la figura 12, puesto que los límites de las segundas unidades 910a, 910b y 910c de codificación determinados al dividir la primera unidad 900 de codificación cuadrada en una dirección vertical no dividen la anchura de la primera unidad 900 de codificación por la mitad, se puede determinar que la primera unidad 900 de codificación no cumple la condición para el procesamiento en el orden predeterminado. Además, puesto que los límites de las segundas unidades 920a, 920b y 920c de codificación determinados al dividir la primera unidad 900 de codificación cuadrada en una dirección horizontal no dividen la altura de la primera unidad 900 de codificación por la mitad, se puede determinar que la primera unidad 900 de codificación no cumple la condición para el procesamiento en el orden predeterminado. Cuando no se cumple la condición descrita anteriormente, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la desconexión de una orden de escaneo, y puede determinar que la primera unidad 900 de codificación se debe dividir en un número impar de unidades de codificación, basándose en un resultado de la determinación. Según una realización, cuando una unidad de codificación se divide en un número impar de unidades de codificación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede imponer una restricción predeterminada en una unidad de codificación en una ubicación predeterminada entre las unidades de codificación divididas. La restricción o la ubicación predeterminada se describe anteriormente en relación con diversas realizaciones y, por tanto, no se proporcionan aquí descripciones detalladas de la misma.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar unidades de codificación de diversas formas al dividir una primera unidad de codificación.

Con referencia a la figura 12, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la primera unidad 900 de codificación cuadrada o una primera unidad 930 o 950 de codificación no cuadrada en unidades de codificación de diversas formas.

La figura 13 ilustra que una forma en la cual se puede dividir una segunda unidad de codificación está restringida cuando la segunda unidad de codificación que tiene una forma no cuadrada, que se determina cuando el aparato 100 de descodificación de imagen divide una primera unidad 1000 de codificación, cumple una condición predeterminada, según una realización.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que se debe dividir la primera unidad 1000 de codificación cuadrada en segundas unidades 1010a y 1010b o 1020a y 1020b de codificación no cuadradas, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma que se obtiene mediante el elemento de obtención 105. Las segundas unidades 1010a y 1010b o 1020a y 1020b de codificación pueden dividirse independientemente. En consecuencia, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que se debe dividir o que no se debe dividir cada una de las segundas unidades 1010a y 1010b o 1020a y 1020b de codificación en una pluralidad de unidades de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma sobre cada una de las segundas unidades 1010a y 1010b o 1020a y 1020b de codificación. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar terceras unidades 1012a y 1012b de codificación al dividir la segunda unidad 1010a de codificación izquierda no cuadrada, que se determina al dividir la primera unidad 1000 de codificación en una dirección vertical, en una dirección horizontal. Sin embargo, cuando la segunda unidad 1010a de codificación izquierda se divide en una dirección horizontal, el aparato 100 de descodificación de imagen puede restringir que la segunda unidad 1010b de codificación derecha no se divida en una dirección horizontal en la que se divide la segunda unidad 1010a de codificación izquierda. Cuando las terceras unidades 1014a y 1014b de codificación se determinan al dividir la segunda unidad 1010b de codificación derecha en una misma dirección, puesto que la segunda unidad 1010a de codificación izquierda y la segunda unidad 1010b de codificación derecha se dividen independientemente en una dirección horizontal, se pueden determinar las terceras unidades 1012a y 1012b o 1014a y 1014b de codificación. Sin embargo, este caso sirve igualmente como en el caso de que el aparato 100 de descodificación de imagen divide la primera unidad de codificación 1000 en cuatro segundas unidades 1030a, 1030b,

1030c y 1030d de codificación cuadradas, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y de la información del modo de división de la forma, y puede ser ineficaz en términos de descodificación de imagen.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar terceras unidades 1022a y 1022b o 1024a y 1024b de codificación al dividir la segunda unidad 1020a o 1020b de codificación no cuadrada, que se determina al dividir la primera unidad 1000 de codificación en una dirección horizontal, en una dirección vertical. Sin embargo, cuando una segunda unidad de codificación (p. ej., la segunda unidad 1020a de codificación superior) se divide en una dirección vertical, por el motivo mencionado anteriormente, el aparato 100 de descodificación de imagen puede restringir que la otra segunda unidad de codificación (p. ej., la segunda unidad 1020b de codificación inferior) no se divida en una dirección vertical en la que se divide la segunda unidad 1020a de codificación superior.

La figura 14 ilustra un proceso, realizado por el aparato 100 de descodificación de imagen, de división de una unidad de codificación cuadrada cuando la información del modo de división de la forma indica que la unidad de codificación cuadrada no va a dividirse en cuatro unidades de codificación cuadradas, según una realización.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar segundas unidades 1110a y 1110b o 1120a y 1120b de codificación, etc. al dividir una primera unidad 1100 de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma. La información del modo de división de la forma puede incluir información sobre diversos procedimientos para dividir una unidad de codificación, pero la información sobre diversos procedimientos de división puede no incluir información para dividir una unidad de codificación en cuatro unidades de codificación cuadradas. Basándose en la información del modo de división de la forma, el aparato 100 de descodificación de imagen no divide la primera unidad 1100 de codificación cuadrada en cuatro segundas unidades 1130a, 1130b, 1130c y 1130d de codificación cuadradas. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las segundas unidades 1110a y 1110b o 1120a y 1120b de codificación no cuadradas, etc., basándose en la información del modo de división de la forma.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir independientemente las segundas unidades 1110a y 1110b o 1120a y 1120b de codificación no cuadradas, etc. Cada una de las segundas unidades 1110a y 1110b o 1120a y 1120b de codificación, etc. puede dividirse recursivamente en un orden predeterminado, y este procedimiento de división puede corresponder a un procedimiento de división de la primera unidad 1100 de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma.

Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las terceras unidades 1112a y 1112b de codificación cuadradas al dividir la segunda unidad 1110a de codificación izquierda en una dirección horizontal, y puede determinar las terceras unidades 1114a y 1114b de codificación cuadradas al dividir la segunda unidad 1110b de codificación derecha en una dirección horizontal. Además, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las terceras unidades 1116a, 1116b, 1116c y 1116d de codificación cuadradas al dividir tanto la segunda unidad 1110a de codificación izquierda como la segunda unidad 1110b de codificación derecha en una dirección horizontal. En este caso, se pueden determinar unidades de codificación que tienen la misma forma que las cuatro segundas unidades 1130a, 1130b, 1130c y 1130d de codificación cuadradas divididas a partir de la primera unidad 1100 de codificación.

Para mencionar otro ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las terceras unidades 1122a y 1122b de codificación cuadradas al dividir la segunda unidad 1120a de codificación superior en una dirección vertical, y puede determinar las terceras unidades 1124a y 1124b de codificación cuadradas al dividir la segunda unidad 1120b de codificación inferior en una dirección vertical. Además, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las terceras unidades 1126a, 1126b, 1126c y 1126d de codificación cuadradas al dividir tanto la segunda unidad 1120a de codificación superior como la segunda unidad 1120b de codificación inferior en una dirección vertical. En este caso, se pueden determinar unidades de codificación que tienen la misma forma que las cuatro segundas unidades 1130a, 1130b, 1130c y 1130d de codificación cuadradas divididas a partir de la primera unidad 1100 de codificación.

La figura 15 ilustra que un orden de procesamiento entre una pluralidad de unidades de codificación puede cambiarse dependiendo de un proceso de división de una unidad de codificación, según una realización.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir una primera unidad 1200 de codificación, basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma. Cuando la información de la forma de bloque indica una forma cuadrada y la información del modo de división de la forma indica que se debe dividir la primera unidad 1200 de codificación en por lo menos una de las direcciones horizontal y vertical, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las segundas unidades 1210a y 1210b o 1220a y 1220b de codificación, etc. al dividir la primera unidad 1200 de codificación. Con referencia a la figura 15, las segundas unidades 1210a y 1210b o 1220a y 1220b de codificación no cuadradas determinadas al dividir la primera unidad 1200 de codificación solo en una dirección horizontal o una dirección vertical pueden dividirse independientemente basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma sobre cada unidad de codificación. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar terceras unidades 1216a, 1216b, 1216c y 1216d de codificación al dividir

las segundas unidades 1210a y 1210b de codificación, que se generan al dividir la primera unidad 1200 de codificación en una dirección vertical, en una dirección horizontal, y puede determinar terceras unidades 1226a, 1226b, 1226c y 1226d de codificación al dividir las segundas unidades 1220a y 1220b de codificación, que se generan al dividir la primera unidad 1200 de codificación en una dirección horizontal, en una dirección vertical. Anteriormente se describe una operación de división de las segundas unidades 1210a y 1210b o 1220a y 1220b de codificación con referencia a la figura 13 y, por tanto, no se proporcionan aquí descripciones detalladas de la misma.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede procesar unidades de codificación en un orden predeterminado. Anteriormente se describe una operación de procesamiento de unidades de codificación en un orden predeterminado con referencia a la figura 7, y, por tanto, no se proporcionan descripciones detalladas de la misma. Con referencia a la figura 15, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar cuatro terceras unidades 1216a, 1216b, 1216c y 1216d, y 1226a, 1226b, 1226c y 1226d de codificación cuadradas al dividir la primera unidad 1200 de codificación cuadrada. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar órdenes de procesamiento de las terceras unidades 1216a, 1216b, 1216c y 1216d, y 1226a, 1226b, 1226c y 1226d de codificación, basándose en una forma de división mediante la cual se divide la primera unidad 1200 de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las terceras unidades 1216a, 1216b, 1216c y 1216d de codificación al dividir las segundas unidades 1210a y 1210b de codificación generadas al dividir la primera unidad 1200 de codificación en una dirección vertical, en una dirección horizontal, y puede procesar las terceras unidades 1216a, 1216b, 1216c y 1216d de codificación en un orden de procesamiento 1217 para procesar inicialmente las terceras unidades 1216a y 1216c de codificación, que están incluidas en la segunda unidad 1210a de codificación izquierda, en una dirección vertical y luego procesar las terceras unidades 1216b y 1216d de codificación, que están incluidas en la segunda unidad 1210b de codificación derecha, en una dirección vertical.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las terceras unidades 1226a, 1226b, 1226c y 1226d de codificación al dividir las segundas unidades 1220a y 1220b de codificación generadas al dividir la primera unidad 1200 de codificación en una dirección horizontal, en una dirección vertical, y puede procesar las terceras unidades 1226a, 1226b, 1226c y 1226d de codificación en un orden 1227 de procesamiento para procesar inicialmente las terceras unidades 1226a y 1226b de codificación, que están incluidas en la segunda unidad 1220a de codificación superior, en una dirección horizontal y luego procesar las terceras unidades 1226c y 1226d de codificación, que están incluidas en la segunda unidad 1220b de codificación inferior, en una dirección horizontal.

Con referencia a la figura 15, las terceras unidades 1216a, 1216b, 1216c y 1216d, y 1226a, 1226b, 1226c y 1226d de codificación cuadradas se pueden determinar al dividir las segundas unidades 1210a y 1210b, y 1220a y 1220b de codificación, respectivamente. Aunque las segundas unidades 1210a y 1210b de codificación se determinan al dividir la primera unidad 1200 de codificación en una dirección vertical de forma diferente a las segundas unidades 1220a y 1220b de codificación que se determinan al dividir la primera unidad 1200 de codificación en una dirección horizontal, las terceras unidades 1216a, 1216b, 1216c y 1216d, y 1226a, 1226b, 1226c y 1226d de codificación divididas finalmente a partir de ellas muestran unidades de codificación de la misma forma divididas a partir de la primera unidad 1200 de codificación. En consecuencia, al dividir recursivamente una unidad de codificación de diferentes maneras basándose en por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma, el aparato 100 de descodificación de imagen puede procesar una pluralidad de unidades de codificación en diferentes órdenes incluso cuando se determina finalmente que las unidades de codificación tienen la misma forma.

La figura 16 ilustra un proceso de determinación de una profundidad de una unidad de codificación a medida que la forma y el tamaño de la unidad de codificación cambian, cuando la unidad de codificación se divide recursivamente de modo que se determina una pluralidad de unidades de codificación, según una realización.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la profundidad de la unidad de codificación, basándose en un criterio predeterminado. Por ejemplo, el criterio predeterminado puede ser la longitud de un lado largo de la unidad de codificación. Cuando la longitud de un lado largo de una unidad de codificación antes de dividirse es $2n$ veces ($n > 0$) la longitud de un lado largo de una unidad de codificación actual dividida, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que una profundidad de la unidad de codificación actual se incrementa a partir de una profundidad de la unidad de codificación antes de dividirse, en n . En las descripciones siguientes, una unidad de codificación que tiene una profundidad aumentada se expresa como una unidad de codificación de una profundidad mayor.

Con referencia a la figura 16, según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una segunda unidad 1302 de codificación y una tercera unidad 1304 de codificación de profundidades mayores al dividir una primera unidad 1300 de codificación cuadrada en función de la información de la forma de bloque que indica una forma cuadrada (por ejemplo, la información de la forma de bloque puede expresarse como "0: SQUARE"). Si se supone que el tamaño de la primera unidad 1300 de codificación cuadrada es $2N \times 2N$, la segunda unidad 1302 de codificación determinada al dividir la anchura y la altura de la primera unidad 1300 de codificación por la mitad puede tener un tamaño de $N \times N$. Además, la tercera unidad 1304 de codificación determinada al dividir la anchura y la altura de la segunda unidad 1302 de codificación por la mitad puede tener un tamaño de $N/2 \times N/2$. En este caso, la anchura y la altura de la tercera unidad 1304 de codificación son $1/4$ de los de la primera unidad 1300 de codificación. Cuando

una profundidad de la primera unidad 1300 de codificación es D , una profundidad de la segunda unidad 1302 de codificación, cuya anchura y altura es la mitad de los de la primera unidad 1300 de codificación, puede ser $D+1$, y una profundidad de la tercera unidad 1304 de codificación, cuya anchura y altura son $1/4$ de los de la primera unidad 1300 de codificación, puede ser $D+2$.

5 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una segunda unidad 1312 o 1322 de codificación y una tercera unidad 1314 o 1324 de codificación de profundidades mayores al dividir una primera unidad 1310 o 1320 de codificación no cuadrada basándose en información de la forma de bloque que indica una forma no cuadrada (por ejemplo, la información de la forma de bloque puede expresarse como "1: NS_VER" que indica una forma no cuadrada, cuya altura es mayor que su anchura, o como "2: NS_HOR" que indica una forma no cuadrada, cuya anchura es mayor que una altura).

10 El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una segunda unidad 1302, 1312 o 1322 de codificación al dividir por lo menos uno de una anchura y una altura de la primera unidad 1310 de codificación que tiene un tamaño de $N \times 2N$. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la segunda unidad 1302 de codificación tiene un tamaño de $N \times N$ o que la segunda unidad 1322 de codificación tiene un tamaño de $N \times N/2$ al dividir la primera unidad 1310 de codificación en una dirección horizontal, o puede determinar que la segunda unidad 1312 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N$ al dividir la primera unidad 1310 de codificación en direcciones horizontal y vertical.

15 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la segunda unidad 1302 de codificación, 1312 o 1322 al dividir por lo menos uno de una anchura y una altura de la primera unidad 1320 de codificación que tiene un tamaño de $2N \times N$. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la segunda unidad 1302 de codificación tiene un tamaño de $N \times N$ o que la segunda unidad 1312 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N$ al dividir la primera unidad 1320 de codificación en una dirección vertical, o puede determinar que la segunda unidad 1322 de codificación tiene un tamaño de $N \times N/2$ al dividir la primera unidad 1320 de codificación en direcciones horizontal y vertical.

20 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la segunda unidad 1302 de codificación, 1312 o 1322 al dividir por lo menos uno de una anchura y una altura de la primera unidad 1320 de codificación que tiene un tamaño de $2N \times N$. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la segunda unidad 1302 de codificación tiene un tamaño de $N \times N$ o que la segunda unidad 1312 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N$ al dividir la primera unidad 1320 de codificación en una dirección vertical, o puede determinar que la segunda unidad 1322 de codificación tiene un tamaño de $N \times N/2$ al dividir la primera unidad 1320 de codificación en direcciones horizontal y vertical.

25 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la tercera unidad 1304, 1314 o 1324 de codificación al dividir por lo menos uno de una anchura y una altura de la segunda unidad 1302 de codificación que tiene un tamaño de $N \times N$. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la tercera unidad 1304 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N/2$, la tercera unidad 1314 de codificación tiene un tamaño de $N/4 \times N/2$ o la tercera unidad 1324 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N/4$ al dividir la segunda unidad 1302 de codificación en direcciones vertical y horizontal.

30 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la tercera unidad 1304 de codificación, 1314 o 1324 al dividir por lo menos uno de una anchura y una altura de la segunda unidad 1312 de codificación que tiene un tamaño de $N/2 \times N$. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la tercera unidad 1304 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N/2$ o la tercera unidad 1324 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N/4$ al dividir la segunda unidad 1312 de codificación en una dirección horizontal, o puede determinar que la tercera unidad 1314 de codificación tiene un tamaño de $N/4 \times N/2$ al dividir la segunda unidad 1312 de codificación en direcciones vertical y horizontal.

35 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la tercera unidad 1304 de codificación, 1314 o 1324 al dividir por lo menos uno de una anchura y una altura de la segunda unidad 1322 de codificación que tiene un tamaño de $N \times N/2$. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la tercera unidad 1304 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N/2$ o la tercera unidad 1314 de codificación tiene un tamaño de $N/4 \times N/2$ al dividir la segunda unidad 1322 de codificación en una dirección vertical, o puede determinar que la tercera unidad 1324 de codificación tiene un tamaño de $N/2 \times N/4$ al dividir la segunda unidad 1322 de codificación en direcciones vertical y horizontal.

40 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la unidad 1300, 1302 o 1304 de codificación cuadrada en una dirección horizontal o vertical. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que la primera unidad 1310 de codificación tiene un tamaño de $N \times 2N$ al dividir la primera unidad 1300 de codificación que tiene un tamaño de $2N \times 2N$ en una dirección vertical, o puede determinar que la primera unidad 1320 de codificación tiene un tamaño de $2N \times N$ al dividir la primera unidad 1300 de codificación en una dirección horizontal. Según una realización, cuando se determina una profundidad en función de la longitud del lado más largo de una unidad de codificación, una profundidad de una unidad de codificación determinada al dividir la primera unidad 1300 de codificación que tiene un tamaño de $2N \times 2N$ en una dirección horizontal o vertical puede ser la misma que la profundidad de la primera unidad 1300 de codificación.

45 Según una realización, una anchura y una altura de la tercera unidad 1314 o 1324 de codificación pueden ser $1/4$ de los de la primera unidad 1310 o 1320 de codificación. Cuando una profundidad de la primera unidad 1310 o 1320 de codificación es 0, una profundidad de la segunda unidad 1312 o 1322 de codificación, cuya anchura y altura son $1/2$ veces los de la primera unidad 1310 o 1320 de codificación, puede ser $0+1$, y una profundidad de la tercera unidad 1314 o 1324 de codificación, cuya anchura y altura son $1/4$ de los de la primera unidad 1310 o 1320 de codificación, puede ser $0+2$.

La figura 17 ilustra profundidades que se pueden determinar en función de las formas y tamaños de las unidades de codificación, y los índices de partes (PID) que sirven para distinguir las unidades de codificación, según una realización.

5 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar segundas unidades de codificación de diversas formas al dividir una primera unidad 1400 de codificación cuadrada. Con referencia a la figura 17, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar segundas unidades 1402a y 1402b, 1404a y 1404b, y 1406a, 1406b, 1406c y 1406d de codificación al dividir la primera unidad 1400 de codificación en por lo menos una de las direcciones vertical y horizontal basándose en la información del modo de división de la forma. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las segundas unidades 1402a y 1402b, 1404a y 1404b, y 1406a, 1406b, 1406c y 1406d de codificación, basándose en la información del modo de división de la forma de la primera unidad 1400 de codificación.

15 Según una realización, las profundidades de las segundas unidades 1402a y 1402b, 1404a y 1404b, y 1406a, 1406b, 1406c y 1406d de codificación que se determinan en función de la información del modo de división de la forma de la primera unidad 1400 de codificación cuadrada se pueden determinar en función de la longitud de un lado largo de la misma. Por ejemplo, puesto que la longitud de un lado de la primera unidad 1400 de codificación cuadrada es igual a la longitud de un lado largo de las segundas unidades 1402a y 1402b, y 1404a y 1404b de codificación no cuadradas, la primera unidad 1400 de codificación y las segundas unidades 1402a y 1402b, y 1404a y 1404b de codificación no cuadradas pueden tener la misma profundidad, por ejemplo, 0. Sin embargo, cuando el aparato 100 de descodificación de imagen divide la primera unidad 1400 de codificación en las cuatro segundas unidades 1406a, 1406b, 1406c y 1406d de codificación cuadradas basándose en la información del modo de división de la forma, puesto que la longitud de un lado de las segundas unidades 1406a, 1406b, 1406c y 1406d de codificación cuadradas es la mitad de la longitud de un lado de la primera unidad 1400 de codificación, una profundidad de las segundas unidades 1406a, 1406b, 1406c y 1406d de codificación puede ser $D+1$, la cual es más profunda que la profundidad D de la primera unidad 1400 de codificación en 1.

25 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una pluralidad de segundas unidades 1412a y 1412b, y 1414a, 1414b y 1414c de codificación al dividir una primera unidad 1410 de codificación, cuya altura es mayor que su anchura, en una dirección horizontal basándose en la información del modo de división de la forma. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una pluralidad de segundas unidades 1422a y 1422b, y 1424a, 1424b y 1424c de codificación al dividir una primera unidad 1420 de codificación, cuya anchura es mayor que su altura, en una dirección vertical basándose en la información del modo de división de la forma.

35 Según una realización, una profundidad de las segundas unidades 1412a y 1412b, y 1414a, 1414b y 1414c, o 1422a y 1422b, y 1424a, 1424b y 1424c de codificación, que se determinan basándose en la información del modo de división de la forma de la primera unidad 1410 o 1420 de codificación no cuadrada, se puede determinar en función de la longitud de un lado largo de la misma. Por ejemplo, puesto que la longitud de un lado de las segundas unidades 1412a y 1412b de codificación cuadradas es la mitad de la longitud de un lado largo de la primera unidad 1410 de codificación que tiene una forma no cuadrada, cuya altura es mayor que su anchura, una profundidad de las segundas unidades 1412a y 1412b de codificación cuadradas es $D+1$, la cual es más profunda que la profundidad D de la primera unidad 1410 de codificación no cuadrada en 1.

40 Además, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la primera unidad 1410 de codificación no cuadrada en un número impar de segundas unidades 1414a, 1414b y 1414c de codificación basándose en la información del modo de división de la forma. El número impar de segundas unidades 1414a, 1414b y 1414c de codificación puede incluir las segundas unidades 1414a y 1414c de codificación no cuadradas y la segunda unidad 1414b de codificación cuadrada. En este caso, puesto que la longitud de un lado largo de las segundas unidades 1414a y 1414c de codificación no cuadradas y la longitud de un lado de la segunda unidad 1414b de codificación cuadrada son la mitad de la longitud de un lado largo de la primera unidad 1410 de codificación, una profundidad de las segundas unidades 1414a, 1414b y 1414c de codificación puede ser $D+1$, que es más profunda que la profundidad D de la primera unidad 1410 de codificación no cuadrada en 1. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las profundidades de las unidades de codificación divididas a partir de la primera unidad 1420 de codificación que tiene una forma no cuadrada, cuya anchura es mayor que su altura, utilizando el procedimiento mencionado anteriormente de determinación de las profundidades de las unidades de codificación divididas a partir de la primera unidad 1410 de codificación.

55 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar los PID para identificar unidades de codificación divididas, basándose en una relación de tamaño entre las unidades de codificación cuando un número impar de unidades de codificación divididas no tienen tamaños iguales. Con referencia a la figura 17, una unidad 1414b de codificación de una ubicación central entre un número impar de unidades 1414a, 1414b y 1414c de codificación divididas puede tener una anchura igual a la de las otras unidades 1414a y 1414c de codificación y una altura doble a la de las otras unidades 1414a y 1414c de codificación. Es decir, en este caso, la unidad 1414b de codificación en la ubicación central puede incluir dos de las otras unidades 1414a o 1414c de codificación. Por lo tanto, cuando un PID de la unidad 1414b de codificación en la ubicación central es 1 según un orden de escaneo, un PID de la unidad de codificación 1414c ubicada al lado de la unidad 1414b de codificación puede incrementarse en 2 y, por

tanto, puede ser 3. Es decir, puede haber discontinuidad en los valores PID. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si un número impar de unidades de codificación divididas no tienen tamaños iguales, en función de si hay discontinuidad en los PID para identificar las unidades de codificación divididas.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar si utilizar un procedimiento de división concreto, basándose en valores PID para identificar una pluralidad de unidades de codificación determinadas mediante la división de una unidad de codificación actual. Con referencia a la figura 17, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar un número par de unidades 1412a y 1412b de codificación o un número impar de unidades 1414a, 1414b y 1414c de codificación al dividir la primera unidad 1410 de codificación que tiene una forma rectangular, cuya altura es mayor que su anchura. El aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar los PID que indican las unidades de codificación respectivas para identificar las unidades de codificación respectivas. Según una realización, el PID puede obtenerse a partir de una muestra en una ubicación predeterminada de cada unidad de codificación (p. ej., una muestra superior izquierda).

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una unidad de codificación en una ubicación predeterminada entre las unidades de codificación divididas, utilizando los PID para distinguir las unidades de codificación. Según una realización, cuando la información del modo de división de la forma de la primera unidad 1410 de codificación que tiene una forma rectangular, cuya altura es mayor que su anchura, indica que se debe dividir una unidad de codificación en tres unidades de codificación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la primera unidad 1410 de codificación en tres unidades 1414a, 1414b y 1414c de codificación. El aparato 100 de descodificación de imagen puede asignar un PID a cada una de las tres unidades 1414a, 1414b y 1414c de codificación. El aparato 100 de descodificación de imagen puede comparar los PID de un número impar de unidades de codificación divididas para determinar una unidad de codificación en una ubicación central entre las unidades de codificación. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad 1414b de codificación que tiene un PID correspondiente a un valor medio. entre los PID de las unidades de codificación, como la unidad de codificación en la ubicación central de entre las unidades de codificación determinadas al dividir la primera unidad 1410 de codificación. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar PID para distinguir unidades de codificación divididas, basándose en una relación de tamaño entre las unidades de codificación cuando las unidades de codificación divididas no tienen tamaños iguales. Con referencia a la figura 17, la unidad 1414b de codificación generada al dividir la primera unidad 1410 de codificación puede tener una anchura igual a la de las otras unidades 1414a y 1414c de codificación y una altura el doble de la de las otras unidades 1414a y 1414c de codificación. En este caso, cuando el PID de la unidad 1414b de codificación en la ubicación central es 1, el PID de la unidad 1414c de codificación ubicada al lado de la unidad 1414b de codificación puede incrementarse en 2 y, por tanto, puede ser 3. Cuando el PID no aumenta uniformemente como se describe anteriormente, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que una unidad de codificación se divide en una pluralidad de unidades de codificación que incluye una unidad de codificación que tiene un tamaño diferente al de las otras unidades de codificación. Según una realización, cuando la información del modo de división de la forma indica que se debe dividir una unidad de codificación en un número impar de unidades de codificación, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir una unidad de codificación actual de tal manera que una unidad de codificación de una ubicación predeterminada entre un número impar de unidades de codificación (p. ej., una unidad de codificación de una ubicación central) tiene un tamaño diferente al de las otras unidades de codificación. En este caso, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar la unidad de codificación de la ubicación central, que tiene un tamaño diferente, utilizando los PID de las unidades de codificación. Sin embargo, los PID y el tamaño o la ubicación de la unidad de codificación de la ubicación predeterminada no se limitan a los ejemplos mencionados anteriormente, y se pueden utilizar diversos PID y diversas ubicaciones y tamaños de unidades de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar una unidad de datos predeterminada donde una unidad de codificación comienza a dividirse recursivamente.

La figura 18 ilustra que una pluralidad de unidades de codificación se determina en función de una pluralidad de unidades de datos predeterminadas incluidas en una foto, según una realización. Según una realización, una unidad de datos predeterminada puede definirse como una unidad de datos donde una unidad de codificación comienza a dividirse recursivamente mediante el uso de por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma. Es decir, la unidad de datos predeterminada puede corresponder a una unidad de codificación de una profundidad máxima, que se utiliza para determinar una pluralidad de unidades de codificación divididas a partir de una foto actual. En las descripciones siguientes, para facilitar la explicación, la unidad de datos predeterminada se denomina unidad de datos de referencia.

Según una realización, la unidad de datos de referencia puede tener un tamaño predeterminado y una forma predeterminada. Según una realización, la unidad de datos de referencia puede incluir $M \times N$ muestras. Aquí, M y N pueden ser iguales entre sí y pueden ser números enteros expresados como potencias de 2. Es decir, la unidad de datos de referencia puede tener forma cuadrada o no cuadrada y luego puede dividirse en un número entero de unidades de codificación.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la foto actual en una pluralidad de unidades de datos de referencia. Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede dividir la pluralidad de unidades de datos de referencia, que se dividen a partir de la foto actual, utilizando la información del

modo de división de la forma de cada unidad de datos de referencia. La operación de división de la unidad de datos de referencia puede corresponder a una operación de división que utiliza una estructura de árbol cuaternario.

5 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar previamente el tamaño mínimo permitido para las unidades de datos de referencia incluidas en la foto actual. En consecuencia, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar diversas unidades de datos de referencia que tienen tamaños iguales o mayores que el tamaño mínimo, y puede determinar una o más unidades de codificación utilizando la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma con referencia a la unidad de datos de referencia determinada.

10 Con referencia a la figura 18, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar una unidad 1500 de codificación de referencia cuadrada o una unidad 1502 de codificación de referencia no cuadrada. Según una realización, la forma y el tamaño de las unidades de codificación de referencia se pueden determinar en función de diversas unidades de datos que pueden incluir una o más unidades de codificación de referencia (p. ej., secuencias, fotos, cortes, segmentos de corte, unidades de codificación más grandes o similares).

15 Según una realización, el elemento de obtención 105 del aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir de un flujo de bits, por lo menos una de la información de forma de la unidad de codificación de referencia y la información del tamaño de la unidad de codificación de referencia con respecto a cada una de las diversas unidades de datos. Una operación de división de la unidad 1500 de codificación de referencia cuadrada en una o más unidades de codificación se ha descrito anteriormente en relación con la operación de división de la unidad 300 de codificación actual de la figura 3, y una operación de división de la unidad 1502 de codificación de referencia no cuadrada en una o más unidades de codificación se ha descrito anteriormente en relación con la operación de división de la unidad 400 o 450 de codificación actual de la figura 7. Por tanto, en la presente memoria no se proporcionarán descripciones detalladas de la misma.

25 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar un PID para identificar el tamaño y la forma de las unidades de codificación de referencia, para determinar el tamaño y la forma de las unidades de codificación de referencia según algunas unidades de datos determinadas previamente en función de una condición predeterminada. Es decir, el elemento de obtención 105 puede obtener, a partir del flujo de bits, solamente el PID para identificar el tamaño y la forma de las unidades de codificación de referencia con respecto a cada corte, cada segmento de corte o cada unidad de codificación más grande que sea una unidad de datos que cumpla una condición predeterminada (p. ej., una unidad de datos que tenga un tamaño igual o menor que un corte) entre las diversas unidades de datos (p. ej., secuencias, fotos, cortes, segmentos de corte, unidades de codificación más grandes o similares). El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar el tamaño y la forma de las unidades de datos de referencia con respecto a cada unidad de datos, que cumple la condición predeterminada, utilizando el PID. Cuando la información de forma de la unidad de codificación de referencia y la información del tamaño de la unidad de codificación de referencia se obtienen y utilizan a partir del flujo de bits según cada unidad de datos que tiene un tamaño relativamente pequeño, la eficacia de uso a partir del flujo de bits puede no ser alta y, por lo tanto, solo se puede obtener y utilizar el PID en lugar de obtener directamente la información de forma de la unidad de codificación de referencia y la información del tamaño de la unidad de codificación de referencia. En este caso, por lo menos uno de los tamaños y formas de las unidades de codificación de referencia correspondientes al PID para identificar el tamaño y la forma de las unidades de codificación de referencia puede determinarse previamente. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar por lo menos uno de los tamaños y las formas de las unidades de codificación de referencia incluidas en una unidad de datos que sirve de unidad para obtener el PID, al seleccionar por lo menos uno de los tamaños y las formas de las unidades de codificación de referencia previamente determinadas en función del PID.

45 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar una o más unidades de codificación de referencia incluidas en una unidad de codificación más grande. Es decir, una unidad de codificación más grande dividida a partir de una imagen puede incluir una o más unidades de codificación de referencia, y las unidades de codificación pueden determinarse al dividir recursivamente cada unidad de codificación de referencia. Según una realización, por lo menos uno de una anchura y una altura de la unidad de codificación más grande puede ser un número entero multiplicado por, por lo menos, uno de una anchura y una altura de las unidades de codificación de referencia. Según una realización, el tamaño de las unidades de codificación de referencia se puede obtener al dividir la unidad de codificación más grande n veces en función de una estructura de árbol cuaternario. Es decir, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar las unidades de codificación de referencia al dividir la unidad de codificación más grande n veces en función de una estructura de árbol cuaternario, y puede dividir la unidad de codificación de referencia en función de por lo menos una de la información de la forma de bloque y la información del modo de división de la forma según diversas realizaciones.

La figura 19 ilustra un bloque de procesamiento que sirve como criterio para determinar un orden de determinación de unidades de codificación de referencia incluidas en una foto 1600, según una realización.

60 Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar uno o más bloques de procesamiento divididos a partir de una foto. El bloque de procesamiento es una unidad de datos que incluye una o más unidades de codificación de referencia divididas a partir de una foto, y la una o más unidades de codificación de

referencia incluidas en el bloque de procesamiento pueden determinarse según un orden concreto. Es decir, un orden de determinación de una o más unidades de codificación de referencia determinadas en cada uno de los bloques de procesamiento puede corresponder a uno de diversos tipos de órdenes para determinar unidades de codificación de referencia, y puede variar dependiendo del bloque de procesamiento. El orden de determinación de las unidades de codificación de referencia, que se determina con respecto a cada bloque de procesamiento, puede ser uno de diversos órdenes, por ejemplo, orden de escaneo de barrido, escaneo Z, escaneo N, escaneo diagonal hacia arriba, escaneo horizontal y escaneo vertical, pero no se limita a los órdenes de escaneo mencionados anteriormente.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener información del tamaño del bloque de procesamiento y puede determinar el tamaño de uno o más bloques de procesamiento incluidos en la foto. El aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener la información del tamaño del bloque de procesamiento a partir de un flujo de bits y puede determinar el tamaño de uno o más bloques de procesamiento incluidos en la foto. El tamaño de los bloques de procesamiento puede ser un tamaño predeterminado de unidades de datos, lo cual se indica mediante la información del tamaño del bloque de procesamiento.

Según una realización, el elemento de obtención 105 del aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener la información del tamaño del bloque de procesamiento a partir del flujo de bits según cada unidad de datos concreta. Por ejemplo, la información del tamaño del bloque de procesamiento se puede obtener a partir del flujo de bits en una unidad de datos tal como una imagen, secuencia, foto, corte, segmento de corte o similares. Es decir, el elemento de obtención 105 puede obtener la información del tamaño del bloque de procesamiento a partir del flujo de bits según cada una de las diversas unidades de datos, y el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar el tamaño de uno o más bloques de procesamiento, que se dividen a partir de la foto utilizando la información del tamaño del bloque de procesamiento obtenida. El tamaño de los bloques de procesamiento puede ser un número entero multiplicado por el de las unidades de codificación de referencia.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar el tamaño de los bloques 1602 y 1612 de procesamiento incluidos en la foto 1600. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar el tamaño de los bloques de procesamiento basándose en la información del tamaño del bloque de procesamiento obtenida a partir del flujo de bits. Con referencia a la figura 19, según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar que una anchura de los bloques 1602 y 1612 de procesamiento sea cuatro veces la anchura de las unidades de codificación de referencia, y puede determinar que una altura de los bloques 1602 y 1612 de procesamiento sea cuatro veces la altura de las unidades de codificación de referencia. El aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar un orden de determinación de una o más unidades de codificación de referencia en uno o más bloques de procesamiento.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar los bloques 1602 y 1612 de procesamiento, que están incluidos en la foto 1600, basándose en el tamaño de los bloques de procesamiento, y puede determinar un orden de determinación de una o más unidades de codificación de referencia en los bloques 1602 y 1612 de procesamiento. Según una realización, la determinación de las unidades de codificación de referencia puede incluir la determinación del tamaño de las unidades de codificación de referencia.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, información del orden de determinación de una o más unidades de codificación de referencia incluidas en uno o más bloques de procesamiento, y puede determinar un orden de determinación con respecto a una o más unidades de codificación de referencia basándose en la información del orden de determinación obtenida. La información del orden de determinación puede definirse como un orden o dirección para determinar las unidades de codificación de referencia en el bloque de procesamiento. Es decir, el orden de determinación de las unidades de codificación de referencia puede determinarse independientemente con respecto a cada bloque de procesamiento.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, la información del orden de determinación de las unidades de codificación de referencia según cada unidad de datos concreta. Por ejemplo, el elemento de obtención 105 puede obtener la información del orden de determinación de las unidades de codificación de referencia a partir del flujo de bits según cada unidad de datos, tal como una imagen, secuencia, foto, corte, segmento de corte o bloque de procesamiento. Puesto que la información del orden de determinación de las unidades de codificación de referencia indica un orden para determinar las unidades de codificación de referencia en un bloque de procesamiento, la información del orden de determinación se puede obtener con respecto a cada unidad de datos concreta que incluye un número entero de bloques de procesamiento.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar una o más unidades de codificación de referencia basándose en el orden de determinación determinado.

Según una realización, el elemento de obtención 105 puede obtener la información del orden de determinación de las unidades de codificación de referencia a partir del flujo de bits como información relacionada con los bloques 1602 y 1612 de procesamiento, y el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar un orden de determinación de una o más unidades de codificación de referencia incluidas en los bloques 1602 y 1612 de procesamiento y puede determinar una o más unidades de codificación de referencia, que están incluidas en la foto 1600, basándose en el orden de determinación. Con referencia a la figura 19, el aparato 100 de descodificación de imagen puede determinar

los órdenes 1604 y 1614 de determinación de una o más unidades de codificación de referencia en los bloques 1602 y 1612 de procesamiento, respectivamente. Por ejemplo, cuando la información del orden de determinación de las unidades de codificación de referencia se obtiene con respecto a cada bloque de procesamiento, se pueden obtener diferentes tipos de información del orden de determinación de las unidades de codificación de referencia para los bloques 1602 y 1612 de procesamiento. Cuando el orden 1604 de determinación de las unidades de codificación de referencia en el bloque 1602 de procesamiento es un orden de escaneo de barrido, las unidades de codificación de referencia incluidas en el bloque 1602 de procesamiento pueden determinarse según un orden de escaneo de barrido. Por el contrario, cuando el orden 1614 de determinación de las unidades de codificación de referencia en el otro bloque 1612 de procesamiento es un orden de escaneo de barrido hacia atrás, las unidades de codificación de referencia incluidas en el bloque 1612 de procesamiento pueden determinarse según el orden de escaneo de barrido hacia atrás.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede descodificar una o más unidades de codificación de referencia determinadas. El aparato 100 de descodificación de imagen puede descodificar una imagen, basándose en las unidades de codificación de referencia determinadas como se describe anteriormente. Un procedimiento de descodificación de las unidades de codificación de referencia puede incluir diversos procedimientos de descodificación de imagen.

Según una realización, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, información de la forma de bloque que indica la forma de una unidad de codificación actual o la información del modo de división de la forma que indica un procedimiento de división de la unidad de codificación actual, y puede utilizar la información obtenida. La información de la forma de bloque o la información del modo de división de la forma se puede incluir en el flujo de bits relacionado con diversas unidades de datos. Por ejemplo, el aparato 100 de descodificación de imagen puede utilizar la información de la forma de bloque o la información del modo de división de la forma que está incluida en un conjunto de parámetros de secuencia, un conjunto de parámetros de foto, un conjunto de parámetros de vídeo, un encabezado de corte o un encabezado de segmento de corte. Además, el aparato 100 de descodificación de imagen puede obtener, a partir del flujo de bits, un elemento sintáctico correspondiente a la información de la forma de un bloque o a la información del modo de división de la forma según cada unidad de codificación más grande, cada unidad de codificación de referencia o cada bloque de procesamiento, y puede utilizar el elemento sintáctico obtenido.

La divulgación se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a realizaciones de la misma. En este sentido, un experto en la materia entenderá que se pueden realizar diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la divulgación. Por lo tanto, las realizaciones deben considerarse únicamente en un sentido descriptivo y no con fines limitativos. El alcance de la divulgación se define no por las descripciones detalladas de la divulgación sino por las reivindicaciones siguientes, y todas las diferencias dentro del alcance se interpretarán como incluidas en la divulgación.

Mientras tanto, las realizaciones descritas anteriormente de la divulgación se pueden escribir como un programa ejecutable en un ordenador y se pueden implementar en ordenadores digitales de uso general que ejecutan el programa utilizando un medio de grabación legible por ordenador. Los ejemplos del medio de grabación legible por ordenador incluyen medios de almacenamiento magnético (p. ej., ROM, disquetes, discos duros, etc.), medios de grabación óptica (p. ej., CD-ROM o DVD) o similares.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de descodificación de imagen que comprende:

obtener una pluralidad de unidades de codificación más grandes al dividir una imagen actual en función de una información del tamaño de una unidad de codificación más grande;

5 obtener una o más unidades de codificación que comprenden una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de por lo menos una unidad de codificación más grande entre la pluralidad de unidades de codificación más grandes, basándose en un modo de división de la forma;

10 cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, obtener, a partir de un flujo de bits, un primer indicador de bloque codificado que indica si la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;

cuando el primer indicador de bloque codificado indica que la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero, identificar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado;

15 en función de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, obtener por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual;

cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, obtener, a partir del flujo de bits (7400), un segundo indicador de bloque codificado que indica si un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;

20 cuando la altura y la anchura de la unidad de codificación actual son menores o iguales al tamaño predeterminado, identificar que el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;

obtener (S135) una señal residual del bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación, basándose en el segundo indicador de bloque codificado;

25 reconstruir (S140) la unidad de codificación actual basándose en la señal residual; y

reconstruir (S145) la imagen actual que comprende la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida,

en el que el modo de división de la forma indica por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división o un tipo de división, y

30 en el que el tipo de división corresponde a una de una división binaria, una división ternaria y una división cuaternaria.

2. Un aparato (100) de descodificación de imagen que comprende:

por lo menos un procesador; y

una memoria,

35 en el que la memoria almacena por lo menos una instrucción configurada para ser ejecutable por el por lo menos un procesador,

en el que la por lo menos una instrucción está configurada para, cuando se ejecuta, hacer que el por lo menos un procesador:

obtenga una pluralidad de unidades de codificación más grandes al dividir una imagen actual en función de una información del tamaño de una unidad de codificación más grande;

40 obtenga una o más unidades de codificación que comprenden una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de por lo menos una unidad de codificación más grande entre la pluralidad de unidades de codificación más grandes, basándose en un modo de división de la forma;

45 cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, obtener, a partir de un flujo de bits (7400), un primer indicador de bloque codificado que indica si la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;

cuando el primer indicador de bloque codificado indica que la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero, identificar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado;

- en función de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, obtener por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual;
- cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, obtener, a partir del flujo de bits (7400), un segundo indicador de bloque codificado que indica si un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;
- 5 cuando la altura y la anchura de la unidad de codificación actual son menores o iguales al tamaño predeterminado, identificar que el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;
- 10 obtener una señal residual del bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación, basándose en el segundo indicador de bloque codificado;
- reconstruir la unidad de codificación actual basándose en la señal residual; y
- reconstruir la imagen actual que comprende la unidad de codificación actual, basándose en la unidad de codificación actual reconstruida,
- 15 en el que el modo de división de la forma indica por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división o un tipo de división, y
- en el que el tipo de división corresponde a una de una división binaria, una división ternaria y una división cuaternaria.
3. Un procedimiento de codificación de imagen que comprende:
- 20 obtener una pluralidad de unidades de codificación más grandes al dividir una imagen actual en función de una información del tamaño de una unidad de codificación más grande;
- obtener una o más unidades de codificación que comprenden una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de por lo menos una unidad de codificación más grande entre la pluralidad de unidades de codificación más grandes, basándose en un modo de división de la forma;
- 25 cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, generar un primer indicador de bloque codificado que indica si la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;
- cuando el primer indicador de bloque codificado indica que la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero, identificar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado;
- 30 en función de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, obtener por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual;
- codificar una señal residual de un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación;
- 35 cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, generar un segundo indicador de bloque codificado que indica si un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;
- cuando la altura y la anchura de la unidad de codificación actual son menores o iguales al tamaño predeterminado, identificar que el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero; y
- 40 generar el flujo de bits (7400) que incluye la señal residual codificada, el primer indicador de bloque codificado y el segundo indicador de bloque codificado,
- en el que el modo de división de la forma indica por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división o un tipo de división, y
- 45 en el que el tipo de división corresponde a una de una división binaria, una división ternaria y una división cuaternaria.
4. Un medio de grabación legible por ordenador que almacena un flujo de bits codificado mediante un procedimiento de codificación, comprendiendo el procedimiento de codificación:
- obtener una pluralidad de unidades de codificación más grandes al dividir una imagen actual en función de una información del tamaño de una unidad de codificación más grande;

ES 2 991 175 T3

- obtener una o más unidades de codificación que comprenden una unidad de codificación actual, mediante la división jerárquica de por lo menos una unidad de codificación más grande entre la pluralidad de unidades de codificación más grandes, basándose en un modo de división de la forma;
- 5 cuando un modo de predicción de la unidad de codificación actual es un intermodo, generar un primer indicador de bloque codificado que indica si la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;
- cuando el primer indicador de bloque codificado indica que la unidad de codificación actual comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero, identificar si por lo menos uno de una altura y una anchura de la unidad de codificación actual es mayor que un tamaño predeterminado;
- 10 en función de si por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, obtener por lo menos una unidad de transformación incluida en la unidad de codificación actual;
- codificar una señal residual de un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación;
- 15 cuando por lo menos uno de la altura y la anchura de la unidad de codificación actual es mayor que el tamaño predeterminado, generar un segundo indicador de bloque codificado que indica si un bloque de un componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero;
- cuando la altura y la anchura de la unidad de codificación actual son menores o iguales al tamaño predeterminado, identificar que el bloque del componente de luma incluido en la por lo menos una unidad de transformación comprende uno o más coeficientes de transformación distintos de cero; y
- 20 generar el flujo de bits (7400) que incluye la señal residual codificada, el primer indicador de bloque codificado y el segundo indicador de bloque codificado,
- en el que el modo de división de la forma indica por lo menos uno de si se debe realizar la división, una dirección de división o un tipo de división, y
- 25 en el que el tipo de división corresponde a una de una división binaria, una división ternaria y una división cuaternaria.

FIG. 1A

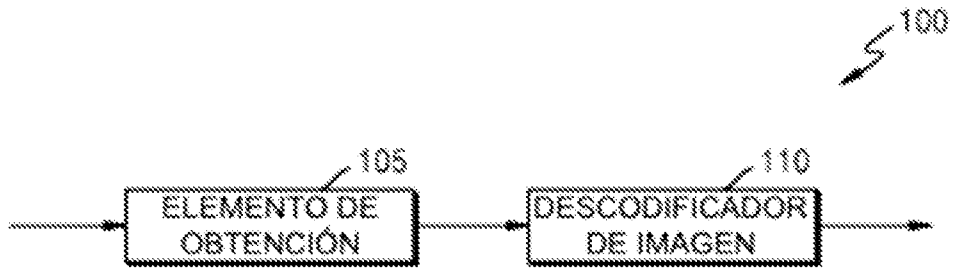


FIG. 1B

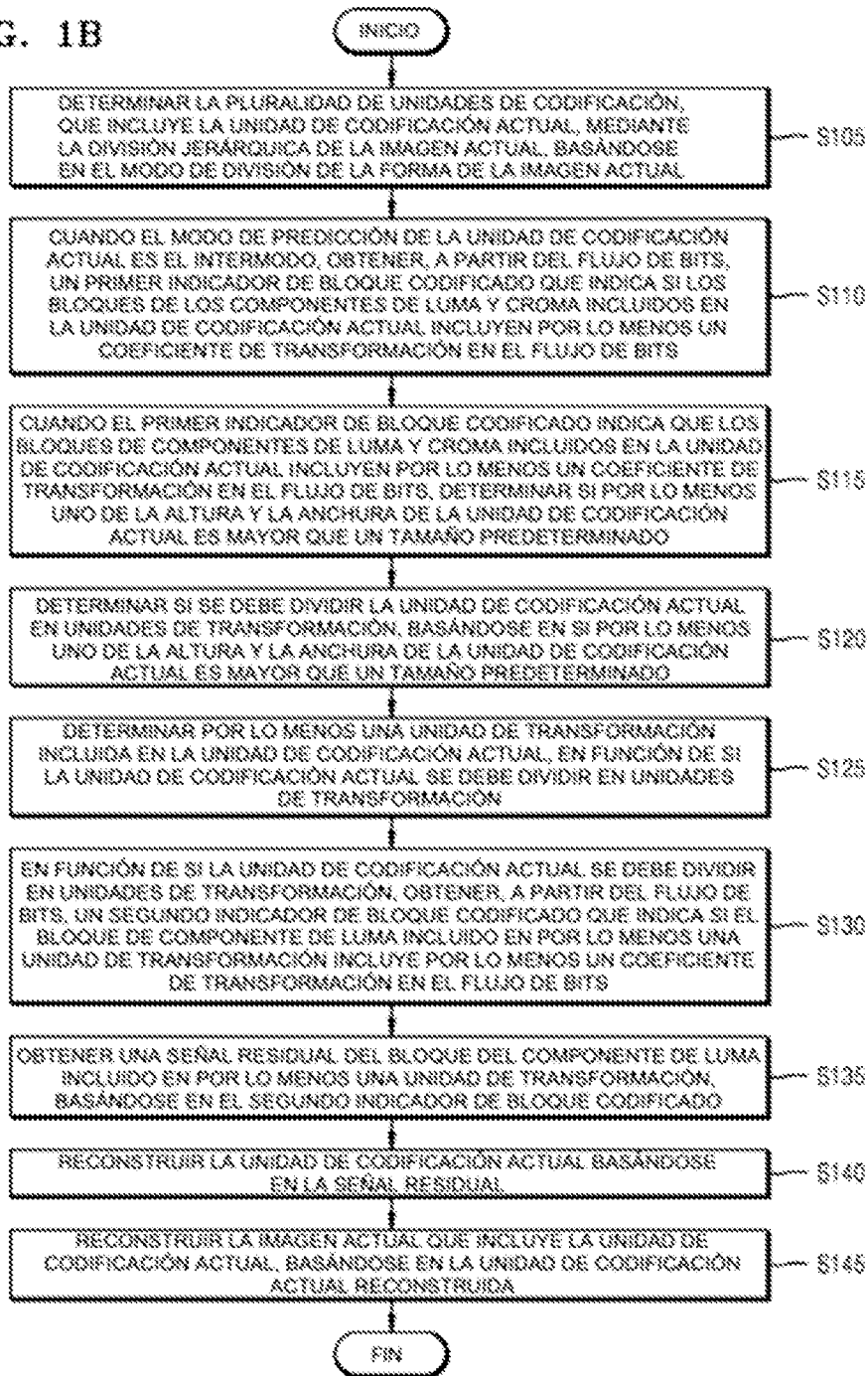


FIG. 1C

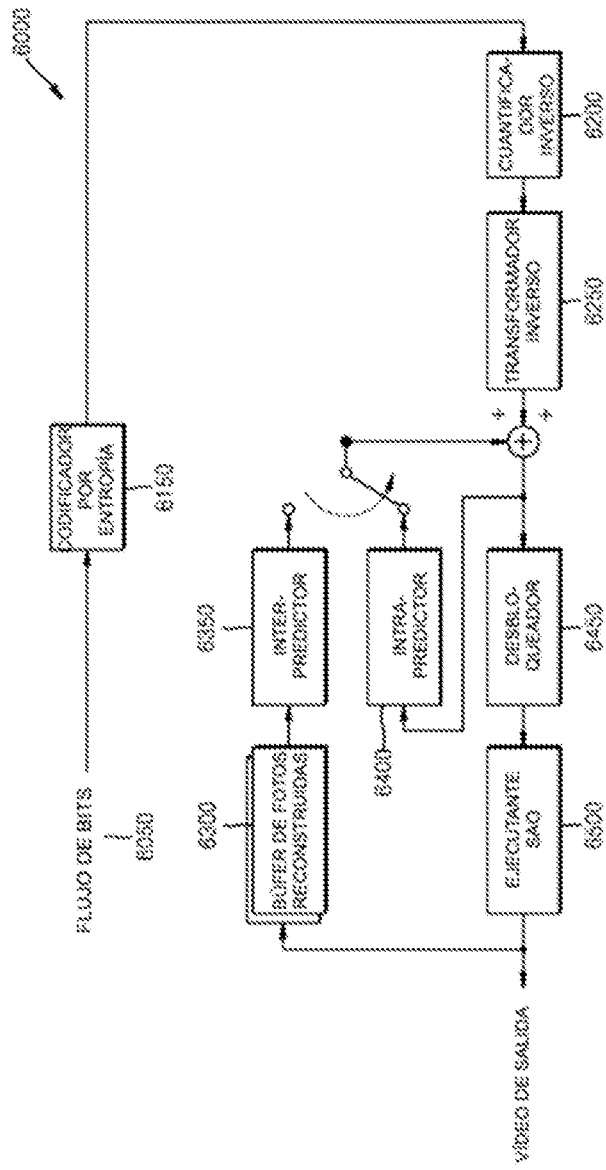


FIG. 2A

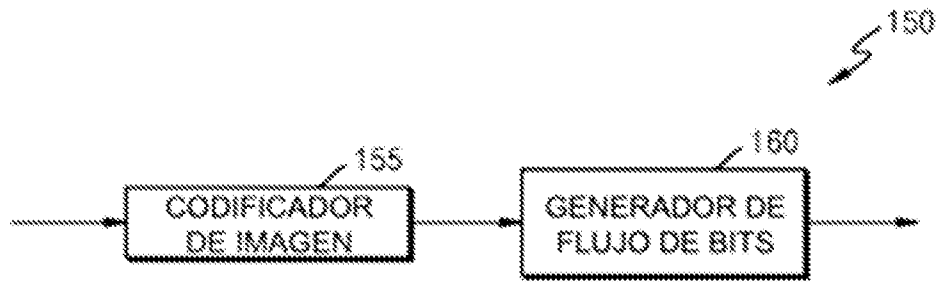


FIG. 2B

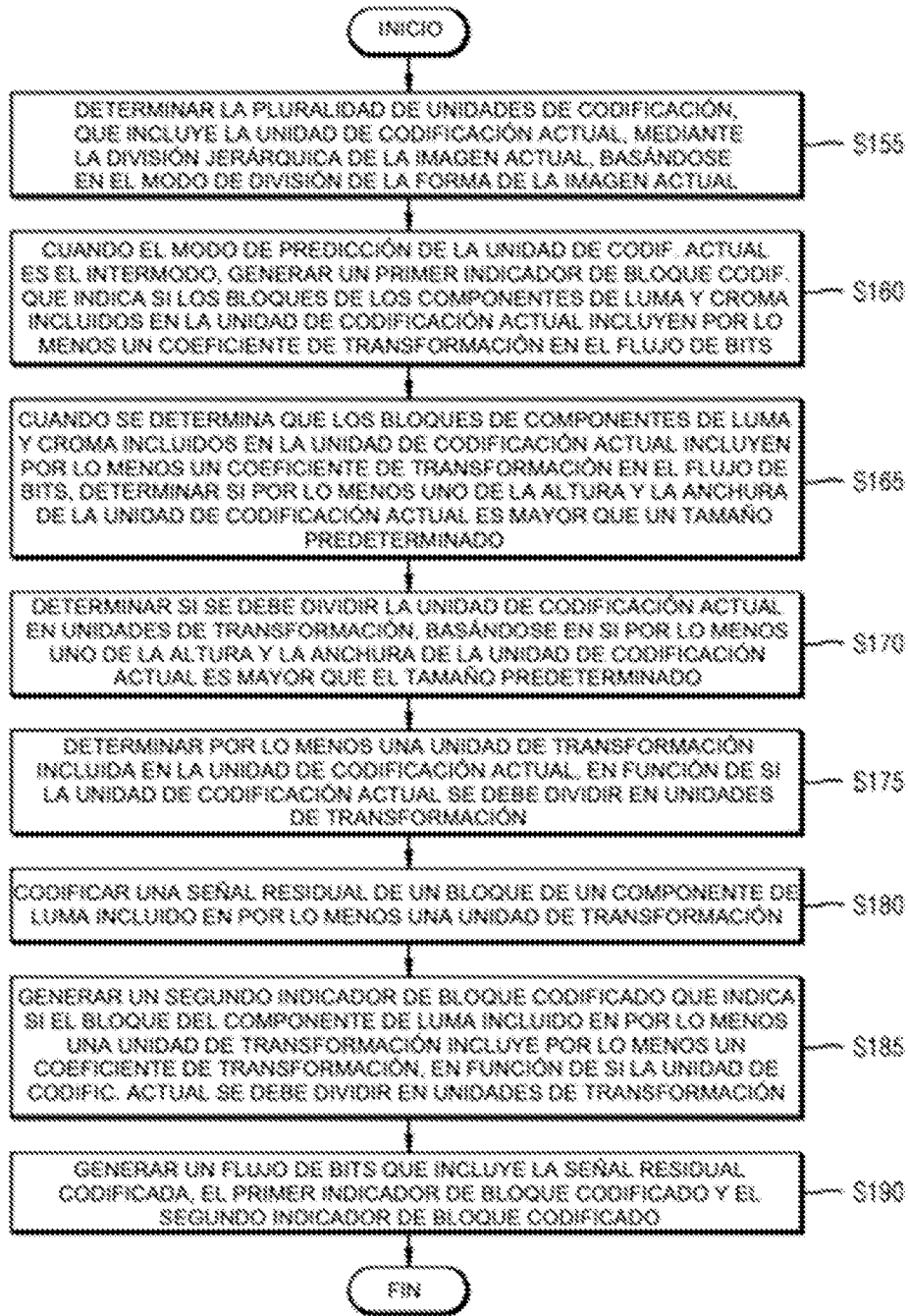


FIG. 2C

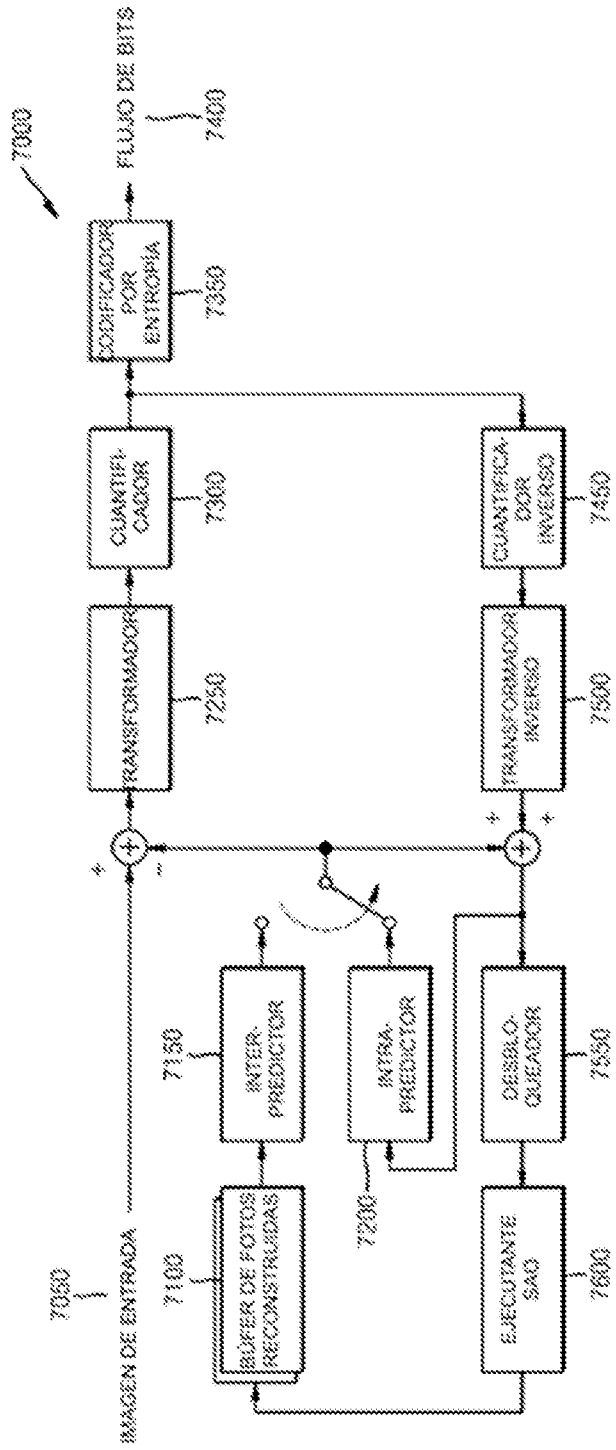


FIG. 3A

200

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && merge_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf — 205	as(v)
if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag	
&&	
!cbp_flag[x0][y0]) {	
if(cbWidth <= MaxSbtSize && cbHeight <= MaxSbtSize) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH allowSbtVerQ	
allowSbtHorQ)	
cu_sbt_flag	as(v)
}	
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ	
allowSbtHorQ))	
cu_sbt_quad_flag	as(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ)	
(cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	as(v)
cu_sbt_pos_flag	as(v)
}	
}	
}	
}	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
}	
}	

FIG. 3B

transform_tree(x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType) {	Descriptor
IntraSubPartSplitType = 1	
if (IntraSubPartSplitType == NO_ISP_SPLIT) {	
if ((tbWidth > MaxTbSizeY) (tbHeight > MaxTbSizeY)) {	
trfoWidth = ((tbWidth > MaxTbSizeY) ? (tbWidth / 2) : tbWidth	
trfoHeight = ((tbHeight > MaxTbSizeY) ? (tbHeight / 2) : tbHeight	
transform_tree(x0, y0, trfoWidth, trfoHeight)	
if (tbWidth > MaxTbSizeY) {	
transform_tree(x0 + trfoWidth, y0, trfoWidth, trfoHeight, treeType)	
} else if (tbHeight > MaxTbSizeY) {	
transform_tree(x0, y0 + trfoHeight, trfoWidth, trfoHeight, treeType)	
} else if ((tbWidth > MaxTbSizeY) && (tbHeight > MaxTbSizeY)) {	
transform_tree(x0 + trfoWidth, y0 + trfoHeight, trfoWidth, trfoHeight, treeType)	
} else {	
[REDACTED]	
} else if (cu_sbt_flag) {	
if (cu_sbt_horizontal_flag) {	
trfoWidth = tbWidth * SbtNumFourthsTb0 / 4	
transform_unit(x0, y0, trfoWidth, tbHeight, treeType, 0)	
[REDACTED]	
} else {	
trfoHeight = tbHeight * SbtNumFourthsTb0 / 4	
transform_unit(x0, y0, tbWidth, trfoHeight, treeType, 0)	
[REDACTED]	
} else if (IntraSubPartitionsSplitType == ISP_HOR_SPLIT) {	
trfoHeight = tbHeight / NumIntraSubPartitions	
for(partIdx = 0; partIdx < NumIntraSubPartitions; partIdx++)	
[REDACTED]	
} else if (IntraSubPartitionsSplitType == ISP_VER_SPLIT) {	
trfoWidth = tbWidth / NumIntraSubPartitions	
for(partIdx = 0; partIdx < NumIntraSubPartitions; partIdx++)	
[REDACTED]	
} else {	
[REDACTED]	
}	
}	

FIG. 3C

	Descriptor
transform_unit(x0, y0, tbWidth, tbHeight, treeType, subTuIndex) {	
if (treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if ((IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT && ((cu_sbt_flag && ((subTuIndex == 0 && cu_sbt_pos_flag) (subTuIndex == 1 && lcu_sbt_pos_flag))))) (IntraSubPartitionsSplitType != ISP_NO_SPLIT && (subTuIndex < NumIntraSubPartitions - 1 ! IntraTuCbfLuma)))	
tu_cbf_luma[x0][y0] ← 210	as(v)
if (IntraSubPartitionsSplitType != ISP_NO_SPLIT)	
IntraTuCbfLuma = IntraTuCbfLuma && ! tu_cbf_luma[x0][y0]	
}	
if (treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA) {	
if ((IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT && ((cu_sbt_flag && ((subTuIndex == 0 && cu_sbt_pos_flag) (subTuIndex == 1 && lcu_sbt_pos_flag))))) (IntraSubPartitionsSplitType != ISP_NO_SPLIT && (subTuIndex == NumIntraSubPartitions - 1))) {	
tu_cbf_cb[x0][y0] ← 215	as(v)
tu_cbf_cr[x0][y0] ← 215	as(v)
}	
}	
}	

FIG. 4A

220

coding_unit(x0, y0, log2CbWidth, log2CbHeight, ctDepth) {	Descriptor
if (CuPredMode(x0 y0) != MODE_INTRA)	
cbf_all ← 225	as/vi
if (cbf_all)	
transform_unit(x0, y0, log2CbWidth, log2CbHeight)	

FIG. 4B

230

coding_unit(x0, y0, log2CbWidth, log2CbHeight, ctDepth) {	Descriptor
cbf_cb ← 235	as/vi
cbf_cr ← 235	as/vi
if (CuPredMode(x0 y0) = MODE_INTRA) { cbf_cb cbf_cr }	
cbf_luma ← 240	as/vi
if (cbf_luma)	
residual_coding(x0, y0, log2TbWidth, log2TbHeight, 0)	
if (cbf_cb)	
residual_coding(x0, y0, log2TbWidth - 1, log2TbHeight - 1, 1)	
if (cbf_cr)	
residual_coding(x0, y0, log2TbWidth - 1, log2TbHeight - 1, 2)	
}	

FIG. 4C

260

coding_unit(x0, y0, log2CbWidth, log2CbHeight, cbDepth) {	Descriptor
if(CuPredModel(x0 y0 != MODE_INTRA)	
cbf_all ← 255	as/vi
if(cbf_all) {	
isSplit = log2CbWidth > 6 log2CbHeight > 6	
log2TbWidth = log2CbWidth > 6 ? 6 : log2CbWidth	
log2TbHeight = log2CbHeight > 6 ? 6 : log2CbHeight	
transform_unit(x0, y0, log2TbWidth, log2TbHeight, isSplit)	
if(log2CbWidth > 6)	
transform_unit(x0 + (1 << log2TbWidth), y0, log2TbWidth, log2TbHeight,	
isSplit)	
if(log2CbHeight > 6)	
transform_unit(x0, y0 + (1 << log2TbHeight), log2TbWidth, log2TbHeight,	
isSplit)	
if(log2CbWidth > 6 && log2CbHeight > 6)	
transform_unit(x0 + (1 << log2TbWidth), y0 + (1 << log2TbHeight),	
log2TbWidth, log2TbHeight, isSplit)	
}	
}	

FIG. 4D

260

transform_unit(x0, y0, log2TbWidth, log2TbHeight, isSplit) {	Descriptor
cbf_cb ← 265	as/vi
cbf_cr ← 265	as/vi
if(isSplit CuPredModel(x0 y0 = MODE_INTRA cbf_cb cbf_cr)	
cbf_luma ← 270	as/vi
if(cbf_luma)	
residual_coding(x0, y0, log2TbWidth, log2TbHeight, 0)	
if(cbf_cb)	
residual_coding(x0, y0, log2TbWidth - 1, log2TbHeight - 1, 1)	
if(cbf_cr)	
residual_coding(x0, y0, log2TbWidth - 1, log2TbHeight - 1, 2)	
}	

FIG. 5

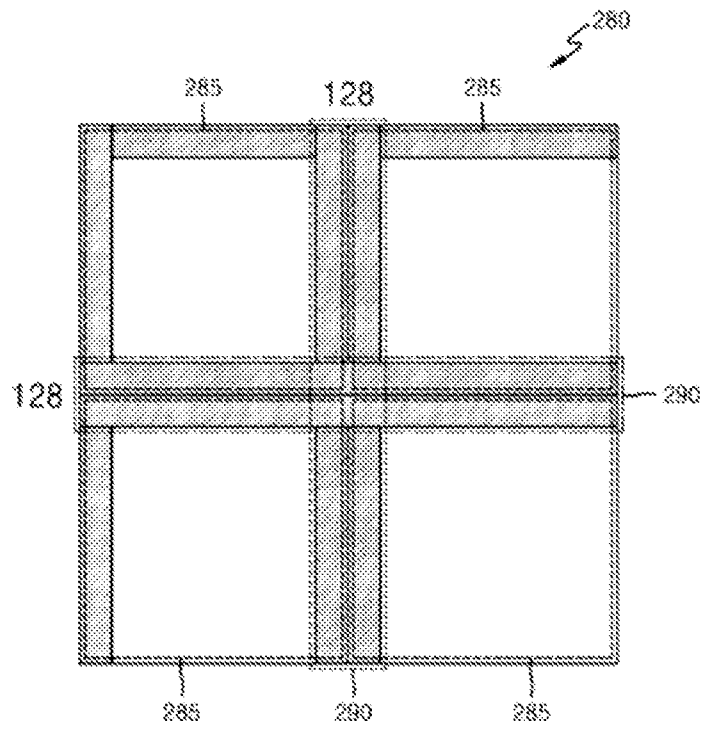


FIG. 6

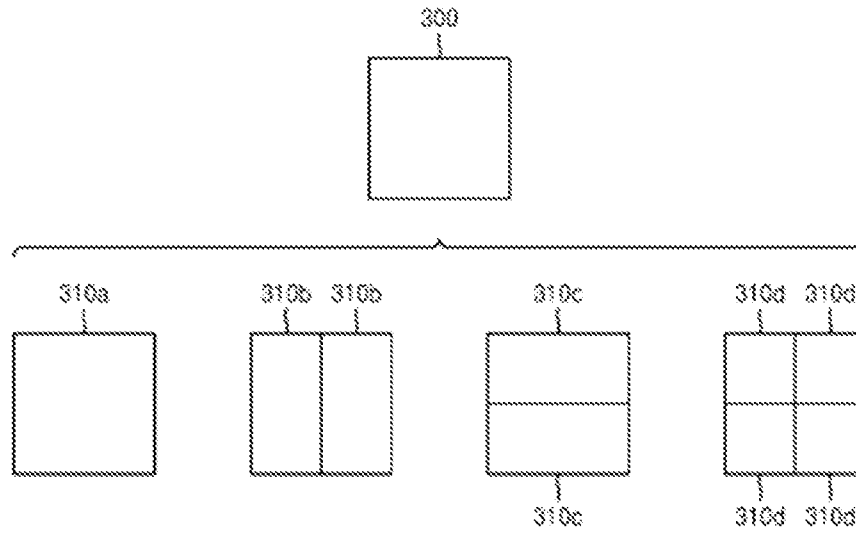


FIG. 7

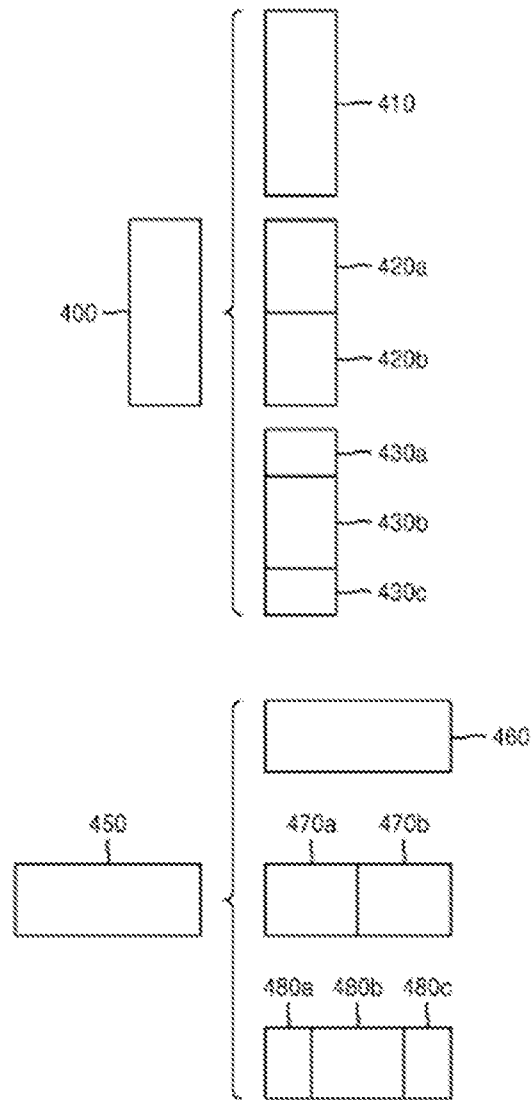


FIG. 8

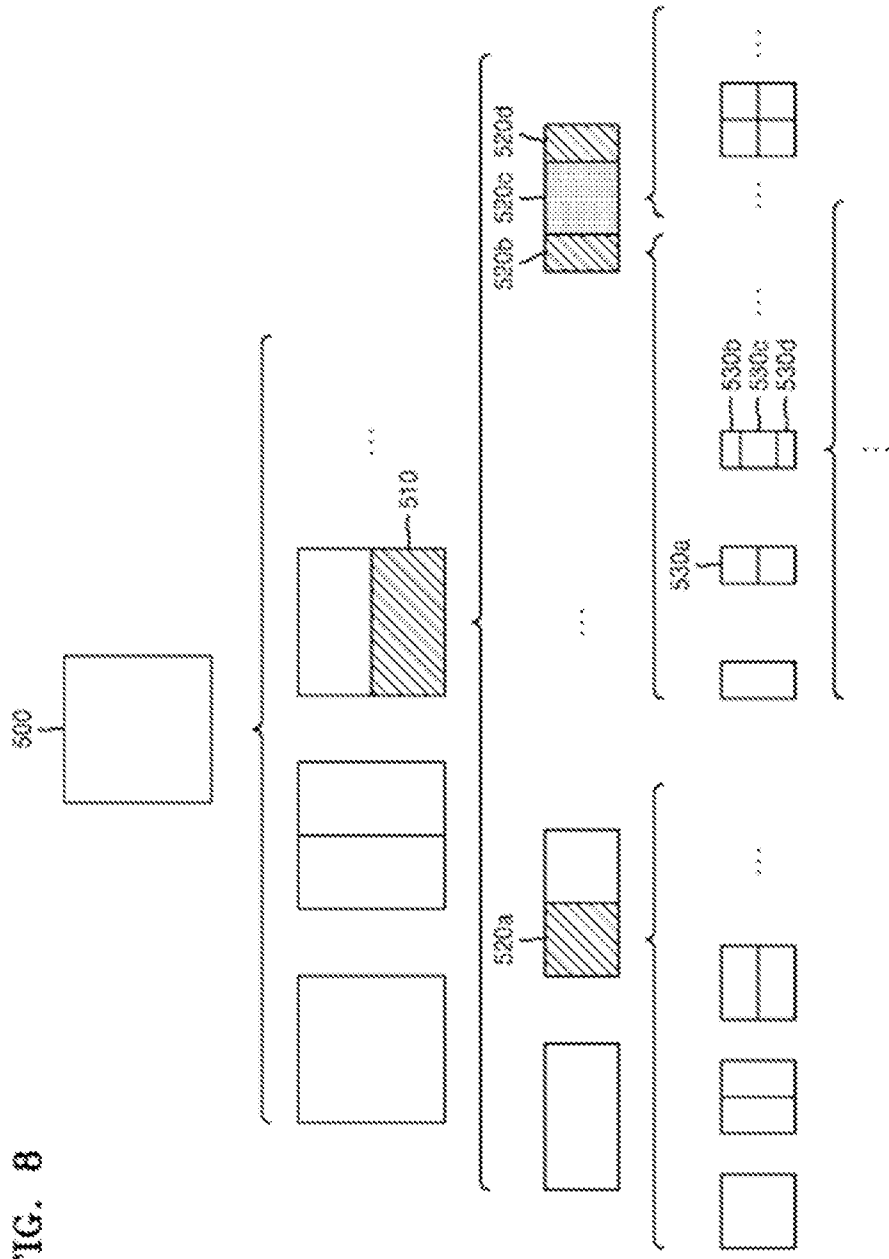


FIG. 9

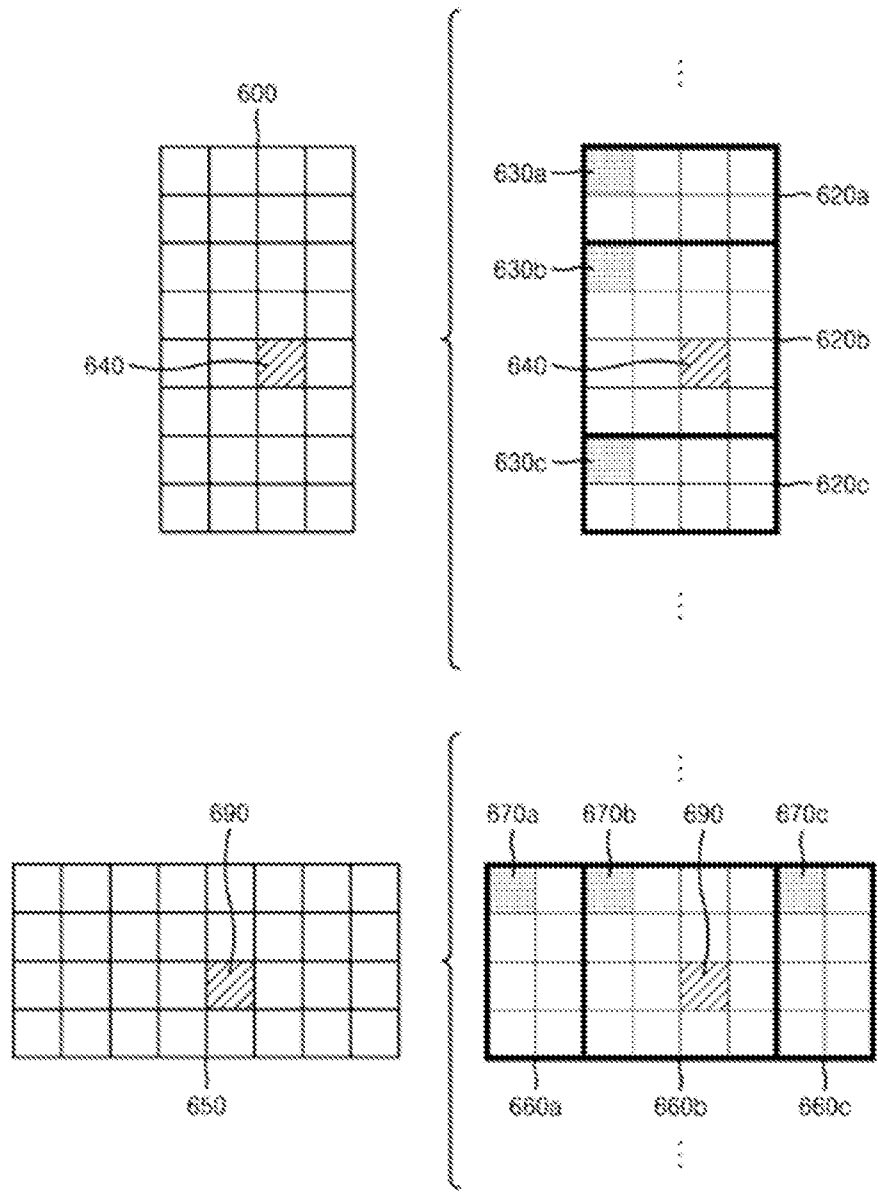


FIG. 10

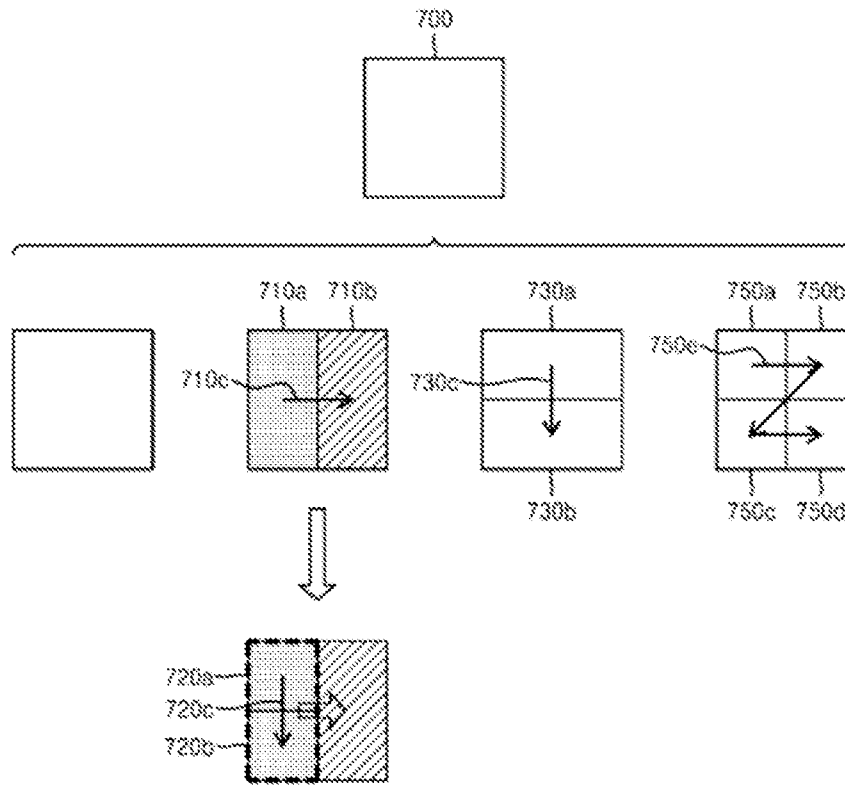


FIG. 11

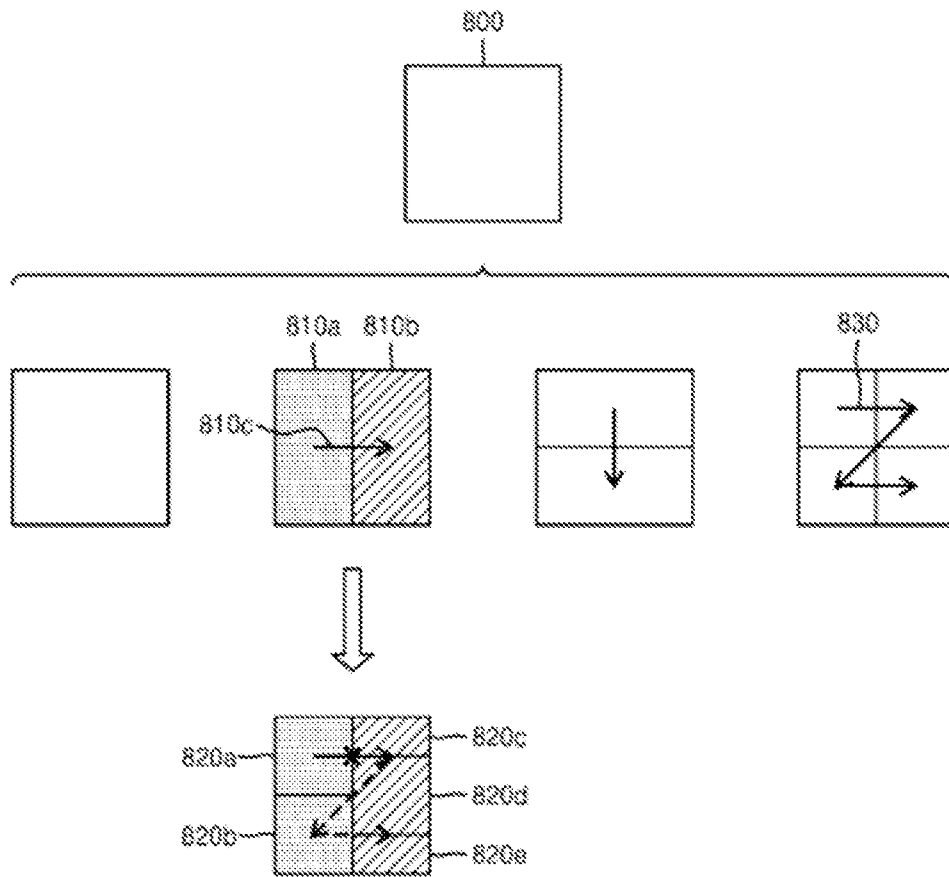


FIG. 12

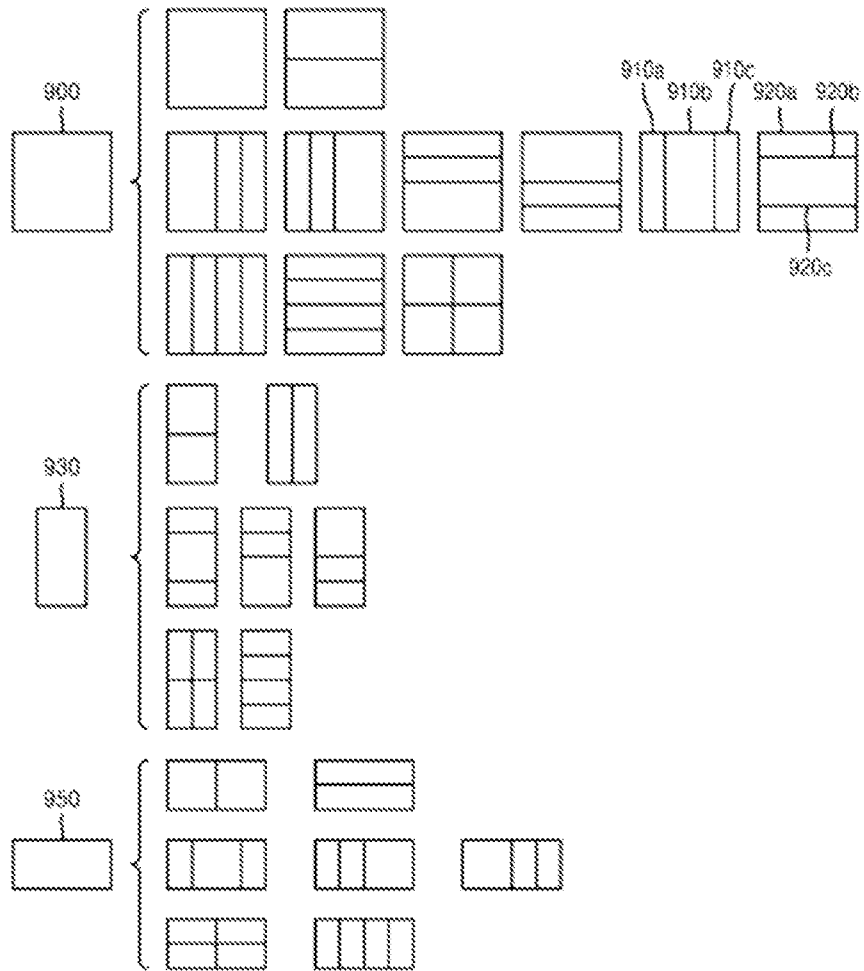


FIG. 13

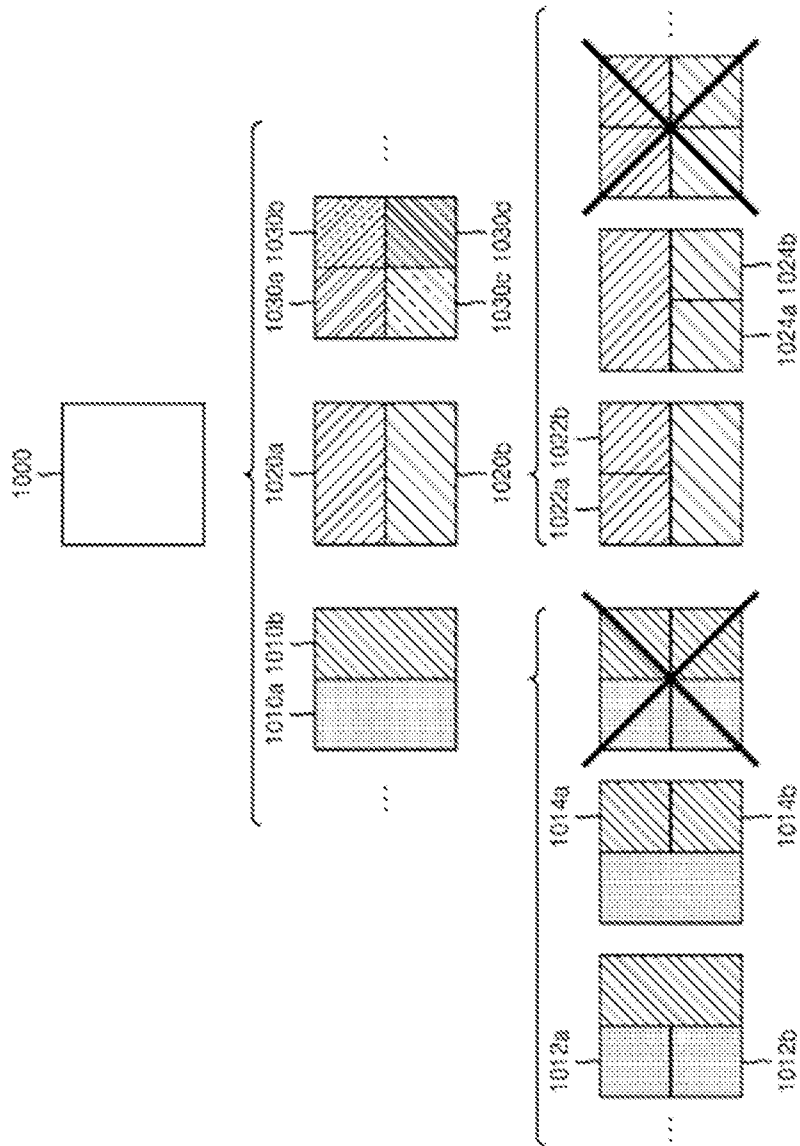


FIG. 14

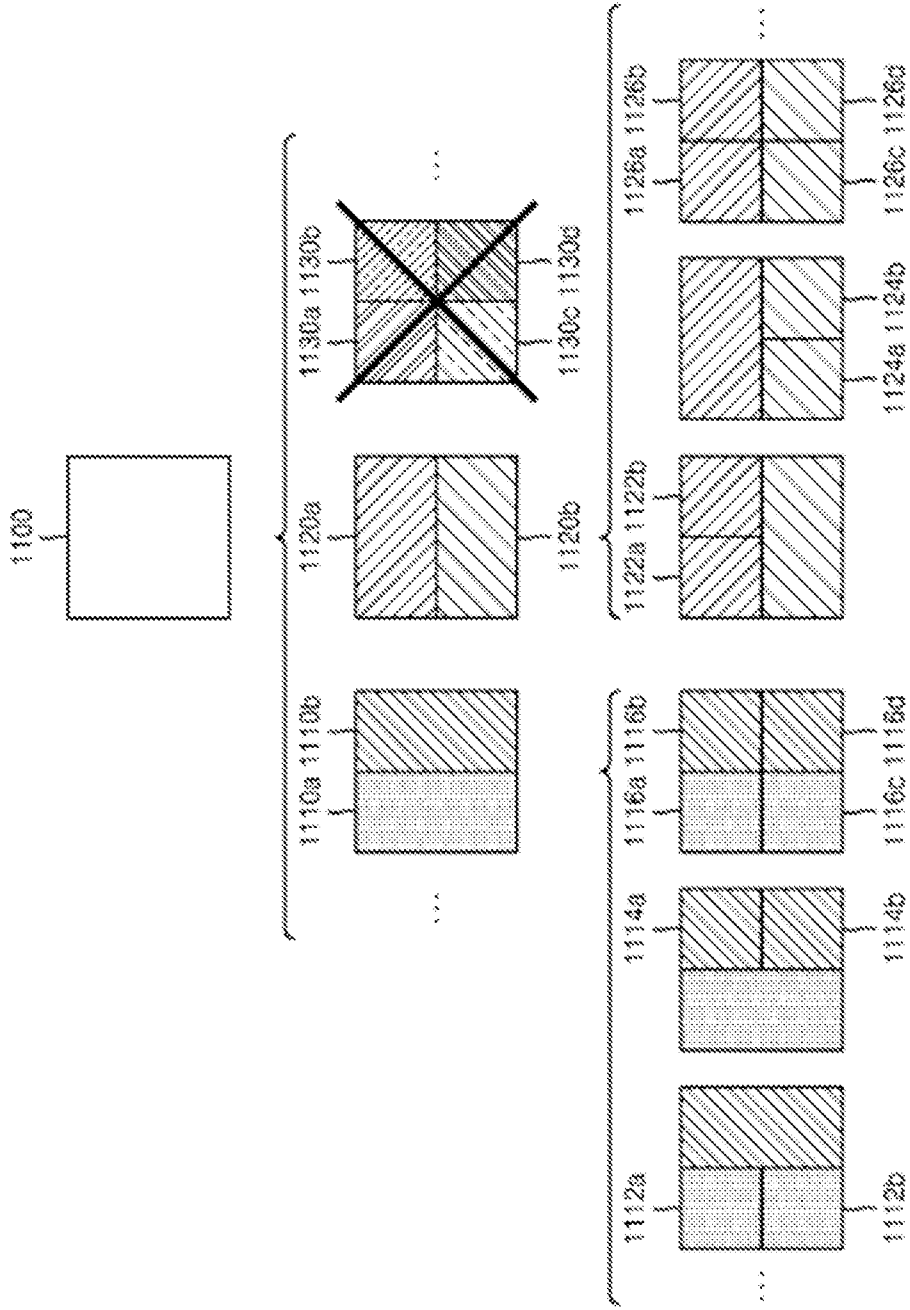


FIG. 15

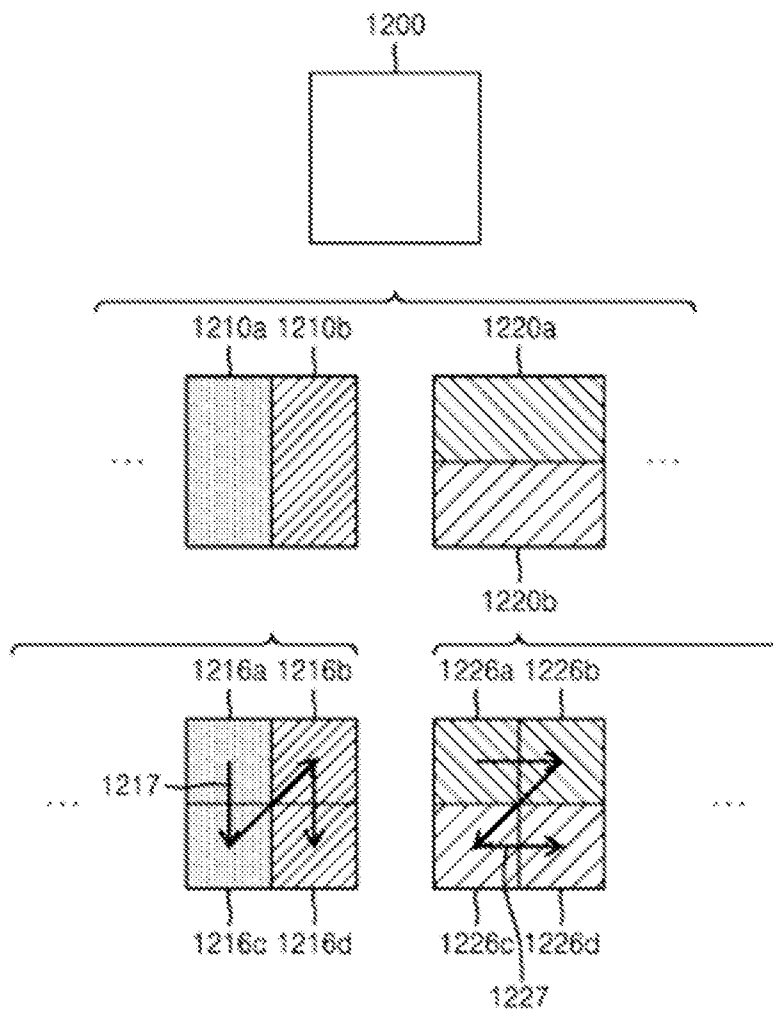


FIG. 16

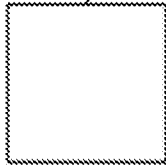








FORMA DEL BLOQUE PROFUNDIDAD	0: SQUARE	1: NS_VER	2: NS_HOR
PROFUNDIDAD D	<p>1300</p> 	 <p>1310</p>	<p>1320</p> 
PROFUNDIDAD D+1	 <p>1302</p>	 <p>1312</p>	 <p>1322</p>
PROFUNDIDAD D+2	 <p>1304</p>	 <p>1314</p>	 <p>1324</p>
...

FIG. 17

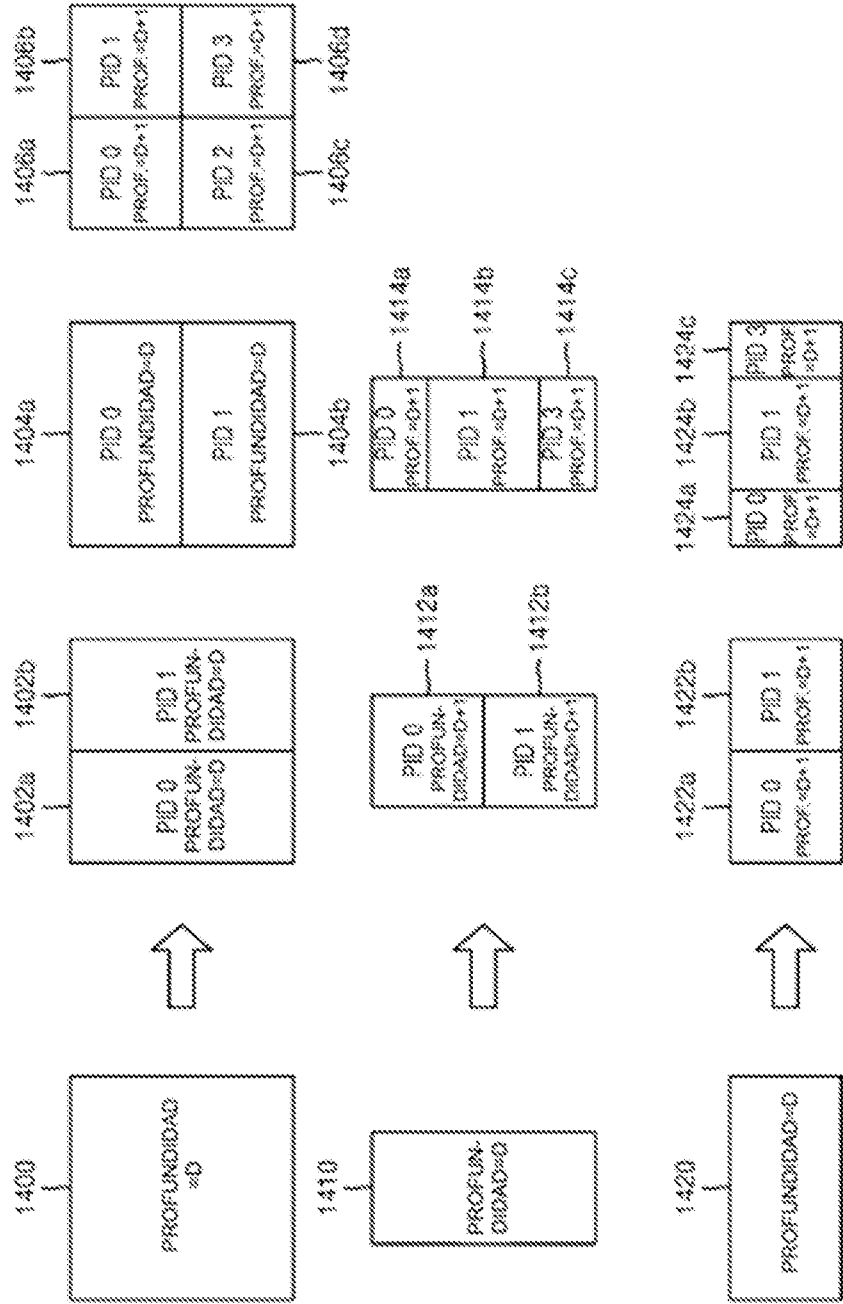


FIG. 18

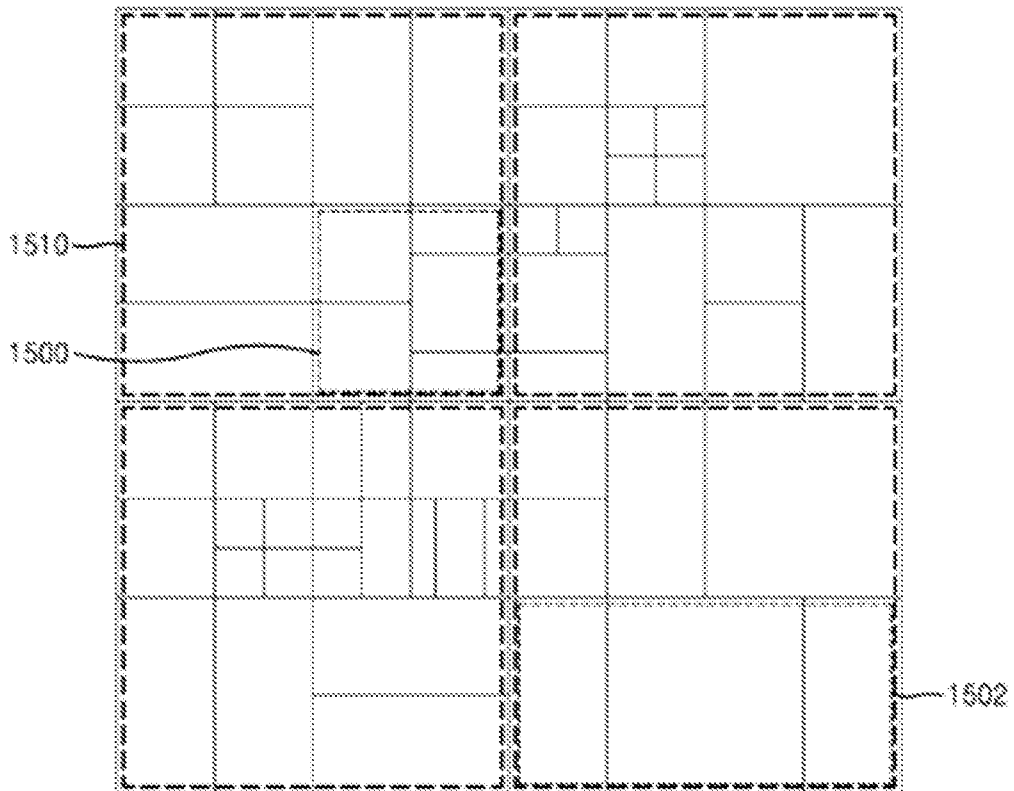


FIG. 19

