

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 675**

51 Int. Cl.:

H04N 19/463 (2014.01)

H04N 19/196 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/157 (2014.01)

H04N 19/13 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2012** **E 23181356 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 4228264**

54 Título: **Dispositivo de decodificación de imágenes, dispositivo de codificación de imágenes**

30 Prioridad:

23.06.2011 US 201161500163 P

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

04.12.2024

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
437 Madison Avenue, 35th Floor
New York, NY 10022, US**

72 Inventor/es:

**SASAI, HISAO;
NISHI, TAKAHIRO;
SHIBAHARA, YOUJI;
SUGIO, TOSHIYASU;
TANIKAWA, KYOKO y
MATSUNOBU, TORU**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 991 675 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

Dispositivo de decodificación de imágenes, dispositivo de codificación de imágenes

La presente invención se refiere a un aparato de decodificación de imágenes, a un aparato de codificación de imágenes y, en particular, a un aparato de decodificación de imágenes, a un aparato de codificación de imágenes, que utilizan codificación o decodificación aritméticas.

Las señales de imagen naturales tienen variaciones estadísticas que muestran un comportamiento no estacionario. Uno de los procedimientos de codificación de entropía que usa variaciones estadísticas no estacionarias es la Codificación Aritmética Binaria Adaptativa basada en el Contexto (CABAC) (véase la NPL 1). CABAC funciona como el estándar UIT-T/ISO/IEC para la codificación de vídeo, H.264/AVC.

El significado de los términos usados en el esquema CABAC se describirá en adelante en la presente memoria.

(1) "Adaptativa Basado en el Contexto" significa adaptar los procedimientos de codificación y decodificación a las variaciones estadísticas. En otras palabras, "Adaptativa Basado en el Contexto" significa predecir una probabilidad apropiada como una probabilidad de ocurrencia de un símbolo junto con un evento de las condiciones circundantes, cuando el símbolo está codificado o decodificado. En la codificación, cuando una probabilidad de ocurrencia $p(x)$ de cada valor de un símbolo S es determinada, se aplica una probabilidad de ocurrencia condicional mediante el uso de un evento real o una secuencia de eventos $F(z)$ como una condición.

(2) "Binaria" significa representación de un símbolo por medio de una secuencia binaria. Un símbolo representado por un valor múltiple se asigna una vez a una secuencia binaria denominada como "cadena bin". Se conmuta y usa una probabilidad prevista (probabilidad condicional) para cada uno de los elementos de la secuencia, y la aparición de uno de los eventos de los dos valores se representa por medio de una secuencia de bits. En consecuencia, la probabilidad de un valor se puede gestionar (inicializar y actualizar) mediante el uso de una unidad (unidad de elemento binario) más pequeña que una unidad de un tipo de señal (véase la FIG. 2 y otras de la NPL 1).

(3) "Aritmética" significa que la secuencia de bits no se genera en base a las correspondencias de una tabla, sino por medio de cálculo. En el esquema de codificación mediante el uso de las tablas de códigos de longitud variable tales como H.263, MPEG-4 y H.264, incluso cada valor de un símbolo con una probabilidad de aparición superior a 0,5 (50%) debe estar asociado con una secuencia binaria (secuencia de bits). Por lo tanto, un valor con la mayor probabilidad debe estar asociado con un bit para un símbolo como mínimo. Por el contrario, la codificación aritmética puede representar la ocurrencia de un evento con mayor probabilidad por medio de un número entero igual o menor que un bit. Cuando (i) hay un tipo de señal en el que la probabilidad de ocurrencia de tener el primer valor binario como 0 excede 0,9 (90%) y (ii) un evento que tiene el primer valor binario como 0 ocurre sucesivamente N veces, no hay necesidad para generar datos de 1 bit N veces por cada valor de "0".

Lista de citas

Bibliografía No de Patentes

[NPL 1] Detlev Marpe, *et al.*, "Context-Based Adaptive Binary Arithmetic coding in the H.264/AVC Video Compression Standard", *IEEE Transaction on circuits and systems for video technology*, Vol. 13, Núm. 7, julio de 2003.

[NPL 2] Equipo Colaborativo Conjunto sobre Codificación de Vídeo (JCT-VC) de la UIT-T SG16 WP3 e ISO/IEC JCT1/SC29/WG11, 4ta reunión: Daegu, KR, 20 al 28 enero, 2011 "WD2: Working Draft 2 of High-Efficiency Video Coding", JCT-VC-D503

http://wftp3.itu.int/av-arch/jctVC-site/2011_01_D_Daegu/JCTVC-D5.03.doc

[NPL 3] Equipo Colaborativo Conjunto sobre Codificación de Vídeo (JCT-VC) de la UIT-T SG16 WP3 e ISO/IEC JCT1/SC29/WG11, 4ta reunión: Daegu, KR, 20 al 28 de enero de 2011, "Common test conditions and software reference configurations", JCT-VC-E700

[NPL 4] Gisle Bjøntegaard, "Improvements of the BD-PSNR model", UIT-T CEG16 Q.6 Documento, VCEG-A11, Berlín, julio de 2008

Sumario de la invención

Problema técnico

En dicho procedimiento de codificación de imágenes y un procedimiento de decodificación de imágenes, se desea reducir el uso de memoria (capacidad de memoria a usar).

Aquí, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un aparato de codificación de imágenes o un aparato de decodificación de imágenes que pueda reducir el uso de memoria. Esto se logra por medio de las características de las reivindicaciones independientes.

5 La presente invención puede proporcionar un aparato de codificación de imágenes o un aparato de decodificación de imágenes que puede reducir el uso de memoria.

Breve descripción de las figuras

[FIG. 1] La FIG. 1 es un diagrama de bloques funcional de un aparato de codificación de imágenes de acuerdo con la Realización 1.

[FIG. 2] La FIG. 2 es un diagrama de bloques funcional de una unidad de codificación de longitud variable de acuerdo con la Realización 1.

[FIG. 3] La FIG. 3 es una tabla de un modelo de contexto de un parámetro de control de acuerdo con la Realización 1.

[FIG. 4] La FIG. 4 es un diagrama de flujo que indica un procedimiento de codificación aritmética de acuerdo con la Realización 1.

[FIG. 5] La FIG. 5 es un diagrama de bloques funcional de un aparato de decodificación de imágenes de acuerdo con la Realización 2.

[FIG. 6] La FIG. 6 es un diagrama de bloques funcional de una unidad de decodificación de longitud variable de acuerdo con la Realización 2.

[FIG. 7] La FIG. 7 es un diagrama de flujo que indica un procedimiento de decodificación aritmética de acuerdo con la Realización 2.

[FIG. 8] La FIG. 8 es un diagrama de flujo que indica una modificación del procedimiento de decodificación aritmética de acuerdo con la Realización 2.

[FIG. 9] La FIG. 9 ilustra bloques divididos (una estructura de árbol) de acuerdo con HEVC de acuerdo con la Realización 2.

[FIG. 10] La FIG. 10 ilustra una estructura de bloques de múltiples capas de acuerdo con la Realización 2.

[FIG. 11] La FIG. 11 ilustra un procedimiento de decodificación aritmética para *split_coding_unit_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 12A] La FIG. 12A es una tabla que indica un resultado de verificación en *split_coding_unit_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 12B] La FIG. 12B es una tabla que indica un resultado de verificación en *split_coding_unit_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 13] La FIG. 13 ilustra un procedimiento de decodificación aritmética para *skip_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 14A] La FIG. 14A es una tabla que indica un resultado de verificación en *skip_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 14B] La FIG. 14B es una tabla que indica un resultado de verificación en *skip_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 15] La FIG. 15 es una tabla que indica un procedimiento de decodificación aritmética para *merge_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 16A] La FIG. 16A es una tabla que indica un resultado de verificación en *merge_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 16B] La FIG. 16B es una tabla que indica un resultado de verificación en *merge_flag* de acuerdo con la Realización 3.

[FIG. 17] La FIG. 17 ilustra modelos de contexto que usan valores de parámetros de control correspondientes a dos bloques vecinos de acuerdo con las Realizaciones.

[FIG. 18] La FIG. 18 ilustra el aumento en el uso de memoria cuando se usa un bloque superior de acuerdo con las Realizaciones.

[FIG. 19] La FIG. 19 ilustra una configuración general de un sistema proveedor de contenido para implementar servicios de distribución de contenido.

[FIG. 20] La FIG. 20 ilustra una configuración general de un sistema de radiodifusión digital.

[FIG. 21] La FIG. 21 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un televisor.

[FIG. 22] La FIG. 22 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad de reproducción/grabación de información que lee y escribe información desde o sobre un medio de grabación que es un disco óptico.

[FIG. 23] La FIG. 23 ilustra un ejemplo de una configuración de un medio de grabación que es un disco óptico.

[FIG. 24A] La FIG. 24A ilustra un ejemplo de un teléfono celular.

[FIG. 24B] La FIG. 24B ilustra un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración del teléfono celular.

[FIG. 25] La FIG. 25 ilustra una estructura de datos multiplexados.

[FIG. 26] La FIG. 26 ilustra esquemáticamente cómo se multiplexa cada flujo en datos multiplexados.

[FIG. 27] La FIG. 27 ilustra con más detalle cómo se almacena un flujo de vídeo en un flujo de paquetes PES.

[FIG. 28] La FIG. 28 ilustra una estructura de paquetes TS y paquetes de origen en los datos multiplexados.

[FIG. 29] La FIG. 29 ilustra una estructura de datos de una PMT.

[FIG. 30] La FIG. 30 ilustra una estructura interna de información de datos multiplexados.

[FIG. 31] La FIG. 31 ilustra una estructura interna de información de atributos de flujo.

[FIG. 32] La FIG. 32 ilustra las etapas para identificar datos de vídeo.

[FIG. 33] La FIG. 33 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un circuito integrado para implementar el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con cada una de las realizaciones.

[FIG. 34] La FIG. 34 ilustra una configuración para cambiar entre frecuencias de conducción.

[FIG. 35] La FIG. 35 ilustra las etapas para identificar datos de vídeo y cambiar entre frecuencias de conducción.

[FIG. 36] La FIG. 36 ilustra un ejemplo de una tabla de consulta en la que los estándares de datos de vídeo están asociados con las frecuencias de conducción.

[FIG. 37A] La FIG. 37A ilustra un ejemplo de una configuración para compartir un módulo de una unidad de procesamiento de señales. y

[FIG. 37B] La FIG. 37B ilustra otro ejemplo de una configuración para compartir un módulo de una unidad de procesamiento de señales.

Descripción de realizaciones

Conocimientos en los que se basa la presente invención

Los presentes inventores han encontrado los siguientes problemas.

En la Codificación de Vídeo de Alta Eficiencia (HEVC), que es un esquema de codificación de vídeo de próxima generación, se está estudiando el modelo de contexto en la codificación y decodificación de varios parámetros de control (NPL 2). El parámetro de control está incluido en un flujo de bits codificado y es un parámetro (marcador, etc.) usado en el procesamiento de codificación o decodificación. Más específicamente, el parámetro de control es un elemento de sintaxis.

El modelo de contexto es información que indica (i) qué condición se considera para (ii) una señal de qué unidad (cada elemento de un valor múltiple, un valor binario, una secuencia binaria (cadena bin). Aquí, "qué condición" indica qué condición con el número de elementos condicionales se aplica o qué tipo de señal de un parámetro de control a considerar como una condición es apropiado. A medida que las condiciones se dividen en categorías más pequeñas, es decir, a medida que aumenta el número de condiciones, disminuye el número de casos que son verdaderos para las condiciones. Como resultado, a medida que disminuye el número de entrenamientos, la precisión de la probabilidad predicha disminuye (por ejemplo, véase el "efecto de dilución" en la NPL 1).

Además, la disminución en el número de condiciones indica no considerar un contexto (condiciones circundantes) y no adaptarse a las variaciones estadísticas.

Al diseñar un modelo de contexto, después de determinar una guía para diseñar el modelo, es necesario considerar la validez del modelo por medio de la realización de verificaciones especializadas para una imagen, tales como las verificaciones de variaciones estadísticas en los detalles de una imagen y en los parámetros de control para controlar la codificación y decodificación de una imagen.

En H.264, el uso de eventos avanzados de un número limitado para codificar un símbolo es un criterio de una regla, y los modelos de contexto se clasifican en cuatro tipos de diseño básicos.

El primer y el segundo tipo se refieren a la codificación y decodificación de un parámetro de control.

El primer modelo de contexto usa valores codificados de hasta dos valores codificados vecinos (véase la NPL 1). Aunque la definición de los dos valores codificados vecinos depende de cada tipo de señal, normalmente se usan valores de los parámetros de control correspondientes incluidos en bloques vecinos a la izquierda y superior del bloque actual.

El segundo tipo de modelo de contexto es un tipo para determinar un contexto en base a un árbol binario como una probabilidad de ocurrencia. Más específicamente, el segundo tipo de modelo de contexto se aplica a los parámetros de control *mb_type* y *sub_mb_type*.

El tercer y cuarto tipo de modelos de contexto se relacionan con la codificación y decodificación de valores residuales (datos residuales), tales como los datos de imágenes. El tercer tipo usa sólo los valores codificados o decodificados pasados en el orden de exploración de los coeficientes de frecuencia (o coeficientes cuantificados). El cuarto tipo determina un contexto de acuerdo con los valores (niveles) decodificados y acumulados.

Las ventajas del principio de diseño y la implementación del modelo de transición de probabilidad en H.264, tal como el primer tipo, se han estudiado durante mucho tiempo y se aplicarán al HEVC que se está estudiando (véase la NPL 2). Por ejemplo, se está estudiando el primer tipo (modelo de contexto que usa elementos de sintaxis vecinos) para usarlo para los parámetros de control *alf_cu_flag*, *split_coding_unit_flag*, *skip_flag*, *merge_flag*, *intra_chroma_pred_mode*, *inter_pred_flag*, *ref_idx_lc*, *ref_idx_l0*, *ref_idx_l1*, *mvd_l0*, *mvd_l1*, *mvd_lc*, *no_residual_data_flag*, *cbf_luma*, *cbf_cb* y *cbf_cr* (véase 9.3.3.1.1 de la NPL 2).

Sin embargo, los presentes inventores han descubierto que existe un problema en el uso de la memoria al codificar mediante el uso del "modelo de contexto que usa los dos bloques vecinos" del primer tipo.

La FIG. 17 ilustra modelos de contexto que usan valores de parámetros de control correspondientes a los dos bloques vecinos. Además, la FIG. 17 ilustra los modelos de contexto mediante el uso de los bloques vecinos en H.264.

El bloque C en la FIG. 17 incluye un valor de un parámetro de control SE que actualmente se va a codificar y decodificar. Cuando se codifica el valor del parámetro de control SE, se usan valores de parámetros de control SE del mismo tipo incluidos en el bloque superior A y en el bloque izquierdo B que ya están codificados. Más específicamente, la probabilidad $p(x)$ que indica si el valor x del parámetro de control SE del bloque C (o el primer valor binario de la cadena bin del parámetro de control SE) es 1 o 0 y se predice en base a una probabilidad condicional $p(x|)$ (condición A (valor del bloque superior) y condición B (valor del bloque izquierdo)) mediante el uso de, como condiciones, el valor del parámetro de control SE del bloque superior A y el valor del parámetro de control SE del bloque izquierdo B.

La FIG. 18 ilustra el aumento en el uso de memoria cuando se usa un bloque superior.

En la FIG. 18, (xP, yP) es una posición de un píxel superior izquierdo de una unidad de predicción (PU, unidad de predicción de movimiento) que incluye el bloque C. Aquí, el bloque C es un bloque que incluye un parámetro de control (por ejemplo, *skip_flag*) actualmente por codificar. Además, (xP, yA) en la FIG. 18 es una posición de un píxel que está incluido en el bloque B y se usa como una condición A (valor del parámetro de control *skip_flag* del bloque superior). Además, (xL, yP) en la FIG. 18 es una posición de un píxel que está incluido en el bloque A y se usa como una condición B (valor del parámetro de control *skip_flag* del bloque izquierdo).

A fin de codificar o decodificar el valor del parámetro de control *skip_flag* del bloque C, el aparato de codificación o el aparato de decodificación necesita mantener el valor de *skip_flag* de PU (o un resultado de la determinación de una condición) correspondiente a la posición (xP, yA) incluida en el bloque superior B y la posición (xL, yP) incluida en el bloque izquierdo A. Suponiendo que la imagen tiene un ancho horizontal de 4096 píxeles, a fin de codificar un parámetro de control *skip_flag*, es necesario mantener presionado todos los valores de determinación incluidos en la fila superior (Línea L en la FIG. 18). En otras palabras, un parámetro de control necesita la capacidad de memoria obtenida con 4096 píxeles/tamaño de bloque.

Aquí, el bloque C a codificar tiene tamaños variables, por ejemplo, 64 x 64, 16 x 16 o 4 x 4. Además, el tamaño del bloque C que se codificará o decodificará posteriormente no se puede predecir cuando los bloques en la fila superior (Línea L) que incluyen (xP, yA) están codificadas o decodificadas. Esto se debe a que el tamaño de cada uno de los bloques en la fila inferior (fila que incluye el bloque C) no se conoce cuando se codifica o decodifica la fila superior (fila que incluye el bloque A). Por lo tanto, el aparato de codificación o el aparato de decodificación necesita mantener un valor de un parámetro de control (o valor de determinación) para cada tamaño de bloque mínimo, suponiendo que el tamaño de bloque más pequeño de entre todos los tamaños aplicados a los parámetros de control SE usa como tamaño de bloque de la fila inferior. Las posiciones de los círculos negros en la FIG. 18 indican condiciones que se deben cumplir, aunque los valores condicionales no son realmente necesarios cuando se codifica y decodifica la fila inferior (fila que incluye el bloque C).

Además, los dos bloques vecinos en la FIG. 18 (el bloque izquierdo A y el bloque superior B) siguen el concepto de los bloques vecinos en H.264, y no se introduce ninguna nueva perspectiva sobre la división de bloques jerárquicos. Como se describe a continuación, hay casos en los que dichos valores condicionales a los que se hace referencia en la FIG. 18 no siempre tiene sentido que los parámetros de control adaptados a la partición recursiva del árbol cuádruple se introduzcan en HEVC, porque los parámetros de control siguen el orden de ejecución recursivo, la profundidad jerárquica o las posiciones de los bloques.

Como tal, los presentes inventores han descubierto que el uso de memoria aumenta al usar los valores condicionales de los bloques superiores al llevar a cabo una codificación o decodificación aritmética en los parámetros de control. Además, los presentes inventores han descubierto que el uso de memoria aumenta aún más en HEVC.

Por el contrario, el procedimiento de decodificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención es un procedimiento de decodificación de imágenes que usa una decodificación aritmética, y el procedimiento incluye: determinar un contexto para su uso en un bloque actual, entre una pluralidad de contextos; llevar a cabo una decodificación aritmética en una secuencia de bits correspondiente al bloque actual, mediante el uso del contexto determinado para decodificar una secuencia binaria, la secuencia de bits

- se obtiene por medio de la realización de una codificación aritmética en un parámetro de control del bloque actual; y por medio de la binarización inversa de la secuencia binaria para decodificar el parámetro de control del bloque actual, en el que la determinación de un contexto incluye: determinar un tipo de señal del parámetro de control del bloque actual; determinar el contexto bajo una primera condición de que se usen parámetros de control decodificados de bloques vecinos del bloque actual, cuando el tipo de señal es un primer tipo, los bloques vecinos son un bloque izquierdo y un bloque superior del bloque actual; y determinar el contexto bajo una segunda condición de que no se use el parámetro de control decodificado del bloque superior, cuando el tipo de señal es un segundo tipo diferente del primer tipo.
- Con la estructura, el procedimiento de decodificación de imágenes puede reducir el uso de memoria. Más específicamente, en el procedimiento de decodificación de imágenes, dado que el parámetro de control del bloque superior no se usa para un parámetro de control del segundo tipo, no hay necesidad de mantener el parámetro de control del segundo tipo del bloque superior. Con la estructura, en comparación con el caso en el que el bloque izquierdo y el bloque superior se usan uniformemente "mediante el uso de un modelo de contexto en base a valores de parámetros de control de bloques vecinos", el uso de memoria se puede reducir de acuerdo con el procedimiento de decodificación de imágenes.
- Además, de acuerdo con el procedimiento de decodificación de imágenes, se puede usar el contexto apropiado para una estructura de árbol jerárquica que es una estructura de datos que no se considera en el H.264 convencional y que es exclusiva del nuevo estándar HEVC. Alternativamente, se puede llevar a cabo una referencia a la memoria.
- Además, la segunda condición puede ser una condición en la que no se usen los parámetros de control decodificados del bloque izquierdo y del bloque superior.
- Con la estructura, el procedimiento de decodificación de imágenes puede reducir el uso de memoria al no usar el parámetro de control del bloque izquierdo además del parámetro de control del bloque superior.
- Además, en la determinación de un contexto, se puede determinar un contexto predeterminado bajo la segunda condición, como el contexto para uso en la decodificación aritmética del bloque actual, cuando el tipo de señal es el segundo tipo.
- Con la estructura, el procedimiento de decodificación de imágenes puede reducir la cantidad de procesamiento.
- Además, el contexto se puede determinar bajo la segunda condición de acuerdo con una profundidad jerárquica de una unidad de datos a la que pertenece el parámetro de control del bloque actual, cuando el tipo de señal es el segundo tipo.
- Con la estructura, el procedimiento de decodificación de imágenes puede seleccionar un contexto apropiado y al mismo tiempo reducir el uso de memoria.
- Además, la determinación de un contexto además puede incluir: determinar si el parámetro de control decodificado del bloque superior está disponible o no en la decodificación, en base a una posición del bloque actual; y determinar el contexto bajo la segunda condición, cuando el parámetro de control decodificado del bloque superior no está disponible.
- Con la estructura, el procedimiento de decodificación de imágenes puede reducir la cantidad de procesamiento.
- Además, en la determinación de un contexto, se puede determinar que el parámetro de control decodificado del bloque superior no está disponible en la decodificación, cuando el bloque actual está en un límite de corte.
- Además, en la determinación de un contexto, se puede determinar si el parámetro de control decodificado del bloque superior está disponible o no en la decodificación, de acuerdo con una profundidad jerárquica de una unidad de datos a la que pertenece el parámetro de control del bloque actual.
- Además, el segundo tipo puede ser un parámetro de control que tiene una estructura de datos predeterminada.
- Además, la determinación de un contexto además puede incluir determinar un contexto de un parámetro de control de una segunda unidad más pequeña que una primera unidad por medio del intercambio entre la primera condición y la segunda condición, en base a un parámetro de control de la primera unidad.
- Además, el primer tipo puede ser "*split_coding_unit_flag*" y "*skip_flag*", y el segundo tipo puede ser "*merge_flag*".
- Con la estructura, el procedimiento de decodificación de imágenes puede reducir apropiadamente el uso de memoria del parámetro de control del segundo tipo sin, por ejemplo, dejar de evaluar la velocidad de BD de una imagen.

Además, "*split_coding_unit_flag*" puede indicar si el bloque actual está dividido o no en una pluralidad de bloques, "*skip_flag*" puede indicar si el bloque actual se debe omitir o no, y "*merge_flag*" puede indicar si un modo de combinación se usa para el bloque actual.

5 Además, los procesos de decodificación de acuerdo con un primer estándar y los procesos de decodificación de acuerdo con un segundo estándar se pueden conmutar de acuerdo con un identificador que indica uno del primer estándar y el segundo estándar, el identificador está incluido en una señal codificada, y la determinación de un contexto, la realización y la binarización inversa se pueden llevar a cabo como los procesos de decodificación de acuerdo con el primer estándar, cuando el identificador indica el primer estándar.

10 Además, el procedimiento de codificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención es un procedimiento de codificación de imágenes que usa una codificación aritmética, y el procedimiento incluye: binarizar un parámetro de control de un bloque actual para generar una secuencia binaria; determinar un contexto para uso en el bloque actual, entre una pluralidad de contextos; y llevar a cabo una codificación aritmética en la secuencia binaria mediante el uso del contexto determinado para generar una secuencia de bits, en el que la determinación de un contexto incluye: determinar un tipo de señal del parámetro de control del bloque actual; determinar el contexto bajo una primera condición de que se usen parámetros de control de bloques vecinos del bloque actual, cuando el tipo de señal es un primer tipo, los bloques vecinos son un bloque izquierdo y un bloque superior del bloque actual; y determinar el contexto bajo una segunda condición de que no se use el parámetro de control del bloque superior, cuando el tipo de señal es un segundo tipo diferente del primer tipo.

20 Con la estructura, el procedimiento de codificación de imágenes puede reducir el uso de memoria. Más específicamente, en el procedimiento de codificación de imágenes, dado que el parámetro de control del bloque superior no se usa para un parámetro de control del segundo tipo, no hay necesidad de mantener el parámetro de control del segundo tipo del bloque superior. Con la estructura, en comparación con el caso en el que el bloque izquierdo y el bloque superior se usan uniformemente "mediante el uso de un modelo de contexto en base a valores de parámetros de control de bloques vecinos", el uso de memoria se puede reducir de acuerdo con el procedimiento de codificación de imágenes.

25 Además, de acuerdo con el procedimiento de codificación de imágenes, se puede usar el contexto apropiado para una estructura de árbol jerárquica que es una estructura de datos que no se considera en el H.264 convencional y que es exclusiva del nuevo estándar HEVC. Alternativamente, se puede llevar a cabo una referencia a la memoria.

30 Además, el aparato de decodificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención es un aparato de decodificación de imágenes que usa una decodificación aritmética, y el aparato incluye: una unidad de control de contexto configurada para determinar un contexto para su uso en un bloque actual, de entre una pluralidad de contextos; una unidad de decodificación aritmética configurada para llevar a cabo una decodificación aritmética en una secuencia de bits correspondiente al bloque actual, mediante el uso del contexto determinado para decodificar una secuencia binaria, la secuencia de bits se obtiene por medio de la realización de una codificación aritmética en un parámetro de control del bloque actual; y una unidad de binarización inversa configurada para binarizar inversamente la secuencia binaria para decodificar el parámetro de control del bloque actual, en el que la unidad de control de contexto está configurada para: determinar un tipo de señal del parámetro de control del bloque actual; determinar el contexto bajo una primera condición de que se usen parámetros de control decodificados de bloques vecinos del bloque actual, cuando el tipo de señal es un primer tipo, los bloques vecinos son un bloque izquierdo y un bloque superior del bloque actual; y determinar el contexto bajo una segunda condición de que no se use el parámetro de control decodificado del bloque superior, cuando el tipo de señal es un segundo tipo diferente del primer tipo.

45 Con la configuración, el aparato de decodificación de imágenes puede reducir el uso de memoria.

Además, el aparato de codificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención es un aparato de codificación de imágenes que usa una codificación aritmética, y el aparato incluye: una unidad de binarización configurada para binarizar un parámetro de control de un bloque actual para generar una secuencia binaria; una unidad de control de contexto configurada para determinar un contexto para uso en el bloque actual, entre una pluralidad de contextos; y una unidad de codificación aritmética configurada para llevar a cabo una codificación aritmética en la secuencia binaria mediante el uso del contexto determinado para generar una secuencia de bits, en el que la unidad de control de contexto está configurada para: determinar un tipo de señal del parámetro de control del bloque actual; determinar el contexto bajo una primera condición de que se usen parámetros de control de bloques vecinos del bloque actual, cuando el tipo de señal es un primer tipo, los bloques vecinos son un bloque izquierdo y un bloque superior del bloque actual; y determinar el contexto bajo una segunda condición de que no se use el parámetro de control del bloque superior, cuando el tipo de señal es un segundo tipo diferente del primer tipo.

Con la configuración, el aparato de codificación de imágenes puede reducir el uso de memoria.

Además, el aparato de codificación y decodificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención es un aparato de codificación y decodificación de imágenes que incluye el aparato de decodificación de imágenes y el aparato de codificación de imágenes.

5 Los aspectos generales o específicos se pueden implementar por medio de un sistema, un procedimiento, un circuito integrado, un programa de ordenador o un medio de grabación, o por medio de una combinación arbitraria del sistema, el procedimiento, el circuito integrado, el programa de ordenador y el medio de grabación.

El aparato de decodificación de imágenes y el aparato de codificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención se describirán específicamente con referencia a los dibujos.

10 Las realizaciones descritas en adelante en la presente memoria indican ejemplos específicos de la presente invención. Los valores, formas, materiales, elementos constituyentes, posiciones y conexiones de los elementos constituyentes, etapas y órdenes de las etapas indicadas en las Realizaciones son ejemplos y no limitan la presente invención. Los elementos constitutivos de las Realizaciones que no se describen en las reivindicaciones independientes que describen el concepto más genérico de la presente invención se describen como elementos constitutivos arbitrarios.

15 Realización 1

Se describirá un aparato de codificación de imágenes de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención. El aparato de codificación de imágenes de acuerdo con la Realización 1 determina un contexto por medio del intercambio entre (1) el uso del bloque superior y (2) sin usar el bloque superior, de acuerdo con un tipo de
20 señal de un parámetro de control en una codificación aritmética. Con la estructura, se puede suprimir el deterioro de la calidad de la imagen y reducir el uso de la memoria.

En primer lugar, se describirá una configuración del aparato de codificación de imágenes de acuerdo con la Realización 1.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de codificación de imágenes 100 de acuerdo con la Realización 1.

25 El aparato de codificación de imágenes 100 en la FIG. 1 es un aparato de codificación de imágenes que usa una codificación aritmética y codifica una señal de imagen de entrada 121 para generar un flujo de bits 124. El aparato de codificación de imágenes 100 incluye una unidad de control 101, una unidad de resta 102, una unidad de transformación y cuantificación 103, una unidad de codificación de longitud variable 104, una unidad de cuantificación inversa y transformación inversa 105, una unidad de suma 106, una unidad de intrapredicción
30 107, una unidad de interpredicción 108 y un conmutador 109.

La unidad de control 101 calcula un parámetro de control 130 en base a la señal de imagen de entrada 121 a codificar. Por ejemplo, el parámetro de control 130 incluye información sobre un tipo de imagen de la señal de imagen de entrada 121 a codificar, un tamaño de una unidad de predicción de movimiento (unidad de predicción, PU) del bloque actual a codificar, e información de control del unidad de predicción de movimiento.
35 En este caso se debe codificar el propio parámetro de control 130 (datos de control). Por lo tanto, la unidad de control 101 envía el parámetro de control a la unidad de codificación de longitud variable 104.

La unidad de resta 102 calcula una señal residual 122 que es una diferencia (valor residual) entre la señal de imagen de entrada 121 y una señal de predicción de imagen por unidad de bloque.

40 La unidad de transformación y cuantificación 103 transforma la señal residual 122 en valores de coeficientes de frecuencia y cuantifica los valores de coeficientes de frecuencia obtenidos en coeficientes de transformación cuantificados 123 (datos residuales).

La unidad de cuantificación inversa y transformación inversa 105 cuantifica inversamente los coeficientes de transformación cuantificados 123 en los valores de coeficientes de frecuencia y transforma inversamente los valores de coeficientes de frecuencia obtenidos en una señal residual reconstruida 125.

45 La unidad de suma 106 suma la señal residual 125 a la señal de predicción de imagen 129 y genera una señal de imagen reconstruida 126.

La unidad de intrapredicción 107 lleva a cabo una intrapredicción mediante el uso de la señal de imagen reconstruida 126 para generar una señal de predicción de imagen 127. La unidad de interpredicción 108 lleva a cabo una interpredicción mediante el uso de la señal de imagen reconstruida 126 para generar una señal de
50 predicción de imagen 128.

El conmutador 109 selecciona una de la señal de predicción de imagen 127 y la señal de predicción de imagen 128, y emite la señal seleccionada como la señal de predicción de imagen 129.

La unidad de codificación de longitud variable 104 codifica, mediante el uso del CABAC, los coeficientes de transformación cuantificados 123 y el parámetro de control 130 para cada bloque de entrada para generar el flujo de bits 124.

A continuación, se describirá la configuración de la unidad de codificación de longitud variable 104.

- 5 La FIG. 2 es un diagrama de bloques funcional de la unidad de codificación de longitud variable 104. La unidad de codificación de longitud variable 104 incluye una unidad de binarización 141, una unidad de control de contexto 142 y una unidad de codificación aritmética binaria 143. A continuación se describe el proceso de codificación de longitud variable en la parámetro de control 130. Aunque se omite la descripción sobre el proceso de codificación de longitud variable en los coeficientes de transformación cuantificados 123, el proceso se puede implementar, por ejemplo, mediante el uso de una técnica conocida.

- 10 La unidad de binarización 141 binariza el parámetro de control 130 para generar una secuencia binaria 151. Más específicamente, la unidad de binarización 141 es una unidad de procesamiento que lleva a cabo "II.1) procesamiento de binarización" de acuerdo con la NPL 1. La unidad de binarización 141 transforma el parámetro de control 130 en la secuencia binaria 151 denominada como "cadena bin" para cada tipo de señal, de acuerdo con un procedimiento de binarización predeterminado. La correspondencia entre los tipos de señales y los procedimientos de binarización se describirá más adelante. Cuando el parámetro de control de entrada 130 es un valor binario, tal como un marcador, la unidad de binarización 141 genera el parámetro de control 130 como la secuencia binaria 151 tal como está.

- 15 La unidad de control de contexto 142 determina un contexto para uso en la codificación aritmética del parámetro de control 130 incluido en un bloque actual a procesar, entre una pluralidad de contextos (una tabla de estado de probabilidad). Además, la unidad de control de contexto 142 genera un Índice de contexto 152 que especifica el contexto determinado a la unidad de codificación aritmética binaria 143.

- 20 Más específicamente, la unidad de control de contexto 142 es una unidad de procesamiento que lleva a cabo "2) modelado de contexto" de acuerdo con la NPL 1. La unidad de control de contexto 142 recibe secuencialmente una pluralidad de elementos incluidos en la secuencia binaria 151 emitida desde la unidad de codificación aritmética binaria 143. La unidad de control de contexto 142 selecciona uno de los contextos a usar para el binario del parámetro de control 130, de acuerdo con el tipo de señal del parámetro de control 130 y una posición de elemento del binario en la secuencia binaria 151, y emite, a la unidad de codificación aritmética binaria 143, el Índice de contexto 152 que es un índice que indica el contexto seleccionado.

- 25 Además, la unidad de control de contexto 142 mantiene la tabla de valores de estados de probabilidad (valores de Índice de contexto) obtenidos por medio de la división de los elementos en la secuencia binaria del parámetro de control 130 en condiciones de probabilidades condicionales, como estados del contexto, e inicializa y actualiza la tabla de estados de probabilidad.

- 30 Además, la unidad de control de contexto 142 mantiene un estado (índice de estado de probabilidad) para cada condición de ocurrencia τ (para cada contexto), como una división adicional de un tipo de señal (para cada número de elemento en la secuencia binaria del parámetro de control 130 cuando el número de elementos en la secuencia binaria es dos o más; lo mismo se aplicará en lo sucesivo). El estado está representado por el valor total de 7 bits por medio de la combinación de la probabilidad de ocurrencia P (relación interna, normalmente, un valor de 6 bits) que es la probabilidad más baja de uno de dos valores 0 y 1, y un valor de 1 bit que indica cuál de los valores tiene la mayor probabilidad. Además, mantener un estado significa inicializar y actualizar el estado. Por ejemplo, la actualización corresponde a cambiar la indexación que indica un estado de probabilidad actual (es decir, una probabilidad) como una transición entre 64 estados finitos como en H.264.

- 35 Cuando ocurre un evento X en el lado más probable que tiene la probabilidad más alta entre los dos valores, la proporción de la probabilidad en el lado más probable aumenta ligeramente. Por ejemplo, la unidad de control de contexto 142 puede aumentar ligeramente la relación de la probabilidad en el lado más probable por medio del aumento o la disminución, en 1, del valor del índice de estado de probabilidad correspondiente a 64 tablas. Por otro lado, cuando un evento No- X tiene la menor probabilidad (contra la probabilidad predicha), la unidad de control de contexto 142 disminuye en gran medida la proporción de la probabilidad más probable mantenida en base a un coeficiente de escala predeterminado α (por ejemplo, $\approx 0,95$) (véase la FIG. 6 de la NPL 1). La unidad de control de contexto 142 de acuerdo con la Realización 1 lleva a cabo una transición y mantiene un estado, en base a un valor de cambio de índice de tabla correspondiente para estar asociado con el cambio en consideración de α como en H.264.

- 40 La unidad de codificación aritmética binaria 143 lleva a cabo una codificación aritmética en la secuencia binaria 151 mediante el uso del contexto determinado por la unidad de control de contexto 142 para generar el flujo de bits 124 (secuencia de bits).

Más específicamente, la unidad de codificación aritmética binaria 143 es una unidad de procesamiento que lleva a cabo "3) codificación aritmética binaria" de acuerdo con la NPL 1. La unidad de codificación aritmética binaria 143 lleva a cabo una codificación aritmética en la secuencia binaria 151 mediante el uso del contexto

especificado por el Índice de contexto 152 para generar el flujo de bits 124. Aquí, la codificación aritmética es para manejar eventos que ocurren para los parámetros de control 130 de varios tipos de señales como una suma acumulativa de probabilidades, y determinar correspondencias entre los eventos al reducir el intervalo a un intervalo predeterminado en un línea de número.

- 5 En primer lugar, la unidad de codificación aritmética binaria 143 divide la recta numérica en dos medias secciones, de acuerdo con las probabilidades de aparición de dos posibles valores del binario dadas desde la unidad de control de contexto 142. Cuando el valor real que ocurre para el binario (por ejemplo, 0) es un valor con una probabilidad más alta (que excede 0,5 (por ejemplo, 0,75)), la unidad de codificación aritmética binaria 143 mantiene el límite inferior "Bajo" en el intervalo en la recta numérica sin cambios, y establece un valor correspondiente a un resultado de multiplicar una vez un coeficiente de escala 0,95 por la probabilidad 0,75 esta vez, a un nuevo intervalo. Por otra parte, cuando el valor binario realmente generado es un valor predicho con una probabilidad más baja, la unidad de codificación aritmética binaria 143 desplaza el límite inferior "Bajo" de acuerdo con la probabilidad más alta, y cambia el intervalo de acuerdo con la probabilidad más baja. Las secciones se llevan a cabo de acuerdo con una suma acumulativa de resultados de multiplicaciones de los intervalos de probabilidad. Cuando aparece sucesivamente un valor con una probabilidad más baja, la precisión de la longitud del intervalo pronto se vuelve menor que la precisión que se puede garantizar por medio de un cálculo. Aquí, la unidad de codificación aritmética binaria 143 amplía (renombrar) el intervalo para mantener la precisión y genera la secuencia de bits que indica el intervalo actual. Por el contrario, cuando aparece sucesivamente un valor con una probabilidad más alta (0,95, etc.), los valores de probabilidad pueden soportar un número de cálculos (transiciones de estado en el caso de la implementación por medio de una tabla) hasta que la longitud del intervalo sea más corta que una longitud predeterminada incluso con la multiplicación de los valores. Por lo tanto, el número de símbolos que se pueden acumular hasta que se genera el bit es mucho.

La FIG. 3 es una tabla en la que se clasifican los parámetros de control 130, cada uno de los cuales usa un modelo de contexto en base a un valor del parámetro de control 130 de un bloque vecino.

- 25 El significado de cada columna se describirá desde la izquierda de la tabla.

(c2) Tipo de señal (elemento de sintaxis) indica un nombre específico de un tipo de señal del parámetro de control 130. El significado de cada uno de los tipos de señal se describirá más adelante.

- (c3) El esquema de binarización indica un esquema de binarización que se aplicará al parámetro de control 130 (SE) especificado en la columna inmediatamente izquierda. La unidad de binarización 141 lleva a cabo el proceso de binarización. En la columna, "Longitud fija" significa que la unidad de binarización 141 genera el valor del parámetro de control 130 en la sección inmediatamente izquierda como una secuencia binaria (cadena bin) de una longitud fija. En HEVC, un tipo de señal del parámetro de control 130 cuyo nombre termina con "marcador" es un valor binario de 0 o 1. Por lo tanto, la unidad de binarización 141 genera solo el primer elemento (binIdx = 0) como el elemento de la secuencia binaria 151 y no genera los elementos después del segundo elemento (binIdx >= 1). En otras palabras, la unidad de binarización 141 genera el valor del parámetro de control 130 como la secuencia binaria 151 tal como está.

- Además, "Longitud variable" en la columna significa que la unidad de binarización 141 asigna, a una secuencia binaria, el valor del parámetro de control 130 mediante el uso de secuencias binarias con respectivas longitudes variables cuyos valores están asociados para tener longitudes binarias en orden ascendente de frecuencias de ocurrencia (cadena bin o secuencias binarias, cada una con un número de elementos ≥ 1) y genera la secuencia binaria. Por ejemplo, la unidad de binarización 141 emplea y genera un esquema de acuerdo con el tipo de señal, tal como un esquema unario (truncado) y una combinación del esquema unario y otros esquemas exponenciales de Golomb (véase "A. Binarización" de la NPL 1). En el caso de "Longitud variable", el número de elementos de la secuencia binaria 151 algunas veces se limita a 1, o es igual o mayor que 2. Una unidad de binarización inversa en un aparato de decodificación de imágenes que se describirá más adelante lleva a cabo una transformación inversa al esquema de binarización para reconstruir la secuencia binaria de entrada en un valor múltiple o un valor de marcador.

- Con respecto a (c4) Índice de contexto del primer elemento (binIdx = 0), la unidad de control de contexto 142 indica la elección de un Índice de contexto (aumento) a aplicar al primer elemento incluido en una secuencia binaria generada de acuerdo con el esquema de binarización especificado en la columna de c3. En la columna, "0, 1, 2" indica que la unidad de control de contexto 142 selecciona y aplica una de tres tablas de estados de probabilidad (contextos). Por ejemplo, se preparan tres índices de contexto con condiciones detalladas para un tipo de señal "skip_flag", es decir, se preparan tres contextos y la codificación aritmética se lleva a cabo en los índices de contexto.

- De forma similar, "0, 1, 2, 3" en la columna c4 indica que el contexto que se aplicará al primer elemento (binIdx 0) incluido en la secuencia binaria 151 se selecciona entre uno de cuatro valores, ya sea 0, 1, 2 o 3. La secuencia binaria 151 se obtiene por medio del mapeo, a una secuencia binaria, del valor del parámetro de control 130 del tipo de señal especificado en la columna de c2, de acuerdo con el esquema de binarización en la columna de c3. Las expresiones condicionales de la columna se describirán más adelante.

Con respecto a (c5) la condición L del bloque izquierdo (condL), la unidad de control de contexto 142 indica la condición del bloque izquierdo para seleccionar uno de 0, 1 y 2 en la columna c4. La condición L del bloque izquierdo tiene un valor de verdadero o falso determinado de acuerdo con el valor del parámetro de control del bloque izquierdo correspondiente al parámetro de control a codificar (o a decodificar).

- 5 Por ejemplo, en el caso en que el parámetro de control (SE) sea *skip_flag*, la condición del bloque izquierdo L tiene el valor verdadero cuando *skip_flag[xL][yL]* indica verdadero (por ejemplo, 1) y tiene el valor falso cuando indica falso (por ejemplo, 0).

Con respecto a (c6) la condición A del bloque superior, la unidad de control de contexto 142 indica la condición del bloque superior para seleccionar uno de 0, 1 y 2 en los elementos de codificación o decodificación de una secuencia especificada en la columna c4. La condición A del bloque superior tiene un valor de verdadero o falso determinado de acuerdo con el valor del parámetro de control del bloque superior correspondiente al parámetro de control a codificar (o a decodificar). Por ejemplo, en el caso en que el parámetro de control (SE) sea *skip_flag*, la condición del bloque superior A tiene el valor de verdadero cuando *skip_flag[xA][yA]* indica verdadero (por ejemplo, 1), y tiene el valor de falso cuando indica falso (por ejemplo, 0).

- 15 Aunque no se ilustra, el tipo de señal de más de dos bits está asociado con "(c7) Aumento de contexto que se aplicará a binIdx >= 1". Este (c7) indica el modelo de contexto aplicado por la unidad de control de contexto 142 a un binario después del segundo elemento en la secuencia binaria (valor binario de un elemento de secuencia binaria que incluye un valor de índice de binIdx >= 1).

- 20 En el procedimiento de codificación de la Realización 1, las siguientes operaciones se conmutan de acuerdo con el tipo de señal del parámetro de control 130 para la condición L del bloque izquierdo y la condición A del bloque superior (operadas mediante el uso de patrones diferentes):

- (Patrón 1) Mediante el uso de dos bloques vecinos (un valor de determinación de la condición L del bloque izquierdo y un valor de determinación de la condición A del bloque superior);
 (Patrón 2) Mediante el uso de un bloque vecino (solo un valor de determinación de la condición L del bloque izquierdo); y
 25 (Patrón 3) Mediante el uso de un bloque vecino cero (sin usar un valor de determinación de la condición L del bloque izquierdo ni un valor de determinación de la condición A del bloque superior).

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que indica un procedimiento de codificación de imágenes de acuerdo con la Realización 1 que se lleva a cabo por medio de la unidad de codificación de longitud variable 104 en la FIG. 2.

- 30 Primero, la unidad de binarización 141 asigna el valor del parámetro de control 130 a una secuencia binaria de acuerdo con un esquema correspondiente al tipo de señal del parámetro de control 130 (S101).

A continuación, la unidad de control de contexto 142 obtiene un valor básico de un contexto para uso en la codificación aritmética del parámetro de control 130 (S102). Por ejemplo, la unidad de control de contexto 142 determina el valor básico de acuerdo con el tipo de imagen (I, P o B).

- 35 A continuación, la unidad de control de contexto 142 determina un valor de contexto mediante el uso de uno de los patrones 1 a 3, en base al tipo de señal del parámetro de control 130 (S103). En este caso, la determinación de un valor de contexto equivale a determinar un valor de ajuste (valor de aumento CtxIdxInc) para el valor básico del contexto.

- 40 Primero, la unidad de control de contexto 142 determina el tipo de señal del parámetro de control 130 (S103). Cuando el tipo de señal del parámetro de control 130 es el primer tipo correspondiente al patrón 1 (el primer tipo en S104), la unidad de control de contexto 142 determina un valor de contexto mediante el uso de un valor de determinación derivado de valores de parámetros de control de dos bloques vecinos (bloque A y bloque B) (S105). En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 determina un contexto bajo la condición de que se usen los parámetros de control de los dos bloques vecinos del bloque izquierdo y del bloque superior. Aquí,
 45 la unidad de control de contexto 142 usa tanto un resultado de la determinación de (c5) condL como un resultado de la determinación de (c6) condA en la FIG. 3. En consecuencia, los datos de una fila de imágenes se mantienen para los parámetros de control del primer tipo.

- Por otro lado, cuando el tipo de señal del parámetro de control 130 es el segundo tipo correspondiente al patrón 2 (el segundo tipo en S104), la unidad de control de contexto 142 determina un valor de contexto mediante el uso de un valor de un parámetro de control de un bloque vecino (un bloque inmediatamente vecino en orden de codificación) (S106). En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 determina el valor de contexto bajo la condición de que no se use el parámetro de control del bloque superior.

- Por otro lado, cuando el tipo de señal del parámetro de control 130 es el tercer tipo correspondiente al patrón 3 (el tercer tipo en S104), la unidad de control de contexto 142 determina fijamente un valor de contexto sin
 55 usar ambos parámetros de control del bloque superior y el bloque izquierdo (S107).

A continuación, la unidad de control de contexto 142 suma el aumento determinado en la Etapa S103 al valor básico del índice de contexto determinado en la Etapa S102 para determinar un valor de índice de contexto (S108).

5 Finalmente, la unidad de codificación aritmética binaria 143 lleva a cabo una codificación aritmética en el valor binario del primer elemento mediante el uso del valor de contexto especificado por el valor del Índice de contexto determinado en la Etapa S108 para generar la secuencia de bits (flujo de bits 124) (S109).

10 A continuación, cuando los procesos de las Etapas S102 a S109 no se ejecutan en todos los elementos incluidos en la secuencia binaria (NO en S110), la unidad de codificación de longitud variable 104 lleva a cabo los procesos de las Etapas S102 a S109 en el siguiente elemento incluido en la secuencia binaria. Por otro lado, cuando los procesos de las Etapas S102 a S109 se completan en todos los elementos incluidos en la secuencia binaria (SÍ en S110), la unidad de codificación de longitud variable 104 finaliza el procesamiento de codificación en el parámetro de control del bloque actual.

15 Como se describió anteriormente, el aparato de codificación de imágenes 100 de acuerdo con la Realización 1 determina un contexto mediante el uso del bloque superior al llevar a cabo la codificación aritmética en el parámetro de control del primer tipo, y determina un contexto sin usar el bloque superior para los parámetros de control del segundo y el tercer tipo.

20 En comparación con el caso en el que el bloque izquierdo y el bloque superior se usan uniformemente "mediante el uso de un modelo de contexto en base a valores de parámetros de control de bloques vecinos", el aparato de codificación de imágenes 100 puede reducir el uso de memoria con la configuración. Por lo tanto, el aparato de codificación de imágenes 100 puede suprimir el deterioro de la calidad de la imagen y reducir el uso de memoria.

Realización 2

La realización 2 describirá un aparato de decodificación de imágenes que decodifica el flujo de bits 124 generado por el aparato de codificación de imágenes 100.

25 La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de decodificación de imágenes 200 de acuerdo con la Realización 2. El aparato de decodificación de imágenes 200 es un aparato de decodificación de imágenes que usa una decodificación aritmética y decodifica el flujo de bits 124 para generar una señal de imagen 229. Aquí, el flujo de bits 124 es, por ejemplo, generado por el aparato de codificación de imágenes 100.

30 El aparato de decodificación de imágenes 200 incluye una unidad de control 201, una unidad de decodificación de longitud variable 202, una unidad de cuantificación inversa 204, una unidad de transformación inversa 205, una unidad de suma 206, una unidad de intrapredicción 207 y una unidad de interpredicción 208.

35 El aparato de decodificación de imágenes 200 lleva a cabo un procesamiento de decodificación para cada flujo de bits de una unidad de procesamiento predeterminada. La unidad de procesamiento es, por ejemplo, una unidad de cortes o una unidad de bloques.

La unidad de decodificación de longitud variable 202 lleva a cabo una decodificación aritmética en el flujo de bits 124 para generar un parámetro de control 230 (elemento de sintaxis de datos de control) y coeficientes de transformación cuantificados 223 (valores de elementos de sintaxis de datos residuales). La unidad de control 201 recibe el parámetro de control 230 generado.

40 La unidad de control 201 controla cada una de las unidades de procesamiento incluidas en el aparato de decodificación de imágenes 200, de acuerdo con el parámetro de control 230.

La unidad de cuantificación inversa 204 cuantifica inversamente los coeficientes de transformación cuantificados 223 en coeficientes de transformación ortogonales 224.

45 La unidad de transformación inversa 205 transforma inversamente los coeficientes de transformación ortogonal 224 para reconstruir una señal residual 225. La unidad de suma 206 suma la señal residual 225 a una señal de predicción de imagen (señal de imagen 229) para generar una señal de imagen decodificada 226.

50 La unidad de intrapredicción 207 lleva a cabo una intrapredicción mediante el uso de la señal de imagen decodificada 226 para generar una señal de predicción de imagen 227. La unidad de interpredicción 208 lleva a cabo una interpredicción mediante el uso de la señal de imagen decodificada 226 para generar una señal de predicción de imagen 228.

El conmutador 209 selecciona una de la señal de predicción de imagen 227 y la señal de predicción de imagen 228, y emite la señal seleccionada como la señal de imagen 229 (señal de predicción de imagen).

A continuación, se describirá la configuración de la unidad de decodificación de longitud variable 202.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques funcional que ilustra una configuración de la unidad de decodificación de longitud variable 202. La unidad de decodificación de longitud variable 202 incluye una unidad de decodificación aritmética binaria 243, una unidad de control de contexto 242 y una unidad de binarización inversa 241. A continuación se describe el proceso de decodificación de longitud variable en el parámetro de control 230. Aunque se omite la descripción sobre el proceso de decodificación de longitud variable en los coeficientes de transformación cuantificados 223, el proceso se puede implementar, por ejemplo, mediante el uso de una técnica conocida.

La unidad de control de contexto 242 determina un contexto para uso en la decodificación aritmética del parámetro de control 230 del bloque actual, entre una pluralidad de contextos. Además, la unidad de control de contexto 242 genera un índice de contexto 252 que especifica el contexto determinado a la unidad de decodificación aritmética binaria 243.

Más específicamente, la unidad de control de contexto 242 usa el mismo modelo de contexto que el de la unidad de control de contexto 142 en la FIG. 2 como modelo de transición de probabilidad mantenida. Cuando la unidad de codificación aritmética 143 usa 64 estados de probabilidad, la unidad de decodificación aritmética binaria 243 también contiene los 64 estados de probabilidad. Esto se debe a que tanto el codificador como el decodificador necesitan interpretar un intervalo de la recta numérica para codificarlo exactamente de la misma manera. Por lo tanto, el decodificador usa el mismo patrón que el patrón seleccionado por el codificador entre los tres patrones 1 a 3.

La unidad de decodificación aritmética 243 lleva a cabo una decodificación aritmética en la secuencia de bits (flujo de bits 124) mediante el uso del contexto determinado por la unidad de control de contexto 242 para reconstruir la secuencia binaria 251. Más específicamente, la unidad de decodificación aritmética 243 reconstruye la secuencia de bits de entrada en la secuencia binaria 251, de acuerdo con el contexto (tabla de estado de probabilidad) especificado por el índice de contexto proporcionado desde la unidad de control de contexto 242.

La unidad de binarización inversa 241 reconstruye la secuencia binaria 251 en un parámetro de control 230 si es necesario a través del proceso de binarización inversa. Como tal, la unidad de control de contexto 142 incluida en el aparato de codificación de imágenes 100 y la unidad de control de contexto 242 incluida en el aparato de decodificación de imágenes 200 usan el mismo modelo de contexto tanto en la codificación aritmética como en la decodificación aritmética de un parámetro de control de un determinado tipo de señal.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que indica un procedimiento de decodificación de imágenes de acuerdo con la Realización 2 que se lleva a cabo por medio de la unidad de decodificación de longitud variable 202.

En primer lugar, la unidad de decodificación de longitud variable 202 obtiene el flujo de bits 124 (S201).

A continuación, la unidad de control de contexto 242 determina un tipo de señal de un parámetro de control a decodificar, de acuerdo con la estructura de datos del flujo de bits 124 (S202).

A continuación, la unidad de control de contexto 242 determina un valor básico de un contexto para uso en la decodificación aritmética del parámetro de control a decodificar (S203). Por ejemplo, la unidad de control de contexto 242 determina el valor básico de acuerdo con el tipo de imagen (I, P o B).

A continuación, la unidad de control de contexto 242 determina un valor de contexto mediante el uso de uno de los patrones 1 a 3, en base al tipo de señal del parámetro de control (S204). En este caso, la determinación de un valor de contexto equivale a determinar un valor de ajuste (valor de aumento CtxIdxInc) para el valor básico del contexto. Por ejemplo, la unidad de control de contexto 242 determina estáticamente uno de los patrones 1 a 3 en base al tipo de señal del parámetro de control siguiendo una tabla predeterminada.

La unidad de control de contexto 242 conmuta entre bloques vecinos para su uso en la determinación de un contexto para obtener un valor binario del primer elemento incluido en la secuencia binaria 251 mediante el uso de la decodificación aritmética, de acuerdo con el tipo de señal del parámetro de control.

Primero, la unidad de control de contexto 242 determina el tipo de señal del parámetro de control 230 (S205). Cuando el tipo de señal es el primer tipo correspondiente al patrón 1 (el primer tipo en S205), la unidad de control de contexto 242 determina un valor de contexto mediante el uso de parámetros de control de dos bloques vecinos (S206). En otras palabras, la unidad de control de contexto 242 determina el valor de contexto bajo la condición de que se usen parámetros de control decodificados de los dos bloques vecinos del bloque izquierdo y del bloque superior.

Por otro lado, cuando el tipo de señal es el segundo tipo correspondiente al patrón 2 (el segundo tipo en S205), la unidad de control de contexto 242 determina un valor de contexto mediante el uso de un valor de un parámetro de control de un bloque vecino (un bloque inmediatamente vecino en orden de codificación) (S207). En otras palabras, la unidad de control de contexto 242 determina el valor de contexto bajo la condición de que no se use el parámetro de control decodificado del bloque superior.

Por otro lado, cuando el tipo de señal es el tercer tipo correspondiente al patrón 3 (el tercer tipo en S205), la unidad de control de contexto 242 determina de forma fija un valor de contexto (S208). En otras palabras, la unidad de control de contexto 242 determina el valor de contexto bajo la condición de que no se usen los parámetros de control decodificados del bloque superior y del bloque izquierdo.

- 5 A continuación, la unidad de control de contexto 242 suma el aumento determinado en la Etapa S204 al valor básico del Índice de contexto determinado en la Etapa S203 para determinar un valor de índice de contexto (S209).

- 10 A continuación, la unidad de decodificación aritmética binaria 243 determina uno de los elementos de la secuencia binaria por medio de decodificación mediante el uso del valor de contexto indicado por el valor del Índice de contexto proporcionado por la unidad de control de contexto 242 (S210).

A continuación, cuando los procesos de las Etapas S203 a S210 no se ejecutan en todos los elementos incluidos en la secuencia binaria (NO en S211), la unidad de decodificación de longitud variable 202 lleva a cabo los procesos de las Etapas S203 a S210 en el siguiente elemento incluido en la secuencia binaria.

- 15 Por otro lado, cuando los procesos de las Etapas S203 a S210 se completan en todos los elementos incluidos en la secuencia binaria (SÍ en S211), la unidad de binarización inversa 241 cambia uno o más de los elementos de la secuencia binaria 251 obtenida por medio de la repetición de los procesos de las Etapas S203 a S210 más de una vez para generar el parámetro de control 230 (S212).

- 20 Como se describió anteriormente, el aparato de decodificación de imágenes 200 de acuerdo con la Realización 2 determina un contexto mediante el uso del bloque superior al llevar a cabo la decodificación aritmética en el parámetro de control del primer tipo, y determina un contexto sin usar el bloque superior para los parámetros de control del segundo y el tercer tipo.

- 25 En comparación con el caso en el que el bloque izquierdo y el bloque superior se usan uniformemente "mediante el uso de un modelo de contexto en base a valores de parámetros de control de bloques vecinos", el aparato de decodificación de imágenes 200 puede reducir el uso de memoria con la configuración. Por lo tanto, el aparato de decodificación de imágenes 200 puede suprimir el deterioro de la calidad de la imagen y reducir el uso de memoria.

Por ejemplo, cuando la secuencia binaria 251 es un marcador y tiene sólo un elemento, es decir, la secuencia binaria 251 está compuesta por 1 binario, la unidad de binarización inversa 241 puede generar la secuencia binaria 251 tal como está.

- 30 Además de la descripción anterior, la unidad de control 101 o 201 puede controlar cada una de las unidades de procesamiento o hacer referencia a un valor de una memoria, a través de una línea de señal que no se ilustra.

- 35 Aunque la unidad de control de contexto 142 o 242 cambia entre los tres patrones 1 a 3 de acuerdo con un tipo de señal de un parámetro de control en la descripción anterior, puede cambiar entre dos de los patrones 1 a 3 de acuerdo con el tipo de señal. En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar entre usar y no usar la condición del bloque superior, de acuerdo con un tipo de señal de un parámetro de control.

- 40 Además, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar un procedimiento de conmutación entre los modelos de contexto seleccionados de tal manera (incluido un caso en el que se cambia el aumento del modelo de contexto; lo mismo se aplicará en lo sucesivo) de acuerdo con información de imagen predeterminada. Por ejemplo, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar además la propia política de cambio, de acuerdo con la cantidad de memoria, o el tamaño del ancho horizontal o un formato de muestreo de una imagen que afecta el número de entrenamientos de cada contexto.

- 45 Aunque la unidad de control de contexto 142 o 242 cambia entre usar y no usar la condición del bloque superior como la descripción simplificada, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede combinar un caso en el que el bloque superior no está disponible para la conmutación y aplicar el caso combinado. Por ejemplo, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar la propia política de cambio, de acuerdo con si un corte a procesar es o no un corte de entropía (*entropy_slice_flag* indica 1 o 0). De forma similar, cuando no se puede garantizar la disponibilidad del bloque vecino superior, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar la política de conmutación para no usar el bloque superior.

- 55 Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 8, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar la política de determinación del modelo de contexto entre el primer criterio de determinación (S302) y el segundo criterio de determinación (S303), de acuerdo con un valor de un parámetro de una unidad predeterminada. Aquí, "de acuerdo con un valor de un parámetro de una unidad predeterminada" significa de acuerdo con si un corte es o no un corte de entropía como se describió anteriormente. Además, el primer criterio de determinación es un criterio de acuerdo con el cual se llevan a cabo los procesos de la FIG. 7. El segundo criterio de determinación

es un criterio que excluye la Etapa S204 en la FIG. 7, y es, por ejemplo, un criterio convencional. Esto equivale a determinar el aumento del Índice de contexto, mediante el uso de un parámetro de una unidad local predeterminada y un valor de un parámetro de una unidad mayor que la unidad local predeterminada.

En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar de un criterio de determinación que se aplicará a una unidad más pequeña que la primera unidad, a otro criterio de determinación en base a un valor de un parámetro de control de la primera unidad.

Además, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar el criterio de determinación a usar, de acuerdo con las características de un sistema de imágenes. Por ejemplo, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar el criterio de determinación a usar, de acuerdo con intervalos de l-imágenes (valores de configuración de *IntraPeriod*).

Aunque la unidad de control de contexto 142 o 242 conmuta entre los criterios de determinación de acuerdo con las condiciones anteriores, puede conmutar independientemente de si se usa o no el bloque superior.

Además, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede determinar si se usa o no un parámetro de control del bloque superior, de acuerdo con si el parámetro de control del bloque superior está disponible o no en codificación o decodificación en base a una posición del parámetro de control. En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede determinar si el parámetro de control del bloque superior está disponible o no en la decodificación, en base a una posición del bloque actual, y determinar un contexto mediante el uso de uno de los patrones 2 y 3 cuando el parámetro de control del bloque superior no está disponible. Además, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede determinar si un valor de referencia del bloque superior está disponible o no en base a una estructura de árbol para dividir bloques TU, CU o PU. En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede determinar si el parámetro de control del bloque superior está disponible o no en la decodificación, de acuerdo con la profundidad jerárquica de una unidad de datos a la que pertenece cada uno de los parámetros de control a procesar.

La FIG. 9 ilustra una relación entre una imagen, cortes y bloques de acuerdo con el estándar HEVC. Una imagen se divide en uno o más cortes. En el ejemplo de la FIG. 9, la imagen se divide en dos cortes (CORTE 1 y CORTE 2). Uno de los cortes incluye bloques 301 (por ejemplo, bloques de árbol). Aquí, el bloque 301 es la unidad más grande como una determinada unidad de control cuando un corte se divide en un tamaño predeterminado, y tiene un tamaño de una raíz cuando la unidad está en la raíz en la estructura jerárquicamente dividida.

En el ejemplo de la FIG. 9, el CORTE 2 comienza desde un bloque 301A y está compuesto por una secuencia que incluye bloques hasta la esquina inferior derecha de la imagen a través de los bloques sombreados 301B y 301C. Uno de los bloques sombreados en la FIG. 9 es un bloque (*TreeBlock*) que se procesará actualmente.

Cada uno de los bloques 301 incluye $N \times M$ píxeles. Uno de los bloques 301 está dividido recursivamente en su interior (normalmente en cuatro). En otras palabras, un *TreeBlock* compone conceptualmente un árbol cuádruple. En el bloque 301B en la FIG. 9, el bloque superior derecho obtenido al dividir el bloque sombreado 301B en cuatro se divide recursivamente en cuatro bloques dos veces. En otras palabras, el bloque 301B incluye 10 unidades lógicas desde la cero-ésima unidad superior izquierda a la novena unidad inferior derecha que se dividen con cierta perspectiva.

Aquí, la perspectiva indica el concepto de una pluralidad de árboles que tienen diferentes profundidades con una raíz como un punto base, tal como un árbol con respecto a una unidad de codificación (CU) y un árbol con respecto a *residual_data*. Aquí, un valor de cada parámetro de control pertenece a uno de los nodos hoja.

En este caso, si un valor de un parámetro de control de un determinado tipo de señal incluido en un bloque superior está realmente disponible o no, depende del tipo de árbol al que pertenece el parámetro de control. Así, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar un criterio de determinación de acuerdo con un tipo de árbol al que pertenece el parámetro de control. Este cambio equivale al cambio a una unidad de sintaxis. Por ejemplo, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede usar el patrón 2 o 3 en el que el bloque superior no se usa para datos de un filtro adaptativo con una estructura de datos tal como *alf_param*, mientras que puede usar la política de modelo de contexto (patrón 1) para las otras sintaxis usadas convencionalmente. En otras palabras, el segundo tipo o el tercer tipo pueden ser un parámetro de control que tiene una estructura de datos predeterminada. Además, esto significa que el criterio de determinación se puede cambiar de acuerdo con el tipo de árbol de un bloque vecino.

Además, el hecho de que el valor del parámetro de control SE pueda usar realmente o no o produzca la ventaja de reducir el uso de memoria difiere dependiendo de la posición de un bloque en la relación jerárquica. En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar entre usar o no usar el bloque superior, de acuerdo con la profundidad de un bloque y una posición jerárquica del bloque.

Por ejemplo, en la FIG. 9, los números del 0 al 9 en el bloque 301B están en orden de decodificación. En este caso, los parámetros de control de los bloques 1 y 2 están disponibles cuando el bloque 4 está codificado o decodificado.

Además, a fin de reducir el uso de memoria, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede seleccionar el patrón 1 mediante el uso del bloque superior, cuando el bloque no está en una profundidad 0 y la propia posición es una del segundo a los elementos posteriores en la partición vertical. Aquí, "profundidad" indica la profundidad desde la raíz. En otras palabras, cuando un determinado bloque se define como bloque[xn],[y0][profundidad], el criterio de determinación se puede cambiar de acuerdo con si el bloque actual satisface o no el bloque[xn][(y0) 1][profundidad]. En otras palabras, los bloques superiores se usan para los bloques 4 a 9 en la FIG. 9. Cuando el árbol se codifica o decodifica en el orden numerado (comenzando desde 0 y terminando en 9), está claro que los bloques 4 a 9 pueden usar los parámetros de control incluidos en los bloques superiores. Además, existe la ventaja de que estos bloques sólo tienen que contener datos temporalmente. Además, esto indica que el valor del contexto se determina de acuerdo con la posición 3D, incluida la profundidad, además de las coordenadas x e y. Además, un valor condicional de un bloque en la capa superior se puede usar (seguir) como un valor condicional de un bloque en la capa inferior.

Además, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar estos criterios teniendo en cuenta la relación de posición entre el bloque actual y los otros cortes. En adelante en la presente memoria, se describirán los tres bloques sombreados 301A, 301B y 301C en la FIG. 9.

Aquí, el bloque 301A es un bloque inicial, y tanto el bloque izquierdo como el bloque superior del bloque 301A están incluidos en otro corte. El bloque superior del bloque 301B está incluido en otro corte. Tanto el bloque izquierdo como el bloque superior del bloque 301C están incluidos en el mismo corte que incluye el bloque 301C. La unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar el criterio de acuerdo con dicha condición. En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede cambiar el criterio (i) de acuerdo con si el bloque superior está incluido o no en otro corte, (ii) de acuerdo con si el bloque izquierdo está incluido o no en otro corte, o (iii) de acuerdo con tanto (i) como (ii). En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede determinar que el parámetro de control del bloque superior no está disponible en la decodificación cuando el bloque actual está en el límite del corte. En consecuencia, cuando el procesamiento de decodificación en el CORTE 1 superior no se completa, por ejemplo, es posible llevar a cabo el procesamiento de decodificación teniendo en cuenta si el CORTE 2 puede o no obtener información por sí misma.

A continuación, se describirá la unidad de procesamiento jerárquica (estructura de bloques de múltiples capas). La FIG. 10 ilustra la unidad de procesamiento jerárquico (estructura de bloques de múltiples capas).

El aparato de codificación de imágenes 100 codifica imágenes en movimiento en cada unidad de procesamiento, y el aparato de codificación de imágenes 200 decodifica un flujo codificado en cada unidad de procesamiento. La unidad de procesamiento se estratifica por medio de la división de la unidad de procesamiento en pequeñas unidades de procesamiento y por medio de la división de además las pequeñas unidades de procesamiento en unidades de procesamiento más pequeñas. A medida que la unidad de procesamiento es más pequeña, la profundidad de la unidad de procesamiento es mayor y jerárquicamente menor, y el valor que indica la profundidad es mayor. Por el contrario, cuanto más grande es la unidad de procesamiento, la profundidad de la unidad de procesamiento es menor y jerárquicamente más alta, y el valor que indica la profundidad es menor.

La unidad de procesamiento incluye una unidad de codificación (CU), una unidad de predicción (PU) y una unidad de transformación (TU). Una CU es un bloque de 128×128 píxeles como máximo, y es una unidad correspondiente a un macrobloque convencional. Una PU es una unidad básica para la interpredicción. Una TU es una unidad básica para transformación ortogonal y tiene un tamaño idéntico al de PU o mucho más pequeño que PU. Una CU está, por ejemplo, dividida en 4 sub-CU y una de las sub-CU incluye una PU y una TU que tienen el mismo tamaño que la sub-CU (aquí PU y TU se superponen). Por ejemplo, la PU se divide además en 4 sub-PU y la TU se divide además en 4 sub-CU. Cuando la unidad de procesamiento se divide en unidades de procesamiento más pequeñas, cada una de las unidades de procesamiento más pequeñas se denomina unidad de subprocesamiento. Por ejemplo, cuando la unidad de procesamiento es una CU, la unidad de subprocesamiento es una sub-CU. Cuando la unidad de procesamiento es una PU, la unidad de subprocesamiento es una sub-PU. Además, cuando la unidad de procesamiento es una TU, la unidad de subprocesamiento es una sub-TU.

Más específicamente, a continuación se indican los detalles.

Una imagen se divide en uno o más cortes. Un corte es una secuencia de la unidad de codificación más grande. La posición de la unidad de codificación más grande se indica por medio de una dirección de la unidad de codificación más grande lcuAddr.

Cada una de las unidades de codificación, incluidas las respectivas unidades de codificación más grandes, se divide en cuatro unidades de codificación. Como resultado, se construye un árbol cuádruple del tamaño de una

CU. La posición de la CU se indica por medio de un índice de unidad de codificación culdx que tiene una muestra (píxel o coeficientes) en la esquina superior izquierda de la unidad de codificación más grande como un punto de partida.

- 5 Cuando no se permite la partición de una CU, la CU se maneja como una PU. De forma similar a la CU, la posición de una PU se indica por medio de un índice de unidad de predicción puldx que tiene una muestra en la esquina superior izquierda de la unidad de codificación más grande como un punto de partida.

La PU puede incluir particiones (particiones de PU o sub-PU). La partición de PU se indica por medio de un índice de partición unitaria de predicción puPartIdx que tiene una muestra en la esquina superior izquierda de la PU como un punto de partida.

- 10 La PU puede incluir TU. De forma similar a la CU, la TU se puede dividir en cuatro TU más pequeñas (sub-TU). Esto indica el permiso de la partición del árbol cuádruple de una señal residual. La posición de la TU se indica por medio de un índice de unidad de transformación tuldx que tiene una muestra en la esquina superior izquierda de la PU como un punto de partida.

Aquí, la definición de cada una de las unidades de procesamiento es de la siguiente manera:

- 15 CTB (bloque de árbol de codificación): Unidad básica para identificar la partición de árbol cuádruple de una región cuadrada. Tener varios tamaños de cuadrados;
LCTB (bloque de árbol de codificación más grande): el CTB más grande permitido en un corte. Un corte incluye una pluralidad de LCTB que no se superponen entre sí;
SCTB (bloque de árbol de codificación más pequeño): el CTB más pequeño permitido en un corte. No se
20 permite la partición de un SCTB en CTB más pequeños;
PU (unidad de predicción): Unidad básica para identificar el procesamiento de predicción. Una PU es tan grande como una CU en la que no se permite la partición. Aunque se permite dividir una CU en cuatro regiones cuadradas, una PU se puede dividir en una pluralidad de particiones que tengan cualquier forma;
TU (unidad de transformación): Unidad básica para identificar transformación y cuantificación;
25 CU (unidad de codificación): Igual que CTB;
LCU (unidad de codificación más grande): Igual que la CTB más grande; y
SCU (unidad de codificación más pequeña): Igual que la CTB más pequeña.

- Además, los parámetros de cuantificación incluyen al menos uno de un parámetro de escala de cuantificación delta (delta QP o QP delta), un parámetro de compensación de cuantificación, un índice (idc de selección de
30 matriz Q) y un parámetro de compensación de zona muerta de cuantificación. El índice sirve para seleccionar una de las matrices de escala cuantificadas.

- El parámetro de escala de cuantificación delta (delta QP o QP delta) es una diferencia entre un parámetro de escala de cuantificación que se aplicará a los coeficientes de transformación y un parámetro de escala de cuantificación especificado por un encabezado de secuencia o un encabezado de corte (o un parámetro de
35 escala de cuantificación inmediatamente anterior en Z orden de escaneo).

- El parámetro de compensación de cuantificación también se denomina compensación de cuantificación y es un valor de ajuste (valor de compensación) para redondear una señal al llevar a cabo la cuantificación. Por lo tanto, cuando el aparato de codificación de imágenes 100 lleva a cabo una cuantificación, codifica la compensación de cuantificación. Posteriormente, el aparato de decodificación de imágenes 200 decodifica la
40 compensación de cuantificación codificada. A continuación, el aparato de decodificación de imágenes 200 lleva a cabo la corrección mediante el uso del compensación de cuantificación cuando se cuantifican inversamente los coeficientes de transformación.

- Un índice (Qmatrix select idc) se denomina como una matriz de cuantificación adaptativa e indica qué matriz de escalamiento de cuantificación se usa entre una pluralidad de matrices de escalamiento de cuantificación. Además, cuando solo hay una matriz de escala de cuantificación, Qmatrix select idc indica si se usa o no la matriz de escala de cuantificación. La matriz de cuantificación adaptativa se puede controlar por unidad de bloque (unidad de procesamiento).
45

- El parámetro de compensación de la zona muerta de cuantificación se denomina zona muerta adaptativa y es información de control para cambiar de forma adaptativa una zona muerta por bloque. La zona muerta es un ancho cuyos coeficientes de frecuencia se vuelven 0 por cuantificación (último ancho que se vuelve +1 o-1 después de la cuantificación).
50

- Aunque anteriormente se describe un caso en el que el patrón 3 con el que se usa un valor fijo predeterminado como valor de contexto, el caso se puede llevar a cabo bajo la condición de que no se usen los parámetros de control del bloque superior y del bloque izquierdo, y además en la condición sin usar el parámetro de control del bloque superior y el bloque izquierdo como el patrón 3. Por ejemplo, la unidad de control de contexto 142 o 242 puede determinar un contexto de acuerdo con la profundidad jerárquica de una unidad de datos a la que cada uno de los parámetros de control pertenece, como el patrón 3.
55

Realización 3

La realización 3 describirá qué tipo de señal se debería usar como primer tipo y segundo tipo (o tercer tipo).

Más específicamente, los presentes inventores han verificado cada uno de los tipos de señales siguientes entre los tipos de señales como se indica en la FIG. 3 (Sección 9.3.3.1.1 de la NPL 2). Cada uno de los tipos de señales ha sido verificado porque existen varios parámetros y es difícil predecir si cada patrón de los otros tipos de señales satisface o no la validez, en base al resultado de la verificación de uno de los tipos de señales (que uno de los patrones 1 a 3 es apropiado).

La verificación cumple con la estructura (parámetro de configuración y versión de software HM3.0) descrita en JCTVC-E700, "Condiciones de prueba comunes y configuraciones de referencia de software" (véase la NPL 3). Además, cada una de las imágenes de prueba tiene una longitud limitada a 49 tramas.

El procedimiento de codificación de imágenes y el procedimiento de decodificación de imágenes de acuerdo con la Realización 3 se refieren a CABAC. Por lo tanto, la verificación se ha llevado a cabo mediante el uso de los siguientes cuatro patrones de prueba que son un conjunto de valores de configuración, cada uno de los cuales indica 1 como valor del modo de símbolo (#0: LCEC, 1: CABAC):

- 4.1 Intra, configuración de alta eficiencia;
- 4.3 Acceso aleatorio, configuración de alta eficiencia;
- 4.5 Bajo retardo, configuración alta eficiencia; y
- 4.7 Bajo retardo, configuración de alta eficiencia (solo cortes P).

La evaluación se lleva a cabo en base a un valor de evaluación denominado como "velocidad de BD" que se usa como un estándar de evaluación uniformemente usado para una evaluación de implementación en HEVC. La velocidad de BD Y, la velocidad de BD U y la velocidad de BD V son velocidades de BD para un espacio de color YUV y son valores estándar de evaluación. De acuerdo con VCEG-AI11 (NPL 4), la velocidad de BD es un valor de evaluación obtenido por medio de la integración de dos pares de cantidades de código con un resultado de PSNR, y representar la eficiencia de codificación de acuerdo con la relación de área. Además, la velocidad de BD que indica un valor negativo significa que se ha mejorado la eficiencia de codificación. Los criterios de comparación se basan en un resultado de la salida de un programa de referencia que implementa el patrón 1. Los resultados de los patrones 2 y 3 se muestran con respecto al resultado del patrón 1.

A continuación se describe un resultado de la verificación de cada uno de los tipos de señal:

- (Primera verificación) *split_coding_unit_flag*;
- (Segunda verificación) *skip_flag*; y
- (Tercera verificación) *merge_flag*.

(Primera verificación) *split_coding_unit_flag*

La FIG. 11 ilustra un procedimiento de decodificación aritmética para *split_coding_unit_flag*.

La verificación se lleva a cabo por medio del intercambio el modelo de contexto del patrón 1 al patrón 2 o 3 solo para un tipo de señal a verificar, sin cambiar el modelo de contexto para los otros tipos de señales y el parámetro de verificación especificado en la NPL 3. En la columna en la FIG. 11, el valor de "Fijo" indica que la condición (la condición del bloque izquierdo o la condición del bloque superior) de la columna especificada por "Fijo" no se usa cuando se deriva un valor de contexto (o aumento). En otras palabras, cuando sólo una de las condiciones del bloque izquierdo y la condición del bloque superior es "Fija", sólo se usa la otra condición. Además, cuando tanto la condición del bloque izquierdo como la condición del bloque superior son "Fijas", se usa un valor predeterminado (por ejemplo, 0) como valor de contexto (o aumento).

El significado del tipo de señal "*split_coding_unit_flag*" se define de la siguiente manera.

split_coding_unit_flag[x0][y0] especifica si una unidad de codificación se divide en unidades de codificación con la mitad de tamaño horizontal y vertical. Los índices de matriz x0, y0 especifican la ubicación (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de codificación considerado en relación con la muestra de luma superior izquierda de la imagen. En otras palabras, "*split_coding_unit_flag*" indica si la CU de destino está dividida en cuatro. Más específicamente, la CU de destino se particiona cuando *split_coding_unit_flag* indica 1, mientras que la CU de destino no se particiona cuando *split_coding_unit_flag* indica 0.

Los datos de *split_coding_unit_flag* se estructuran en una sintaxis de árbol de codificación como una sintaxis. El aparato de decodificación de imágenes analiza una secuencia de bits de acuerdo con la sintaxis de esta estructura de datos.

Las FIGS. 12A y 12B son tablas para describir los resultados de la verificación en *split_coding_unit_flag*.

La FIG. 12A indica el resultado de la verificación mediante el uso de un bloque vecino (sólo un valor de determinación de la condición L del bloque izquierdo) del patrón 2. La FIG. 12B indica el resultado de la verificación mediante el uso de un bloque vecino cero (sin usar la condición del bloque superior L ni la condición L del bloque izquierdo) del patrón 3.

- 5 El resultado de la verificación en cada una de las FIGS. 12A y 12B indican el aumento y la disminución de la velocidad de BD de acuerdo con los cuatro patrones de prueba.

Además, el valor de evaluación está representado por el estándar de evaluación que indica un valor relativo a un valor de evaluación en el caso del patrón 1 en el que se usan tanto el bloque izquierdo como el bloque superior. Más específicamente, cuando el valor de evaluación es positivo, el resultado es inferior al valor de evaluación (velocidad de BD) en el caso del patrón 1. Además, cuando el valor de evaluación es negativo, el resultado es más mejorado que el valor de evaluación en el caso del patrón 1.

10

El resultado aclara que el patrón 1 es superior como un patrón de un modelo de contexto para *split_coding_unit_flag*. En otras palabras, los valores de evaluación obtenidos por los patrones 2 y 3 son inferiores a los del patrón 1.

15

Por lo tanto, cuando el tipo de señal de un parámetro de control es *split_coding_unit_flag*, la unidad de control de contexto 142 o 242 determina un valor de contexto mediante el uso del patrón 1 que es un patrón convencional de un modelo de contexto, en términos de velocidad de BD.

(Segunda verificación) *skip_flag*

20

La FIG. 13 ilustra un procedimiento de decodificación aritmética para *skip_flag*. Aquí, el procedimiento de verificación es el mismo que en la primera verificación.

El significado del tipo de señal "*skip_flag*" se define de la siguiente manera.

25

skip_flag[x0][y0] igual a 1 especifica que para la unidad de codificación actual, al decodificar un corte P o B, no se analizan más elementos de sintaxis excepto los índices predictores del vector de movimiento después de *skip_flag[x0][y0]*. *skip_flag[x0][y0]* igual a 1 especifica que no se debe omitir la unidad de codificación. Los índices de matriz x0, y0 especifican la ubicación (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de codificación considerado en relación con la muestra de luma superior izquierda de la imagen. En otras palabras, *skip_flag* indica si se debe omitir o no la CU de destino (tratada como un bloque omitido).

30

Los datos de *skip_flag* se estructuran en una sintaxis de unidad de codificación como una sintaxis. En otras palabras, *skip_flag* se establece para cada CU. El aparato de decodificación de imágenes analiza una secuencia de bits de acuerdo con la sintaxis de esta estructura de datos.

Las FIGS. 14A y 14B son tablas para describir los resultados de la verificación en *skip_flag*.

35

La FIG. 14A indica el resultado de la verificación mediante el uso de un bloque vecino (sólo un valor de determinación de la condición L del bloque izquierdo) del patrón 2. La FIG. 14B indica el resultado de la verificación mediante el uso de un bloque vecino cero (sin usar la condición del bloque superior L ni la condición L del bloque izquierdo) del patrón 3.

El resultado de la verificación en cada una de las FIGS. 14A y 14B indican el aumento y la disminución de la velocidad de BD de acuerdo con los cuatro patrones de prueba como se describe para la primera verificación. Además, el significado del valor de evaluación es el mismo que el de la primera verificación.

40

El resultado aclara que el patrón 1 es superior como un patrón de un modelo de contexto para "*skip_flag*". En otras palabras, los valores de evaluación obtenidos por los patrones 2 y 3 son inferiores a los del patrón 1.

Por lo tanto, cuando el tipo de señal de un parámetro de control es "*skip_flag*", la unidad de control de contexto 142 o 242 determina un valor de contexto mediante el uso del patrón 1 que es un patrón convencional de un modelo de contexto, en términos de velocidad de BD.

(Tercera verificación) "*merge_flag*"

45

La FIG. 15 es una tabla que indica un procedimiento de decodificación aritmética para *merge_flag*. Aquí, el procedimiento de verificación es el mismo que el de la primera verificación y el de la segunda verificación.

El significado del tipo de señal "*merge_flag*" se define de la siguiente manera.

50

merge_flag[x0][y0] especifica si los parámetros de interpredicción para la unidad de predicción actual se infieren a partir de una partición inter-prevista vecina. Los índices de matriz x0, y0 especifican la ubicación (x0, y0) de la muestra de luma superior izquierda del bloque de predicción considerado en relación con la muestra de luma superior izquierda de la imagen. Cuando *merge_flag[x0][y0]* no está presente (el Marcador de Combinación

Inferido es igual a 1), se infiere que es igual a 1. En otras palabras, *merge_flag[x0][y0]* indica si se usa o no un modo de combinación. Aquí, el modo de combinación es un modo en el que un vector de movimiento y un índice de imagen de referencia se copian de un bloque vecino del bloque actual a codificar y se codifica el bloque actual.

- 5 Los datos de *merge_flag* están estructurados en una unidad de predicción como una sintaxis. En otras palabras, *merge_flag* se establece para cada PU. El aparato de decodificación de imágenes analiza una secuencia de bits de acuerdo con la sintaxis de esta estructura de datos.

Las FIGS. 16A y 16B son tablas para describir los resultados de la verificación en *merge_flag*.

- 10 La FIG. 16A indica el resultado de la verificación mediante el uso de un bloque vecino (sólo un valor de determinación de la condición L del bloque izquierdo) del patrón 2. La FIG. 16B indica el resultado de la verificación mediante el uso de un bloque vecino cero (sin usar la condición del bloque superior L ni la condición L del bloque izquierdo) del patrón 3.

- 15 El resultado de la verificación en cada una de las FIGS. 16A y 16B indican el aumento y la disminución de la velocidad de BD de acuerdo con los cuatro patrones de prueba como se describe para la primera verificación. Además, el significado del valor de evaluación es el mismo que el de la primera verificación.

El resultado es diferente de los de la primera verificación de *split_coding_unit_flag* y de la segunda verificación de *skip_flag*. No hay una diferencia significativa en la velocidad de BD entre los patrones 1 y 2 o 3 como un patrón de un modelo de contexto para *merge_flag*.

- 20 Por lo tanto, en un entorno mixto con una pluralidad de parámetros de control de tipos de señales, la unidad de control de contexto 142 o 242 determina un valor de contexto sin usar el bloque superior como un bloque vecino particularmente cuando el tipo de señal del parámetro de control es *merge_flag*. En otras palabras, la unidad de control de contexto 142 o 242 determina un valor de contexto mediante el uso del patrón 2 o 3 cuando el tipo de señal del parámetro de control es *merge_flag*. En otras palabras, el primer tipo incluye "*split_coding_unit_flag*" o "*skip_flag*", y el segundo o tercer tipo incluye "*merge_flag*". En consecuencia, el aparato de codificación de imágenes y el aparato de decodificación de imágenes de acuerdo con la Realización 3 pueden reducir el uso de memoria al tiempo que suprimen la disminución de la velocidad de BD.

Cuando se compara el patrón 2 con el patrón 3 para *merge_flag*, estas velocidades de BD no tienen una diferencia significativa. Por lo tanto, se prefiere usar el patrón 3 para *merge_flag*. En consecuencia, es posible reducir aún más el uso de memoria y la cantidad de procesamiento.

- 30 Aquí, en comparación con *merge_flag* y *skip_flag*, aunque los datos residuales de un vector de movimiento no se transmiten en modo de salto, los datos residuales del vector de movimiento se transmiten en modo de combinación. En consecuencia, incluso cuando el contexto que se va a usar temporalmente no es óptimo para *merge_flag*, el deterioro en la calidad de la imagen causado por no usar el contexto óptimo se puede compensar hasta cierto punto con el procesamiento que usa los datos residuales. En consecuencia, se suprime el deterioro de la calidad de la imagen.

Aunque se describen el aparato de codificación de imágenes y el aparato de decodificación de imágenes de acuerdo con las Realizaciones 1 a 3 de la presente invención, la presente invención no se limita a estas Realizaciones.

- 40 Por ejemplo, se pueden combinar al menos parte del aparato de codificación de imágenes, el aparato de decodificación de imágenes y las funciones de las modificaciones de estos aparatos de acuerdo con las Realizaciones 1 a 3.

Además, todos los valores y los valores lógicos descritos anteriormente son ejemplificaciones para describir específicamente la presente invención, y la presente invención no está limitada por los valores ejemplificados.

- 45 Además, las divisiones de los bloques funcionales en los diagramas de bloques son ejemplos. Por lo tanto, los bloques funcionales se pueden implementar como un bloque funcional, un bloque funcional se puede dividir en una pluralidad de bloques funcionales y una parte de las funciones se puede cambiar a otro bloque funcional. Además, por medio de un único hardware o software se pueden procesar varios bloques funcionales con funciones similares en paralelo o con división en el tiempo.

- 50 Los órdenes de las etapas del procedimiento de codificación de imágenes llevado a cabo por el aparato de codificación de imágenes y el procedimiento de decodificación de imágenes llevado a cabo por el aparato de decodificación de imágenes son para describir específicamente la presente invención, y pueden ser un orden diferente de los órdenes anteriores. Además, parte de las etapas se pueden llevar a cabo simultáneamente (en paralelo) con las otras etapas.

Realización 4

El procesamiento descrito en cada una de las realizaciones se puede implementar simplemente en un sistema informático independiente, por medio de la grabación, en un medio de grabación, de un programa para implementar las configuraciones del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento (procedimiento de codificación de imágenes) y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento (procedimiento de decodificación de imágenes) descrito en cada una de las realizaciones. El medio de grabación puede ser cualquier medio de grabación a condición de que el programa se pueda grabar, tal como un disco magnético, un disco óptico, un disco óptico magnético, una tarjeta IC y una memoria semiconductora.

En adelante en la presente memoria, se describirán las aplicaciones del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento (procedimiento de codificación de imágenes) y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento (procedimiento de decodificación de imágenes) descritos en cada una de las realizaciones y sistemas que usan los mismos. El sistema tiene la característica de tener un aparato de codificación y decodificación de imágenes que incluye un aparato de codificación de imágenes que usa el procedimiento de codificación de imágenes y un aparato de decodificación de imágenes que usa el procedimiento de decodificación de imágenes. Otras configuraciones en el sistema se pueden cambiar de acuerdo con lo apropiado dependiendo de los casos.

La FIG. 19 ilustra una configuración general de un sistema proveedor de contenido ex100 para implementar servicios de distribución de contenido. El área para proporcionar servicios de comunicación se divide en celdas del tamaño deseado, y en cada una de las celdas se colocan estaciones de base ex106, ex107, ex108, ex109 y ex110, que son estaciones inalámbricas fijas.

El sistema proveedor de contenido ex100 está conectado a dispositivos, tales como un ordenador ex111, un asistente digital personal (PDA) ex112, una cámara ex113, un teléfono celular ex114 y una máquina de juegos ex115, a través de Internet ex101, un proveedor de servicios de Internet ex102, una red telefónica ex104, así como las estaciones de base ex106 a ex110, respectivamente.

Sin embargo, la configuración del sistema proveedor de contenido ex100 no se limita a la configuración mostrada en la FIG. 19, y una combinación en la que cualquiera de los elementos esté conectado es aceptable. Además, cada dispositivo se puede conectar directamente a la red telefónica ex104, en lugar de a través de las estaciones de base ex106 a ex110 que son las estaciones inalámbricas fijas. Además, los dispositivos se pueden interconectar entre sí por medio de comunicación inalámbrica de corta distancia y otros.

La cámara ex113, tal como una cámara de vídeo digital, es capaz de capturar vídeo. Una cámara ex116, tal como una cámara digital, es capaz de capturar tanto imágenes fijas como vídeo. Además, el teléfono celular ex114 podrá ser aquel que cumpla con cualquiera de los estándares tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) (marca registrada), Acceso Múltiple por División de Código (CD-MA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CD-MA), Evolución a Largo Plazo (LTE) y Acceso a Paquetes de Alta Velocidad (HSPA). Alternativamente, el teléfono celular ex114 puede ser un Sistema de Teléfono Personal (PHS).

En el sistema proveedor de contenido ex100, un servidor de transmisión por secuencias ex103 está conectado a la cámara ex113 y otras a través de la red telefónica ex104 y la estación de base ex109, lo que permite la distribución de imágenes de un espectáculo en vivo y otros. En tal distribución, un contenido (por ejemplo, vídeo de un espectáculo musical en vivo) capturado por el usuario mediante el uso de la cámara ex113 se codifica como se describe anteriormente en cada una de las realizaciones (es decir, la cámara funciona como el aparato de codificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención), y el contenido codificado se transmite al servidor de transmisión por secuencias ex103. Por otro lado, el servidor de transmisión por secuencias ex103 lleva a cabo la distribución por secuencias de los datos de contenido transmitidos a los clientes de acuerdo con sus solicitudes. Los clientes incluyen el ordenador ex111, la PDA ex112, la cámara ex113, el teléfono celular ex114 y la máquina de juegos ex115 que son capaces de decodificar los datos codificados mencionados anteriormente. Cada uno de los dispositivos que ha recibido los datos distribuidos decodifica y reproduce los datos codificados (es decir, funciona como el aparato de decodificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención).

Los datos capturados se pueden codificar por medio de la cámara ex113 o el servidor de transmisión por secuencias ex103 que transmite los datos, o los procesos de codificación se pueden compartir entre la cámara ex113 y el servidor de transmisión por secuencias ex103. De forma similar, los datos distribuidos pueden ser decodificados por los clientes o el servidor de transmisión por secuencias ex103, o los procesos de decodificación se pueden compartir entre los clientes y el servidor de transmisión por secuencias ex103. Además, los datos de las imágenes fijas y el vídeo capturados no sólo por la cámara ex113 sino también por la cámara ex116 se pueden transmitir al servidor de transmisión por secuencias ex103 a través del ordenador ex111. Los procesos de codificación se pueden llevar a cabo por medio de la cámara ex116, el ordenador ex111 o el servidor de transmisión por secuencias ex103, o compartidos entre ellos.

Además, los procesos de codificación y decodificación pueden ser llevados a cabo por un LSI ex500 incluido generalmente en cada uno del ordenador ex111 y los dispositivos. El LSI ex500 se puede configurar con un

único chip o con varios chips. El software para codificar y decodificar vídeo se puede integrar en algún tipo de medio de grabación (tal como un CD-ROM, un disco flexible, y un disco duro) que sea legible por el ordenador ex111 y otros, y los procesos de codificación y decodificación se pueden llevar a cabo mediante el uso del software. Además, cuando el teléfono celular ex114 está equipado con una cámara, los datos de vídeo obtenidos por la cámara se pueden transmitir. Los datos de vídeo son datos codificados por el LSI ex500 incluido en el teléfono celular ex114.

Además, el servidor de transmisión por secuencias ex103 puede estar compuesto por servidores y ordenadores, y puede descentralizar datos y procesar los datos descentralizados, registrar o distribuir datos.

Como se describió anteriormente, los clientes pueden recibir y reproducir los datos codificados en el sistema proveedor de contenido ex100. En otras palabras, los clientes pueden recibir y decodificar información transmitida por el usuario y reproducir los datos decodificados en tiempo real en el sistema proveedor de contenido ex100, de forma que el usuario que no tiene ningún derecho ni equipo particular puede implementar la transmisión personal.

Aparte del ejemplo del sistema proveedor de contenido ex100, al menos uno del aparato de codificación de imágenes en movimiento (aparato de codificación de imágenes) y el aparato de decodificación de imágenes en movimiento (aparato de decodificación de imágenes) descritos en cada una de las realizaciones se puede implementar en un sistema de radiodifusión digital ex200 ilustrado en la FIG. 20. Más específicamente, una estación de radiodifusión ex201 comunica o transmite, por medio de ondas de radio a un satélite de radiodifusión ex202, datos multiplexados obtenidos por medio de la multiplexación de datos de audio y otros en datos de vídeo. Los datos de vídeo son datos codificados por medio del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones (es decir, datos codificados por el aparato de codificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención). Al recibir los datos multiplexados, el satélite de radiodifusión ex202 transmite ondas de radio para su transmisión. Entonces, una antena de uso doméstico ex204 con función de recepción de transmisiones por satélite que recibe las ondas de radio. A continuación, un dispositivo tal como un televisor (receptor) ex300 y un decodificador (STB) ex217 decodifica los datos multiplexados recibidos y reproduce los datos decodificados (es decir, funciona como el aparato de decodificación de imágenes de acuerdo con un aspecto de la presente invención).

Además, un lector/grabador ex218 (i) lee y decodifica los datos multiplexados grabados en un medio de grabación ex215, tal como un DVD y un BD, o (ii) codifica señales de vídeo en el medio de grabación ex215 y, en algunos casos, escribe datos obtenidos por medio de la multiplexación de una señal de audio sobre los datos codificados. El lector/grabador ex218 puede incluir el aparato de decodificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento como se muestra en cada una de las realizaciones. En este caso, las señales de vídeo reproducidas se exhiben en el monitor ex219, y puede ser reproducido por otro dispositivo o sistema mediante el uso del medio de grabación ex215 en el que se graban los datos multiplexados. También es posible implementar el aparato de decodificación de imágenes en movimiento en el decodificador ex217 conectado al cable ex203 para un televisor por cable o a la antena ex204 para transmisión por satélite y/o terrestre, para exhibir las señales de vídeo en el monitor ex219 del televisor ex300. El aparato de decodificación de imágenes en movimiento se puede implementar no en el decodificador sino en el televisor ex300.

La FIG. 21 ilustra el televisor (receptor) ex300 que usa el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. El televisor ex300 incluye: un sintonizador ex301 que obtiene o proporciona datos multiplexados obtenidos por medio de la multiplexación de datos de audio en datos de vídeo, a través de la antena ex204 o el cable ex203, etc. que recibe una emisión; una unidad de modulación/demodulación ex302 que demodula los datos multiplexados recibidos o modula datos en datos multiplexados para ser suministrados al exterior; y una unidad de multiplexación/demultiplexación ex303 que demultiplexa los datos multiplexados modulados en datos de vídeo y datos de audio, o multiplexa datos de vídeo y datos de audio codificados por una unidad de procesamiento de señales ex306 en datos.

El televisor ex300 además incluye: una unidad de procesamiento de señales ex306 que incluye una unidad de procesamiento de señales de audio ex304 y una unidad de procesamiento de señales de vídeo ex305 que decodifican datos de audio y datos de vídeo y codifican datos de audio y datos de vídeo, respectivamente (que funcionan como el aparato de codificación de imágenes y el aparato de decodificación de imágenes de acuerdo con los aspectos de la presente invención); y una unidad de salida ex309 que incluye un altavoz ex307 que proporciona la señal de audio decodificada, y una unidad de visualización ex308 que exhibe la señal de vídeo decodificada, tal como una pantalla. Además, el televisor ex300 incluye una unidad de interfaz ex317 que incluye una unidad de entrada de operación ex312 que recibe una entrada de una operación del usuario. Además, el televisor ex300 incluye una unidad de control ex310 que controla en general cada elemento constituyente del televisor ex300, y una unidad de circuito de suministro de energía ex311 que suministra energía a cada uno de los elementos. Además de la unidad de entrada de operación ex312, la unidad de interfaz ex317 puede incluir: un puente ex313 que está conectado a un dispositivo externo, tal como el lector/grabador ex218; una unidad de ranura ex314 para permitir la conexión del medio de grabación ex216, tal como una

tarjeta SD; un controlador ex315 para conectarse a un medio de grabación externo, tal como un disco duro; y un módem ex316 para conectar a una red telefónica. Aquí, el medio de grabación ex216 puede grabar eléctricamente información mediante el uso de un elemento de memoria semiconductor no volátil/volátil para almacenamiento. Los elementos constitutivos del televisor ex300 están conectados entre sí a través de un bus síncrono.

En primer lugar, se describirá la configuración en la que el televisor ex300 decodifica datos multiplexados obtenidos desde el exterior a través de la antena ex204 y otras y reproduce los datos decodificados. En el televisor ex300, tras la operación del usuario a través de un controlador remoto ex220 y otros, la unidad de multiplexación/demultiplexación ex303 demultiplexa los datos multiplexados demodulados por la unidad de modulación/demodulación ex302, bajo el control de la unidad de control ex310 que incluye una CPU. Además, la unidad de procesamiento de señales de audio ex304 decodifica los datos de audio demultiplexados, y la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex305 decodifica los datos de vídeo demultiplexados, mediante el uso del procedimiento de decodificación descrito en cada una de las realizaciones, en el televisor ex300. La unidad de salida ex309 proporciona la señal de vídeo decodificada y la señal de audio exterior, respectivamente. Cuando la unidad de salida ex309 proporciona la señal de vídeo y la señal de audio, las señales se pueden almacenar temporalmente en memorias intermedias ex318 y ex319, y otras, para que las señales se reproduzcan en sincronización entre sí. Además, el televisor ex300 puede leer datos multiplexados no a través de una emisión y otros, sino de los medios de grabación ex215 y ex216, tales como un disco magnético, un disco óptico y una tarjeta SD. A continuación, se describirá una configuración en la que el televisor ex300 codifica una señal de audio y una señal de vídeo, y transmite los datos al exterior o escribe los datos en un medio de grabación. En el televisor ex300, tras una operación del usuario a través del controlador remoto ex220 y otros, la unidad de procesamiento de señales de audio ex304 codifica una señal de audio, y la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex305 codifica una señal de vídeo, bajo el control de la unidad de control ex310 mediante el uso del procedimiento de codificación descrito en cada una de las realizaciones. La unidad de multiplexación/demultiplexación ex303 multiplexa la señal de vídeo codificada y la señal de audio, y proporciona la señal resultante al exterior. Cuando la unidad de multiplexación/demultiplexación ex303 multiplexa la señal de vídeo y la señal de audio, las señales se pueden almacenar temporalmente en las memorias intermedias ex320 y ex321, y otras, de forma que las señales se reproduzcan en sincronización entre sí. Aquí, las memorias intermedias ex318, ex319, ex320 y ex321 pueden ser plurales como se ilustra, o al menos una memoria intermedia se puede compartir en el televisor ex300. Además, los datos se pueden almacenar en una memoria intermedia de forma que se pueda evitar el desbordamiento y el subdesbordamiento del sistema entre la unidad de modulación/demodulación ex302 y la unidad de multiplexación/demultiplexación ex303, por ejemplo.

Además, el televisor ex300 puede incluir una configuración para recibir una entrada AV desde un micrófono o una cámara diferente de la configuración para obtener datos de audio y vídeo de una emisión o un medio de grabación, y puede codificar los datos obtenidos. Aunque el televisor ex300 puede codificar, multiplexar y proporcionar datos externos en la descripción, puede ser capaz sólo de recibir, decodificar y proporcionar datos externos pero no de codificar, multiplexar y proporcionar datos externos.

Además, cuando el lector/grabador ex218 lee o escribe datos multiplexados desde o sobre un medio de grabación, uno del televisor ex300 y el lector/grabador ex218 pueden decodificar o codificar los datos multiplexados, y el televisor ex300 y el lector/grabador ex218 pueden compartir la decodificación o codificación.

Como ejemplo, la FIG. 22 ilustra una configuración de una unidad de reproducción/grabación de información ex400 cuando los datos se leen o escriben desde o en un disco óptico. La unidad de reproducción/grabación de información ex400 incluye los elementos constituyentes ex401, ex402, ex403, ex404, ex405, ex406 y ex407 que se describirán en adelante en la presente memoria. El cabezal óptico ex401 irradia un punto láser en una superficie de grabación del medio de grabación ex215 que es un disco óptico para escribir información, y detecta la luz reflejada desde la superficie de grabación del medio de grabación ex215 para leer la información. La unidad de grabación de modulación ex402 acciona eléctricamente un láser semiconductor incluido en el cabezal óptico ex401 y modula la luz láser de acuerdo con los datos registrados. La unidad de demodulación de reproducción ex403 amplifica una señal de reproducción obtenida por medio de la detección eléctrica de la luz reflejada de la superficie de grabación mediante el uso de un fotodetector incluido en el cabezal óptico ex401, y demodula la señal de reproducción por medio de la separación de un componente de señal grabado en el medio de grabación ex215 para reproducir la Información necesaria. La memoria intermedia ex404 contiene temporalmente la información que se va a grabar en el medio de grabación ex215 y la información reproducida desde el medio de grabación ex215. El motor de disco ex405 hace girar el medio de grabación ex215. La unidad de servocontrol ex406 mueve el cabezal óptico ex401 a una pista de información predeterminada mientras controla el accionamiento de rotación del motor de disco ex405 para seguir el punto láser. La unidad de control del sistema ex407 controla en general la unidad de reproducción/grabación de información ex400. Los procesos de lectura y escritura pueden ser implementados por la unidad de control del sistema ex407 mediante el uso de diversa información almacenada en la memoria intermedia ex404 y la generación y adición de nueva información de acuerdo con lo necesario, y por la unidad de grabación de modulación ex402, la unidad de demodulación de reproducción ex403 y la unidad de servocontrol ex406 que registran y reproducen información a través del cabezal óptico ex401 mientras son operados de forma

coordinada. La unidad de control del sistema ex407 incluye, por ejemplo, un microprocesador y ejecuta el procesamiento haciendo que un ordenador ejecute un programa de lectura y escritura.

Aunque el cabezal óptico ex401 irradia un punto láser en la descripción, puede llevar a cabo grabaciones de alta densidad mediante el uso de luz de campo cercano.

5 La FIG. 23 ilustra esquemáticamente el medio de grabación ex215 que es el disco óptico. En la superficie de grabación del medio de grabación ex215, se forman acanaladuras guía en espiral, y una pista de información ex230 registra, de antemano, información de dirección que indica una posición absoluta en el disco de acuerdo con el cambio en la forma de las acanaladuras guía. La información de dirección incluye información para determinar posiciones de bloques de grabación ex231 que son una unidad para grabar datos. Reproducir la
10 pista de información ex230 y leer la información de dirección en un aparato que registra y reproduce datos puede conducir a la determinación de las posiciones de los bloques de grabación. Además, el medio de grabación ex215 incluye un área de grabación de datos ex233, un área de circunferencia interior ex232 y un área de circunferencia exterior ex234. El área de grabación de datos ex233 es un área para usar en el registro de datos del usuario. El área de circunferencia interior ex232 y el área de circunferencia exterior ex234 que
15 están dentro y fuera del área de grabación de datos ex233, respectivamente, son para uso específico excepto para registrar los datos del usuario. La unidad de reproducción/grabación de información 400 lee y escribe datos de audio codificados, datos de vídeo codificados o datos multiplexados obtenidos por medio de la multiplexación de los datos de audio y vídeo codificados, desde y sobre el área de grabación de datos ex233 del medio de grabación ex215.

20 Aunque en la descripción se describe como ejemplo un disco óptico que tiene una capa, tal como un DVD y un BD, el disco óptico no se limita a ello, y puede ser un disco óptico que tiene una estructura de múltiples capas y capaz de grabarse en un parte diferente de la superficie. Además, el disco óptico puede tener una estructura para grabación/reproducción multidimensional, tal como grabación de información mediante el uso de luz de colores con diferentes longitudes de onda en la misma porción del disco óptico y para grabar información que
25 tiene diferentes capas desde varios ángulos.

Además, un automóvil ex210 que tiene una antena ex205 puede recibir datos del satélite ex202 y otros, y reproducir vídeo en un dispositivo de visualización tal como un sistema de navegación para automóvil ex211 instalado en el automóvil ex210, en el sistema de radiodifusión digital ex200. En este caso, una configuración del sistema de navegación para automóvil ex211 será una configuración que incluya, por ejemplo, una unidad
30 de recepción de GPS de la configuración ilustrada en la FIG. 21. Lo mismo ocurrirá con la configuración del ordenador ex111, el teléfono celular ex114 y otros.

La FIG. 24A ilustra el teléfono celular ex114 que usa el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descritos en las realizaciones. El teléfono celular ex114 incluye: una antena ex350 para transmitir y recibir ondas de radio a través de la estación
35 de base ex110; una unidad de cámara ex365 capaz de capturar imágenes fijas y en movimiento; y una unidad de visualización ex358 tal como una pantalla de cristal líquido para visualizar datos tales como vídeo decodificado capturado por la unidad de cámara ex365 o recibido por la antena ex350. El teléfono celular ex114 además incluye: una unidad de cuerpo principal que incluye una unidad de teclas de operación ex366; una unidad de salida de audio ex357 tal como un altavoz para salida de audio; una unidad de entrada de audio
40 ex356 tal como un micrófono para entrada de audio; una unidad de memoria ex367 para almacenar vídeo capturado o imágenes fijas, audio grabado, datos codificados o decodificados del vídeo recibido, imágenes fijas, correos electrónicos u otros; y una unidad de ranura ex364 que es una unidad de interfaz para un medio de grabación que almacena datos de la misma manera que la unidad de memoria ex367.

A continuación, se describirá un ejemplo de una configuración del teléfono celular ex114 con referencia a la FIG. 24B. En el teléfono celular ex114, una unidad de control principal ex360 diseñada para controlar en general
45 cada unidad del cuerpo principal, incluida la unidad de visualización ex358, así como la unidad de teclas de operación ex366, está conectada entre sí, a través de un bus síncrono ex370 a una unidad de circuito de suministro de energía ex361, una unidad de control de entrada de operación ex362, una unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355, una unidad de interfaz de cámara ex363, una unidad de control de
50 pantalla de cristal líquido (LCD) ex359, una unidad de modulación/demodulación ex352, una unidad de multiplexación/demultiplexación ex353, una unidad de procesamiento de señales de audio ex354, la unidad de ranura ex364 y la unidad de memoria ex367.

Cuando una tecla de fin de llamada o una tecla de encendido se enciende por medio de la operación del usuario, la unidad de circuito de suministro de energía ex361 suministra energía a las unidades respectivas
55 desde un paquete de batería para activar el teléfono celular ex114.

En el teléfono celular ex114, la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 convierte las señales de audio recopiladas por la unidad de entrada de audio ex356 en modo de conversación de voz en señales de audio digitales bajo el control de la unidad de control principal ex360 que incluye una CPU, ROM y RAM. Posteriormente, la unidad de modulación/demodulación ex352 lleva a cabo un procesamiento de espectro

ensanchado en las señales de audio digital, y la unidad de transmisión y recepción ex351 lleva a cabo conversión de digital a analógico y conversión de frecuencia en los datos, para transmitir los datos resultantes a través de la antena ex350. Además, en el teléfono celular ex114, la unidad de transmisión y recepción ex351 amplifica los datos recibidos por la antena ex350 en modo de conversación de voz y lleva a cabo la conversión de frecuencia y la conversión de analógico a digital de los datos.

Posteriormente, la unidad de modulación/demodulación ex352 lleva a cabo un procesamiento de espectro ensanchado inverso en los datos, y la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 los convierte en señales de audio analógicas, para emitirlas a través de la unidad de salida de audio ex357. Además, cuando se transmite un correo electrónico en modo de comunicación de datos, los datos de texto del correo electrónico introducido por medio de la operación de la unidad de teclas de operación ex366 y otros del cuerpo principal se envían a la unidad de control principal ex360 a través de la unidad de control de entrada de operación ex362. La unidad de control principal ex360 hace que la unidad de modulación/demodulación ex352 lleve a cabo un procesamiento de espectro ensanchado en los datos de texto, y la unidad de transmisión y recepción ex351 lleva a cabo la conversión de digital a analógico y la conversión de frecuencia en los datos resultantes para transmitir los datos a la estación de base ex110 a través de la antena ex350. Cuando se recibe un correo electrónico, se lleva a cabo un procesamiento que es aproximadamente inverso al procesamiento para transmitir un correo electrónico sobre los datos recibidos, y los datos resultantes se proporcionan a la unidad de visualización ex358.

Cuando se transmiten o se reciben vídeo, imágenes fijas o vídeo y audio en modo de comunicación de datos, la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355 comprime y codifica señales de vídeo suministradas desde la unidad de cámara ex365 mediante el uso del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones (es decir, funciona como el aparato de codificación de imágenes de acuerdo con el aspecto de la presente invención), y transmite los datos de vídeo codificados a la unidad de multiplexación/demultiplexación ex353. Por el contrario, cuando la unidad de cámara ex365 captura vídeo, imágenes fijas y otros, la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 codifica señales de audio recopiladas por la unidad de entrada de audio ex356 y transmite los datos de audio codificados a la unidad de multiplexación/demultiplexación ex353.

La unidad de multiplexación/demultiplexación ex353 multiplexa los datos de vídeo codificados suministrados desde la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355 y los datos de audio codificados suministrados desde la unidad de procesamiento de señales de audio ex354, mediante el uso de un procedimiento predeterminado. Posteriormente, la unidad de modulación/demodulación (unidad de circuito de modulación/demodulación) ex352 lleva a cabo un procesamiento de espectro ensanchado en los datos multiplexados, y la unidad de transmisión y recepción ex351 lleva a cabo una conversión de digital a analógico y una conversión de frecuencia en los datos para transmitir los datos resultantes a través de la antena ex350.

Al recibir datos de un archivo de vídeo que está vinculado a una página Web y otras en modo de comunicación de datos o al recibir un correo electrónico con vídeo y/o audio adjunto, a fin de decodificar los datos multiplexados recibidos a través de la antena ex350, la unidad de multiplexación/demultiplexación ex353 demultiplexa los datos multiplexados en un flujo de bits de datos de vídeo y un flujo de bits de datos de audio, y suministra a la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355 los datos de vídeo codificados y a la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 con los datos de audio codificados, a través del bus síncrono ex370. La unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355 decodifica la señal de vídeo mediante el uso de un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento correspondiente al procedimiento de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones (es decir, funciona como el aparato de decodificación de imágenes de acuerdo con el aspecto de la presente invención), y posteriormente la unidad de visualización ex358 exhibe, por ejemplo, el vídeo y las imágenes fijas incluidas en el archivo de vídeo vinculado a la página web a través de la unidad de control LCD ex359. Además, la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 decodifica la señal de audio y la unidad de salida de audio ex357 proporciona el audio.

Además, de forma similar al televisor ex300, un terminal tal como el teléfono celular ex114 probablemente tenga 3 tipos de configuraciones de implementación que incluyen no sólo (i) un terminal transmisor y receptor que incluye tanto un aparato de codificación como un aparato de decodificación, sino también (ii) un terminal transmisor que incluye únicamente un aparato de codificación y (iii) un terminal receptor que incluye únicamente un aparato de decodificación. Aunque el sistema de radiodifusión digital ex200 recibe y transmite los datos multiplexados obtenidos por medio de la multiplexación de datos de audio en datos de vídeo en la descripción, los datos multiplexados pueden ser datos obtenidos por medio de la multiplexación no de datos de audio sino datos de caracteres relacionados con vídeo en datos de vídeo, y pueden no ser datos multiplexados sino datos de vídeo en sí.

Como tal, el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones se pueden usar en cualquiera de los dispositivos y sistemas descritos. De este modo, se pueden obtener las ventajas descritas en cada una de las realizaciones.

Además, la presente invención no se limita a realizaciones, y son posibles diversas modificaciones y revisiones sin alejarse del alcance de la presente invención.

Realización 5

Los datos de vídeo se pueden generar por medio del intercambio, de acuerdo con lo necesario, entre (i) el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones y (ii) un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o un aparato de codificación de imágenes en movimiento en conformidad con una estándar diferente, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1.

Aquí, cuando se genera y posteriormente se decodifica una pluralidad de datos de vídeo que se ajustan a los diferentes estándares, es necesario seleccionar los procedimientos de decodificación para que se ajusten a los diferentes estándares. Sin embargo, dado que no se puede detectar a qué estándar se ajusta cada uno de la pluralidad de datos de vídeo a decodificar, existe el problema de que no se puede seleccionar un procedimiento de decodificación apropiado.

A fin de resolver el problema, los datos multiplexados obtenidos por medio de la multiplexación de datos de audio y otros en datos de vídeo tienen una estructura que incluye información de identificación que indica a qué estándar se ajustan los datos de vídeo. En adelante en la presente memoria se describirá la estructura específica de los datos multiplexados, incluidos los datos de vídeo generados en el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y por el aparato de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones. Los datos multiplexados son un flujo digital en el formato de Flujo de Transporte de MPEG-2.

La FIG. 25 ilustra una estructura de los datos multiplexados. Como se ilustra en la FIG. 25, los datos multiplexados se pueden obtener por medio de la multiplexación de al menos uno de un flujo de vídeo, un flujo de audio, un flujo de gráficos de presentación (PG) y un flujo de gráficos interactivos. El flujo de vídeo representa vídeo primario y vídeo secundario de una película, el flujo de audio (IG) representa una parte de audio primaria y una parte de audio secundaria que se mezclarán con la parte de audio principal, y el flujo de gráficos de presentación representa subtítulos de la película. Aquí, el vídeo principal es un vídeo normal que se exhibe en una pantalla, y el vídeo secundario es un vídeo que se exhibirá en una ventana más pequeña en el vídeo principal. Además, el flujo de gráficos interactivos representa una pantalla interactiva que se generará disponiendo los componentes de la GUI en una pantalla. El flujo de vídeo se codifica en el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por medio del aparato de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones, o en un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1. El flujo de audio se codifica de acuerdo con un estándar, tal como Dolby-AC-3, Dolby Digital Plus, MLP, DTS, DTS-HD y PCM lineal.

Cada flujo incluido en los datos multiplexados se identifica por medio de PID. Por ejemplo, 0x1011 se asigna al flujo de vídeo que se usará para el vídeo de una película, 0x1100 a 0x111F se asignan a los flujos de audio, 0x1200 a 0x121F se asignan a los flujos de gráficos de presentación, 0x1400 a 0x141F se asignan a los flujos de gráficos interactivos, 0x1B00 a 0x1B1F se asignan a los flujos de vídeo que se usarán para el vídeo secundario de la película, y 0x1A00 a 0x1A1F se asignan a las secuencias de audio que se usarán para que el audio secundario se mezcle con el audio principal.

La FIG. 26 ilustra esquemáticamente cómo se multiplexan los datos. En primer lugar, un flujo de vídeo ex235 compuesto por tramas de vídeo y un flujo de audio ex238 compuesto por tramas de audio se transforman en un flujo de paquetes PES ex236 y un flujo de paquetes PES ex239, y además en paquetes TS ex237 y paquetes TS ex240, respectivamente. De forma similar, los datos de un flujo de gráficos de presentación ex241 y los datos de un flujo de gráficos interactivos ex244 se transforman en un flujo de paquetes PES ex242 y un flujo de paquetes PES ex245, y además en paquetes TS ex243 y paquetes TS ex246, respectivamente. Estos paquetes TS se multiplexan en una secuencia para obtener datos multiplexados ex247.

La FIG. 27 ilustra con más detalle cómo se almacena un flujo de vídeo en un flujo de paquetes PES. La primera barra en la FIG. 27 muestra una secuencia de tramas de vídeo en un flujo de vídeo. La segunda barra muestra el flujo de paquetes PES. Como lo indican las flechas indicadas como yy1, yy2, yy3 e yy4 en la FIG. 27, el flujo de vídeo se divide en imágenes como imágenes I, imágenes B e imágenes P, cada una de las cuales es una unidad de presentación de vídeo, y las imágenes se almacenan en una carga útil de cada uno de los paquetes PES. Cada uno de los paquetes PES tiene un encabezado PES, y el encabezado PES almacena un Sello de Tiempo de Presentación (PTS) que indica el tiempo de visualización de la imagen y un Sello de Tiempo de Decodificación (DTS) que indica un tiempo de decodificación de la imagen.

La FIG. 28 ilustra un formato de paquetes TS que finalmente se escribirán en los datos multiplexados. Cada uno de los paquetes TS es un paquete de longitud fija de 188 bytes que incluye un encabezado TS de 4 bytes que tiene información, tal como un PID para identificar una secuencia y una carga útil TS de 184 bytes para

almacenar datos. Los paquetes PES se dividen y almacenan en las cargas útiles TS, respectivamente. Cuando se usa una BD ROM, a cada uno de los paquetes TS se le asigna un *TP_Extra_Header* de 4 bytes, lo que da como resultado paquetes de origen de 192 bytes. Los paquetes de origen se escriben en los datos multiplexados. El *TP_Extra_Header* almacena información tal como un Sello de Tiempo de Llegada (ATS). El ATS muestra una hora de inicio de transferencia en la que cada uno de los paquetes TS se debe transferir a un filtro PID. Los paquetes de origen están dispuestos en los datos multiplexados como se muestra en la parte inferior de la FIG. 28. Los números que se aumentan desde el principio de los datos multiplexados se denominan números de paquete de origen (SPN).

Cada uno de los paquetes TS incluidos en los datos multiplexados incluye no sólo flujos de audio, vídeo, subtítulos y otros, sino también una Tabla de Asociación de Programas (PAT), una Tabla de Mapa de Programas (PMT) y una Referencia de Reloj de Programas (PCR). La PAT muestra lo que indica un PID en una PMT usada en los datos multiplexados, y un PID de la propia PAT se registra como cero. La PMT almacena los PID de los flujos de vídeo, audio, subtítulos y otros incluidos en los datos multiplexados, e información de atributos de los flujos correspondientes a los PID. La PMT también tiene varios descriptores relacionados con los datos multiplexados. Los descriptores tienen información tal como información de control de copia que muestra si se permite o no la copia de los datos multiplexados. El PCR almacena información de tiempo STC correspondiente a un ATS que muestra cuándo se transfiere el paquete PCR a un decodificador, a fin de lograr la sincronización entre un Reloj de Tiempo de Llegada (ATC) que es un eje de tiempo de los ATS y un Reloj de Tiempo del Sistema (STC) que es un eje de tiempo de PTS y DTS.

La FIG. 29 ilustra en detalle la estructura de datos de la PMT. Un encabezado de PMT está dispuesto en la parte superior de la PMT. El encabezado de PMT describe la longitud de los datos incluidos en la PMT y otros. Después del encabezado de PMT se dispone una pluralidad de descriptores relacionados con los datos multiplexados. La información tal como la información de control de copia se describe en los descriptores. Después de los descriptores, se dispone una pluralidad de fragmentos de información de flujo relacionados con los flujos incluidos en los datos multiplexados. Cada pieza de información de flujo incluye descriptores de flujo, cada uno de los cuales describe información, tal como un tipo de flujo para identificar un códec de compresión de un flujo, un PID de flujo e información de atributos de flujo (tal como una velocidad de trama o una relación de aspecto). Los descriptores de flujo son iguales en número al número de flujos en los datos multiplexados.

Cuando los datos multiplexados se graban en un soporte de grabación y otros, se graban junto con archivos de información de datos multiplexados.

Cada uno de los archivos de información de datos multiplexados es información de gestión de los datos multiplexados como se muestra en la FIG. 30. Los archivos de información de datos multiplexados están en correspondencia uno a uno con los datos multiplexados, y cada uno de los archivos incluye información de datos multiplexados, información de atributos de flujo y un mapa de entrada.

Como se ilustra en la FIG. 30, la información de datos multiplexados incluye una velocidad del sistema, una hora de inicio de reproducción y una hora de finalización de reproducción. La velocidad del sistema indica la velocidad de transferencia máxima a la que un decodificador objetivo del sistema que se describirá más adelante transfiere los datos multiplexados a un filtro PID. Los intervalos de los ATS incluidos en los datos multiplexados no deben ser superiores a la velocidad del sistema. El tiempo de inicio de la reproducción indica un PTS en una trama de vídeo al principio de los datos multiplexados. Se añade un intervalo de una trama a un PTS en una trama de vídeo al final de los datos multiplexados, y el PTS se fija en el tiempo de finalización de la reproducción.

Como se muestra en la FIG. 31, se registra un fragmento de información de atributos en la información de atributos de flujo, para cada PID de cada flujo incluido en los datos multiplexados. Cada pieza de información de atributos tiene información diferente dependiendo de si el flujo correspondiente es un flujo de vídeo, un flujo de audio, un flujo de gráficos de presentación o un flujo de gráficos interactivos. Cada pieza de información de atributos de flujo de vídeo contiene información que incluye qué tipo de códec de compresión se usa para comprimir el flujo de vídeo, y la resolución, la relación de aspecto y la velocidad de trama de los datos de imagen que se incluyen en el flujo de vídeo. Cada pieza de información de atributos de flujo de audio contiene información que incluye qué tipo de códec de compresión se usa para comprimir el flujo de audio, cuántos canales se incluyen en el flujo de audio, qué idioma admite el flujo de audio y qué tan alta es la frecuencia de muestreo. La información de atributos de flujo de vídeo y la información de atributos de flujo de audio se usan para la inicialización de un decodificador antes de que el reproductor reproduzca la información.

En la presente realización, los datos multiplexados a usar son de un tipo de flujo incluido en la PMT. Además, cuando los datos multiplexados se graban en un medio de grabación, se usa la información de atributos del flujo de vídeo incluida en la información de datos multiplexados. Más específicamente, el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones incluye una etapa o una unidad para asignar información única que indica datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones, al tipo de flujo incluido en la PMT o

la información de atributos del flujo de vídeo. Con la configuración, los datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones se pueden distinguir de los datos de vídeo que se ajustan a otro estándar.

- 5 Además, la FIG. 32 ilustra las etapas del procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la presente realización. En la Etapa exS100, el tipo de flujo incluido en la PMT o la información de atributos del flujo de vídeo incluida en la información de datos multiplexados se obtiene a partir de los datos multiplexados. A continuación, en la Etapa exS101, se determina si el tipo de flujo o la información del atributo del flujo de vídeo indica o no que los datos multiplexados se generan por medio del procedimiento de
- 10 codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones. Cuando se determina que el tipo de flujo o la información de atributos del flujo de vídeo indica que los datos multiplexados se generan por medio del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones, en la Etapa exS102, la decodificación se lleva a cabo por medio del procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones. Además, cuando el tipo de flujo o la información de atributos del flujo de vídeo indica conformidad con los estándares convencionales, tales como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, en la Etapa exS103, la decodificación se lleva a cabo por medio de un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento en conformidad con los estándares convencionales.

- 20 Como tal, asignar un nuevo valor único al tipo de flujo o a la información de atributos del flujo de vídeo permite determinar si el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento o el aparato de decodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las realizaciones puede llevar a cabo la decodificación. Incluso cuando se introducen datos multiplexados que se ajustan a un estándar diferente, se puede seleccionar un procedimiento o aparato de decodificación apropiado. Por lo tanto, es posible decodificar información sin ningún error. Además, el procedimiento o aparato de codificación de imágenes en movimiento,
- 25 o el procedimiento o aparato de decodificación de imágenes en movimiento en la presente realización se pueden usar en los dispositivos y sistemas descritos anteriormente.

Realización 6

- Cada uno del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento, el aparato de codificación de imágenes en movimiento, el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento y el aparato de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones se logra típicamente en forma de
- 30 un circuito integrado o un circuito Integrado a Gran Escala (LSI). Como un ejemplo del LSI, la FIG. 33 ilustra una configuración del LSI ex500 que se convierte en un chip. El LSI ex500 incluye los elementos ex501, ex502, ex503, ex504, ex505, ex506, ex507, ex508 y ex509 que se describirán a continuación, y los elementos están conectados entre sí a través de un bus ex510. La unidad de circuito de suministro de energía ex505 se activa por medio del suministro de energía a cada uno de los elementos cuando se enciende la unidad de circuito de suministro de energía ex505.

- Por ejemplo, cuando se lleva a cabo la codificación, el LSI ex500 recibe una señal AV desde un micrófono ex117, una cámara ex113 y otros a través de un E/S de AV ex509 bajo el control de una unidad de control ex501 que incluye una CPU ex502, un controlador de memoria ex503, un controlador de flujo ex504, y una
- 40 unidad de control de frecuencia de conducción ex512. La señal AV recibida se almacena temporalmente en una memoria externa ex511, tal como una SDRAM. Bajo el control de la unidad de control ex501, los datos almacenados se segmentan en porciones de datos de acuerdo con la cantidad de procesamiento y la velocidad que se transmitirán a una unidad de procesamiento de señales ex507. Posteriormente, la unidad de procesamiento de señales ex507 codifica una señal de audio y/o una señal de vídeo. Aquí, la codificación de la señal de vídeo es la codificación descrita en cada una de las realizaciones. Además, la unidad de procesamiento de señales ex507 algunas veces multiplexa los datos de audio codificados y los datos de vídeo codificados, y una E/S de flujo ex506 proporciona los datos multiplexados en el exterior. Los datos multiplexados proporcionados se transmiten a la estación de base ex107 o se escriben en el medio de grabación ex215. Cuando los conjuntos de datos se multiplexan, los datos se deben almacenar temporalmente en el búfer ex508
- 50 para que los conjuntos de datos se sincronicen entre sí.

Aunque la memoria ex511 es un elemento externo al LSI ex500, puede estar incluida en el LSI ex500. La memoria intermedia ex508 no se limita a una memoria intermedia, sino que puede estar compuesto por memorias intermedias. Además, el LSI ex500 se puede convertir en un chip o en varios chips.

- Además, aunque la unidad de control ex501 incluye la CPU ex502, el controlador de memoria ex503, el controlador de flujo ex504, la unidad de control de frecuencia de conducción ex512, la configuración de la unidad de control ex501 no se limita a ello. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de señales ex507 además puede incluir una CPU. La inclusión de otra CPU en la unidad de procesamiento de señales ex507 puede mejorar la velocidad de procesamiento. Además, como otro ejemplo, la CPU ex502 puede servir como parte de la unidad de procesamiento de señales ex507 y, por ejemplo, puede incluir una unidad de procesamiento

de señales de audio. En tal caso, la unidad de control ex501 incluye la unidad de procesamiento de señales ex507 o la CPU ex502 que incluye una parte de la unidad de procesamiento de señales ex507.

El nombre usado aquí es LSI, pero también se puede denominar como IC, sistema LSI, super LSI o ultra LSI de acuerdo con el grado de integración.

5 Además, las formas de lograr la integración no se limitan al LSI, y un circuito especial o un procesador de propósito general, etc., también pueden lograr la integración. Para el mismo propósito se puede usar una Matriz de Puerta Programable en Campo (FPGA) que se puede programar después de fabricar LSI o un procesador reconfigurable que permite la reconfiguración de la conexión o configuración de un LSI.

10 En el futuro, con el avance de la tecnología de semiconductores, una nueva tecnología puede reemplazar al LSI. Los bloques funcionales se pueden integrar mediante el uso de dicha tecnología. La posibilidad es que la presente invención se aplique a la biotecnología.

Realización 7

15 Cuando se decodifican datos de vídeo generados en el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por medio del aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones, en comparación con cuando se decodifican datos de vídeo que se ajustan a un estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1 se decodifica, la cantidad de procesamiento probablemente aumente. Por lo tanto, el LSI ex500 se debe configurar a una frecuencia de conducción superior a la de la CPU ex502 para usarse cuando se decodifican datos de vídeo en conformidad con el estándar convencional. Sin embargo, cuando la frecuencia de conducción se establece más alta, existe el problema de
20 que aumenta el consumo de energía.

A fin de resolver el problema, el aparato de decodificación de imágenes en movimiento, tal como el televisor ex300 y el LSI ex500, está configurado para determinar a qué estándar se ajustan los datos de vídeo y cambiar entre las frecuencias de conducción de acuerdo con el estándar determinado. La FIG. 34 ilustra una configuración ex800 en la presente realización. Una unidad de conmutación de frecuencia de conducción ex803
25 establece una frecuencia de conducción a una frecuencia de conducción más alta cuando se generan datos de vídeo por medio del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones. Posteriormente, la unidad de conmutación de frecuencia de conducción ex803 instruye a una unidad de procesamiento de decodificación ex801 que ejecuta el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones para decodificar los datos de vídeo. Cuando los datos de vídeo se ajustan al estándar
30 convencional, la unidad de conmutación de frecuencia de conducción ex803 establece una frecuencia de conducción a una frecuencia de conducción más baja que la de los datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones. Posteriormente, la unidad de conmutación de frecuencia de conducción ex803 ordena a la unidad de procesamiento de decodificación ex802 que se ajusta al estándar
35 convencional para decodificar los datos de vídeo.

Más específicamente, la unidad de conmutación de frecuencia de conducción ex803 incluye la CPU ex502 y la unidad de control de frecuencia de conducción ex512 en la FIG. 33. Aquí, cada una de la unidad de procesamiento de decodificación ex801 que ejecuta el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones y la unidad de procesamiento de decodificación ex802
40 que se ajusta al estándar convencional corresponde a la unidad de procesamiento de señales ex507 en la FIG. 33. La CPU ex502 determina a qué estándar se ajustan los datos de vídeo. Posteriormente, la unidad de control de frecuencia de conducción ex512 determina una frecuencia de conducción en base a una señal procedente de la CPU ex502. Además, la unidad de procesamiento de señales ex507 decodifica los datos de vídeo en base a la señal de la CPU ex502. Por ejemplo, la información de identificación descrita en la Realización 5 probablemente se use para identificar los datos de vídeo. La información de identificación no se limita a la descrita en la Realización 5, sino que puede ser cualquier información a condición de que la información indique a qué estándar se ajustan los datos de vídeo. Por ejemplo, cuando se puede determinar a qué estándar se
45 ajustan los datos de vídeo en base a una señal externa para determinar que los datos de vídeo se usan para un televisor o un disco, etc., la determinación se puede llevar a cabo en base a dicha señal externa. Además, la CPU ex502 selecciona una frecuencia de conducción en base, por ejemplo, a una tabla de consulta en la que los estándares de los datos de vídeo están asociados con las frecuencias de conducción como se muestra en la FIG. 36. La frecuencia de conducción se puede seleccionar por medio del almacenamiento de la tabla de búsqueda en la memoria intermedia ex508 y en una memoria interna de un LSI, y con referencia a la tabla de
50 búsqueda por la CPU ex502.

La FIG. 35 ilustra las Etapas para ejecutar un procedimiento en la presente realización. Primero, en la Etapa exS200, la unidad de procesamiento de señales ex507 obtiene información de identificación a partir de los datos multiplexados. A continuación, en la Etapa exS201, la CPU ex502 determina si los datos de vídeo se generan o no por medio del procedimiento de codificación y el aparato de codificación descritos en cada una

de las realizaciones, en base a la información de identificación. Cuando los datos de vídeo se generan por medio del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones, en la Etapa exS202, la CPU ex502 transmite una señal para configurar la frecuencia de conducción a una frecuencia de conducción más alta a la unidad de control de frecuencia de conducción. ex512. Posteriormente, la unidad de control de frecuencia de conducción ex512 ajusta la frecuencia de conducción a la frecuencia de conducción más alta. Por otra parte, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se ajustan al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, en la Etapa exS203, la CPU ex502 transmite una señal para configurar la frecuencia de conducción a una frecuencia de conducción más baja a la unidad de control de frecuencia de conducción ex512. Posteriormente, la unidad de control de frecuencia de conducción ex512 establece la frecuencia de conducción a la frecuencia de conducción más baja que la del caso en el que los datos de vídeo se generan por medio del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones.

Además, junto con la conmutación de las frecuencias de conducción, el efecto de conservación de energía se puede mejorar por medio del intercambio el voltaje que se aplicará al LSI ex500 o a un aparato que incluya el LSI ex500. Por ejemplo, cuando la frecuencia de conducción se establece más baja, el voltaje que se aplicará al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 probablemente esté configurada en un voltaje más bajo que en el caso en que la frecuencia de conducción se establece más alta.

Además, cuando la cantidad de procesamiento para decodificar es mayor, la frecuencia de conducción se puede establecer más alta, y cuando la cantidad de procesamiento para decodificación es menor, la frecuencia de conducción se puede establecer más baja como el procedimiento para configurar la frecuencia de conducción. Por lo tanto, el procedimiento de configuración no se limita a los descritos anteriormente. Por ejemplo, cuando la cantidad de procesamiento para decodificar datos de vídeo en conformidad con MPEG-4 AVC es mayor que la cantidad de procesamiento para decodificar datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, la frecuencia de conducción probablemente esté configurada en orden inverso a la configuración descrita anteriormente.

Además, el procedimiento para configurar la frecuencia de conducción no se limita al procedimiento para configurar la frecuencia de conducción más baja. Por ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se generan por medio del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones, el voltaje que se aplicará al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 probablemente esté configurada en un nivel más alto. Cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se ajustan al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, el voltaje que se aplicará al LSI ex500 o el aparato que incluye el LSI ex500 probablemente esté configurada en un nivel más bajo. Como otro ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se generan por medio del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones, probablemente no sea necesario suspender la activación de la CPU ex502. Cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se ajustan al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, la conducción de la CPU ex502 probablemente se suspende en un momento dado porque la CPU ex502 tiene capacidad de procesamiento adicional. Incluso cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se generan por medio del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones, en el caso en que la CPU ex502 tenga capacidad de procesamiento adicional, la activación de la CPU ex502 probablemente sea suspendido en un momento dado. En tal caso, el tiempo de suspensión probablemente esté configurada más corto que en el caso en que la información de identificación indique que los datos de vídeo se ajustan al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1.

En consecuencia, el efecto de conservación de energía se puede mejorar por medio del intercambio entre las frecuencias de conducción de acuerdo con el estándar al que se ajustan los datos de vídeo. Además, cuando el LSI ex500 o el aparato que incluye el LSI ex500 se acciona mediante el uso de una batería, la vida útil de la batería se puede ampliar con el efecto de conservación de energía.

Realización 8

Hay casos en los que se proporciona una pluralidad de datos de vídeo que se ajustan a diferentes estándares a los dispositivos y sistemas, tales como un televisor y un teléfono celular. A fin de permitir la decodificación de la pluralidad de datos de vídeo que cumplen con los diferentes estándares, la unidad de procesamiento de señales ex507 del LSI ex500 necesita cumplir con los diferentes estándares. Sin embargo, los problemas de aumento de la escala del circuito del LSI ex500 y aumento del coste surgen con el uso individual de las unidades de procesamiento de señales ex507 que se ajustan a las normas respectivas.

A fin de resolver el problema, lo que se concibe es una configuración en la que la unidad de procesamiento de decodificación para implementar el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en

cada una de las realizaciones y la unidad de procesamiento de decodificación que se ajusta al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1 se comparten parcialmente. Ex900 en la FIG. 37A muestra un ejemplo de la configuración. Por ejemplo, el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento que se ajusta a MPEG-4 AVC tienen, en parte tienen en común los detalles del procesamiento, tales como la codificación de entropía, la cuantificación inversa, el filtrado de desbloqueo y la predicción con compensación de movimiento. Los detalles del procesamiento a compartir probablemente incluyan el uso de una unidad de procesamiento de decodificación ex902 que se ajuste a MPEG-4 AVC. Por el contrario, probablemente se use una unidad de procesamiento de decodificación ex901 dedicada para otro procesamiento que es exclusivo de un aspecto de la presente invención y no se ajusta a MPEG-4 AVC. Dado que el aspecto de la presente invención se caracteriza por la decodificación aritmética en particular, por ejemplo, la unidad de procesamiento de decodificación dedicada ex901 se usa para la decodificación aritmética. De lo contrario, la unidad de procesamiento de decodificación probablemente se comparta para uno de los procesos de cuantificación inversa, filtrado de desbloqueo y compensación de movimiento, o todo el procesamiento. La unidad de procesamiento de decodificación para implementar el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones se puede compartir para el procesamiento a compartir, y se puede usar una unidad de procesamiento de decodificación dedicada para el procesamiento exclusivo del de MPEG-4 AVC.

Además, ex1000 en la FIG. 37B muestra otro ejemplo en el que el procesamiento es parcialmente compartido. Este ejemplo usa una configuración que incluye una unidad de procesamiento de decodificación dedicada ex1001 que soporta el procesamiento exclusivo de un aspecto de la presente invención, una unidad de procesamiento de decodificación dedicada ex1002 que admite el procesamiento exclusivo de otro estándar convencional, y una unidad de procesamiento de decodificación ex1003 que admite el procesamiento a compartir entre el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con el aspecto de la presente invención y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento convencional. Aquí, las unidades de procesamiento de decodificación dedicadas ex1001 y ex1002 no están necesariamente especializadas para el procesamiento de acuerdo con el aspecto de la presente invención y el procesamiento del estándar convencional, respectivamente, y pueden ser las que pueden implementar el procesamiento general. Además, la configuración de la presente realización se puede implementar por medio del LSI ex500.

Como tal, es posible reducir la escala del circuito de un LSI y reducir el costo al compartir la unidad de procesamiento de decodificación para que el procesamiento se comparta entre el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con el aspecto de la presente invención y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento en conformidad con el estándar convencional.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es aplicable a un procedimiento de codificación de imágenes, un procedimiento de decodificación de imágenes, un aparato de codificación de imágenes y un aparato de decodificación de imágenes, y en particular, es aplicable a un procedimiento de codificación de imágenes, un procedimiento de decodificación de imágenes, un aparato de codificación de imágenes y un aparato de decodificación de imágenes que usa una codificación aritmética y una decodificación aritmética.

Listado de señales de referencia

- 100 Aparato de codificación de imágenes
- 101 Unidad de control
- 102 Unidad de resta
- 103 Unidad de transformación y cuantificación
- 104 Unidad de codificación de longitud variable
- 105 Unidad de cuantificación inversa y transformación inversa
- 106, 206 Unidad de suma
- 107, 207 Unidad de intrapredicción
- 108, 208 Unidad de interpredicción
- 109, 209 Conmutador
- 121 Señal de imagen de entrada
- 122, 125, 225 Señal residual
- 123, 223 Coeficientes de transformación cuantificados
- 124 flujo de bits
- 126 Señal de imagen reconstruida
- 127, 128, 129, 227, 228 Señal de predicción de imagen
- 130, 230 Parámetro de control
- 141 Unidad de binarización
- 142, 242 Unidad de control de contexto
- 143 Unidad de codificación aritmética binaria
- 151, 251 Secuencia binaria

	152, 252	Índice de contexto
	200	Aparato de decodificación de imágenes
	201	Unidad de control
	202	Unidad de decodificación de longitud variable
5	204	Unidad de cuantificación inversa
	205	Unidad de transformación inversa
	224	Coefficientes de transformación ortogonal
	226	Señal de imagen decodificada
	229	Señal de imagen
10	241	Unidad de binarización inversa
	243	Unidad de decodificación aritmética binaria

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de decodificación para decodificar un parámetro de control para controlar la decodificación de una imagen, el aparato de decodificación comprende:

- 5 una unidad de control de contexto (242) configurada para determinar un contexto para el parámetro de control de un bloque actual en la imagen, entre una pluralidad de contextos, de acuerdo con un tipo de señal del parámetro de control; y
- una unidad de decodificación aritmética (243) configurada para realizar una decodificación aritmética en un flujo de bits correspondiente al bloque actual para obtener el parámetro de control para el bloque actual mediante el uso del contexto determinado;
- 10 en el que la unidad de control de contexto (242) está configurada para:
 - determinar el contexto para un marcador de división mediante el uso de ambas profundidades jerárquicas para el bloque izquierdo y superior del bloque actual;
 - determinar el contexto para un marcador de omisión mediante el uso de ambos marcadores de omisión decodificados para el bloque izquierdo y superior; y
 - 15 determinar un contexto fijo predeterminado para un marcador de combinación sin usar ninguno de los marcadores de combinación decodificados para el bloque izquierdo y el bloque superior; en el que
 - el marcador de división indica si el bloque actual está dividido o no en una pluralidad de bloques;
 - el marcador de omisión indica si el bloque actual es o no un bloque omitido; y
 - 20 el marcador de combinación indica si se usa o no un modo de combinación para el bloque actual; en el que
 - el modo de combinación es un modo en el que un vector de movimiento y un índice de imagen de referencia se copian de un bloque vecino del bloque actual.

2. Un aparato de codificación para codificar un parámetro de control para controlar la decodificación de una imagen, el aparato de codificación comprende:

- 25 una unidad de control de contexto (142) configurada para determinar un contexto para el parámetro de control de un bloque actual en la imagen, de entre una pluralidad de contextos, de acuerdo con un tipo de señal del parámetro de control; y
- una unidad de codificación aritmética (143) configurada para realizar codificación aritmética en el parámetro de control para el bloque actual utilizando el contexto determinado para generar un flujo de bits,
- 30 en el que la unidad de control de contexto (142) está configurada para:
 - determinar el contexto para un marcador de división utilizando ambas profundidades jerárquicas para el bloque izquierdo y superior del bloque actual;
 - 35 determinar el contexto para un marcador de omisión utilizando ambos marcadores de omisión para el bloque izquierdo y superior; y
 - determinar un contexto fijo predeterminado para un marcador de combinación sin utilizar ninguno de los marcadores de combinación para el bloque izquierdo y el bloque superior; en el que
 - 40 el marcador de división indica si el bloque actual está dividido o no en una pluralidad de bloques;
 - el marcador de omisión indica si el bloque actual es o no un bloque dividido; y
 - el marcador de combinación indica si se utiliza o no un modo de combinación para el bloque actual; en el que
 - 45 el modo de combinación es un modo en el que un vector de movimiento y un índice de imagen de referencia se copian de un bloque vecino del bloque actual.

3. Un medio legible por computadora no transitorio que almacena un flujo de bits, siendo generado el flujo de bits por un método de codificación para codificar un parámetro de control para controlar la codificación de una imagen, comprendiendo el método de codificación las etapas de:

- 50 determinar (S103) un contexto para el parámetro de control de un bloque actual en la imagen, entre una pluralidad de contextos, de acuerdo con un tipo de señal del parámetro de control; y
- realizar (S109) una codificación aritmética en el parámetro de control para el bloque actual mediante el uso del contexto determinado para generar un flujo de bits,
- en el que la determinación (S103) de un contexto incluye:
 - 55 determinar (S105) el contexto para un marcador de división mediante el uso de ambas profundidades jerárquicas para el bloque izquierdo y superior del bloque actual;
 - determinar (S105) el contexto para un marcador de omisión mediante el uso de ambos marcadores de omisión para el bloque izquierdo y superior; y
 - 60 determinar (S107) un contexto fijo predeterminado para un marcador de combinación sin usar ninguno de los marcadores de combinación para el bloque izquierdo y el bloque superior; en el que
 - el marcador de división indica si el bloque actual está dividido o no en una pluralidad de bloques;

el marcador de omisión indica si el bloque actual es o no un bloque omitido; y
el marcador de combinación indica si se usa o no un modo de combinación para el bloque actual; en el
que
el modo de combinación es un modo en el que un vector de movimiento y un índice de imagen de
referencia se copian de un bloque vecino del bloque actual.

5

FIG. 1

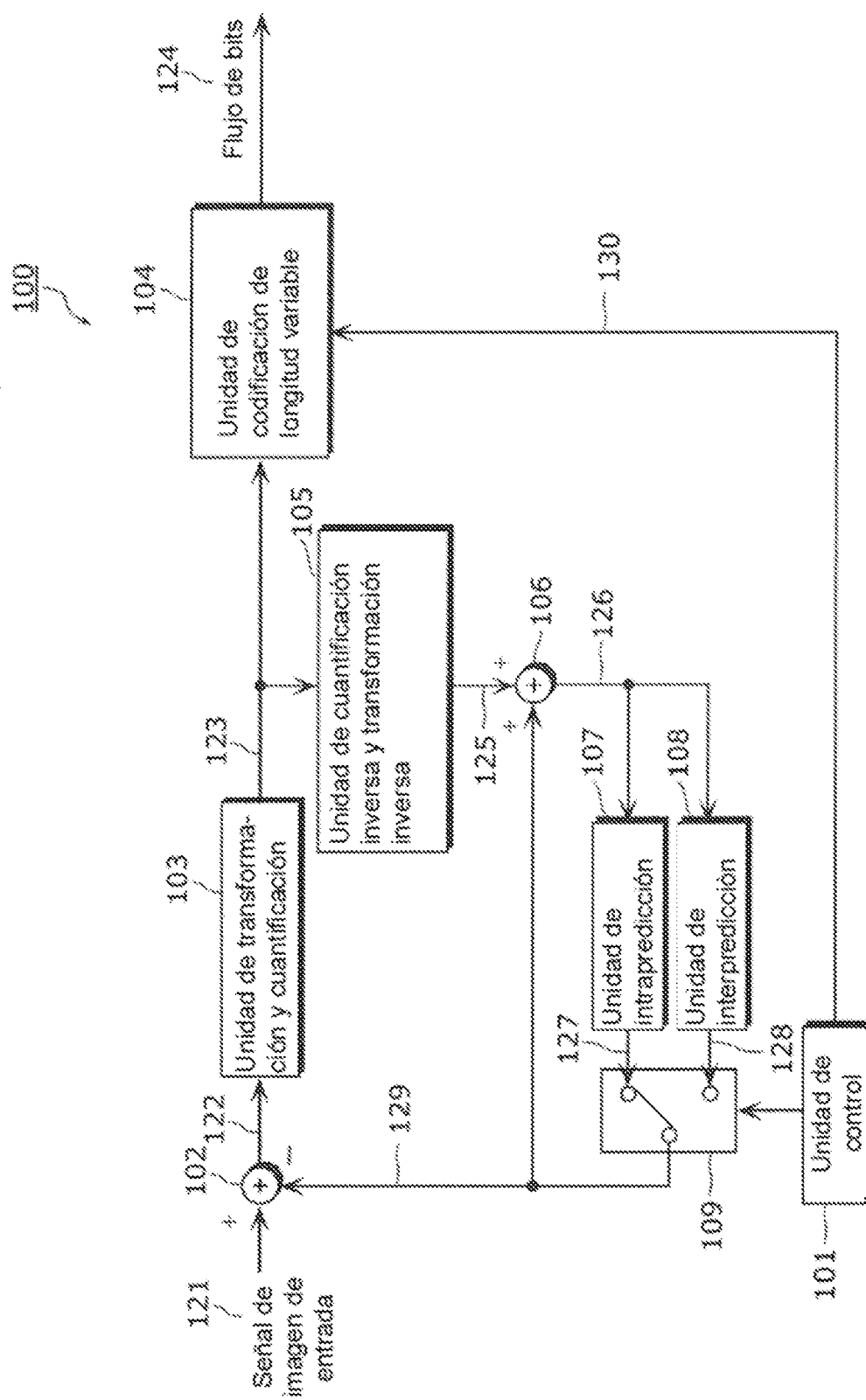


FIG. 2

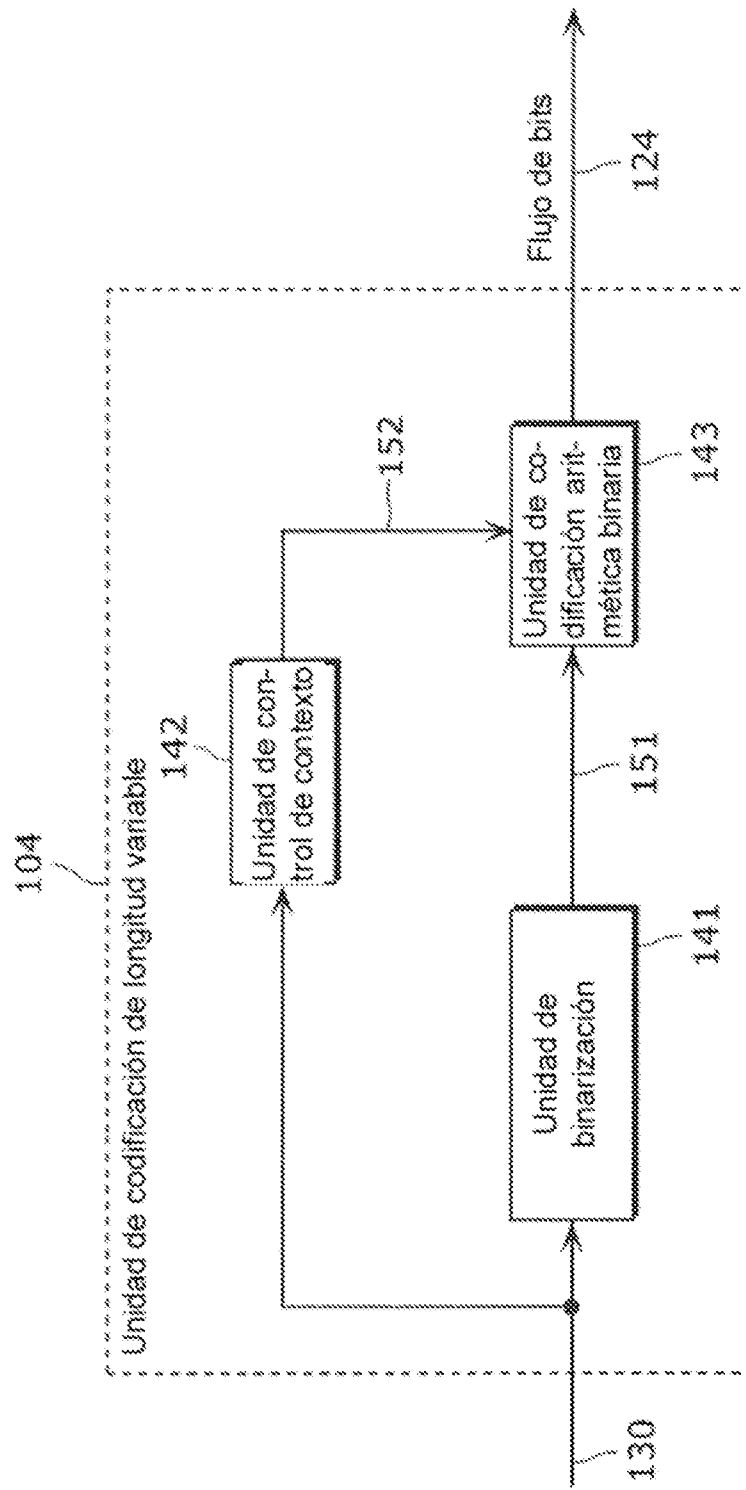


FIG. 3

	c2 Tipo de señal	c3 Esquema de binarización	c4 Modelo de contexto para el primer elemento	c5 Condición L del bloque izq. conAL	c6 Condición A del bloque sup. conDA
s1	split_coding_unit_flag	Longitud fija	0, 1, 0, 2 (condL && availableL) + (conDA && availableA)	cuDepth[xL][yL] > cuDepth[xP][yP]	cuDepth[xA][yA] > cuDepth[xP][yP]
s2	skip_flag	Longitud fija	0, 1, 2	skip_flag[xL][yL]	skip_flag[xA][yA]
s3	merge_flag	Longitud fija	0, 1, 2	merge_flag[xL][yL]	merge_flag[xA][yA]
s4	intra_chroma_pred_mode	Longitud variable	0, 1, 2	IntraPredMode[xL][yL] == 4	IntraPredMode[xA][yA] == 4
s5	inter_pred_flag	Longitud fija	0, 1, 2	inter_pred_flag[xL][yL]	inter_pred_flag[xA][yA]
s6	mvd_ic mvd_l0 mvd_l1	Longitud variable	0, 1, 2	mvd_ic[xL][yL] > 16 mvd_l0[xL][yL] > 16 mvd_l1[xL][yL] > 16	mvd_ic[xA][yA] > 16 mvd_l0[xA][yA] > 16 mvd_l1[xA][yA] > 16
s7	ref_idx_ic ref_idx_l0 ref_idx_l1	Longitud variable	0, 1, 2, 0, 3 (condL && availableL) + (conDA && availableA) < 1	ref_idx_ic[xL][yL] > 0 ref_idx_l0[xL][yL] > 0 ref_idx_l1[xL][yL] > 0	ref_idx_ic[xA][yA] > 0 ref_idx_l0[xA][yA] > 0 ref_idx_l1[xA][yA] > 0
s8	Cbf_cb(MODE_INTRA)	Longitud fija	0, 1, 2, 3	cbf_cb[xL][yL]	cbf_cb[xA][yA]
s9	Cbf_cr(MODE_INTRA)	Longitud fija	0, 1, 2, 3	cbf_cr[xL][yL]	cbf_cr[xA][yA]
s10	no_residual_data_flag	Longitud fija	0, 1, 2, 3	cbf_luma[xL][yL] no_residual_data_flag[xL][yL]	cbf_luma[xA][yA] no_residual_data_flag[xA][yA]
NA	aif_cu_flag	1 bin	0, 1, 2	aif_cu_flag[xL][yL]	aif_cu_flag[xA][yA]

FIG. 4

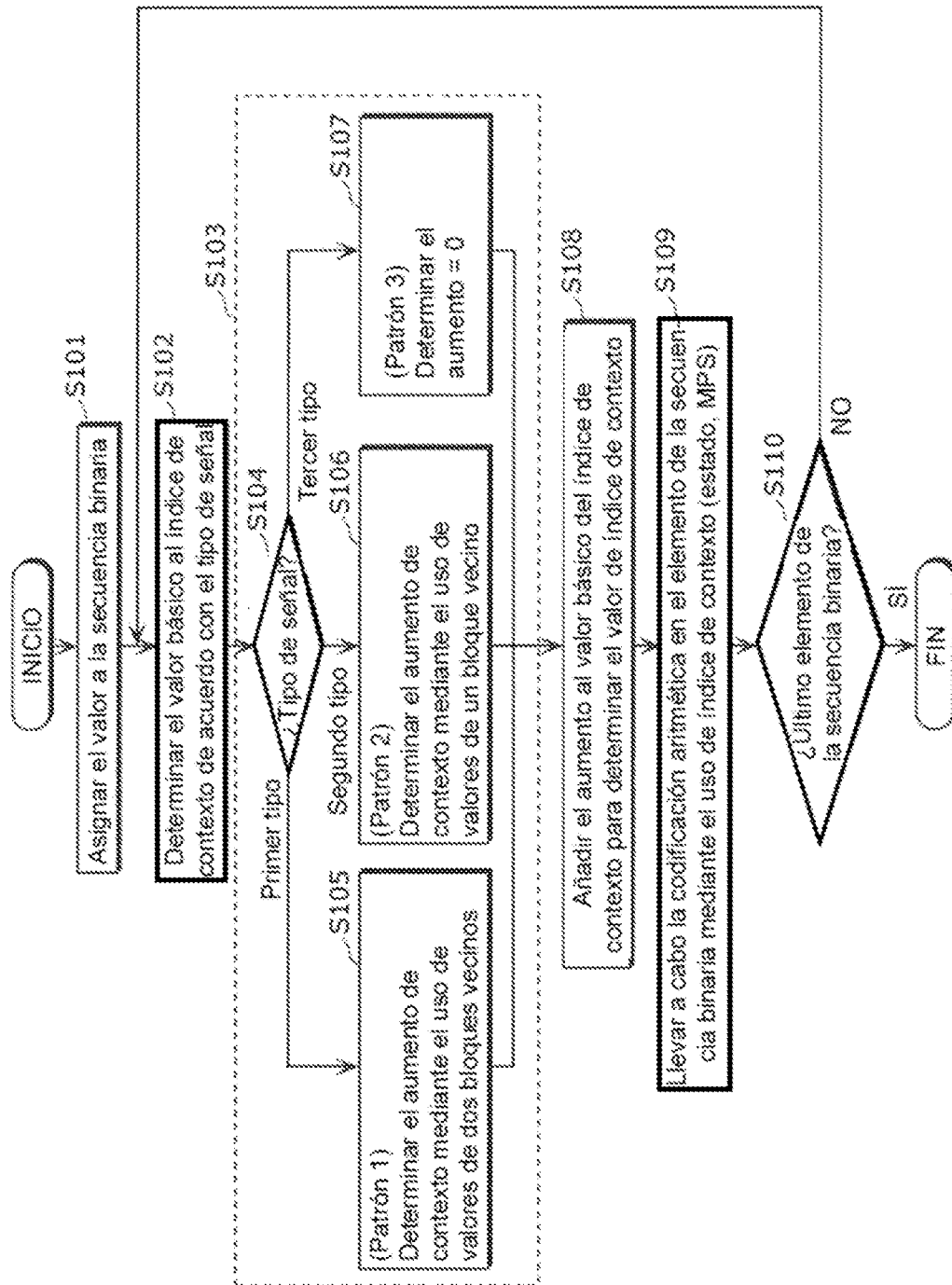


FIG. 5

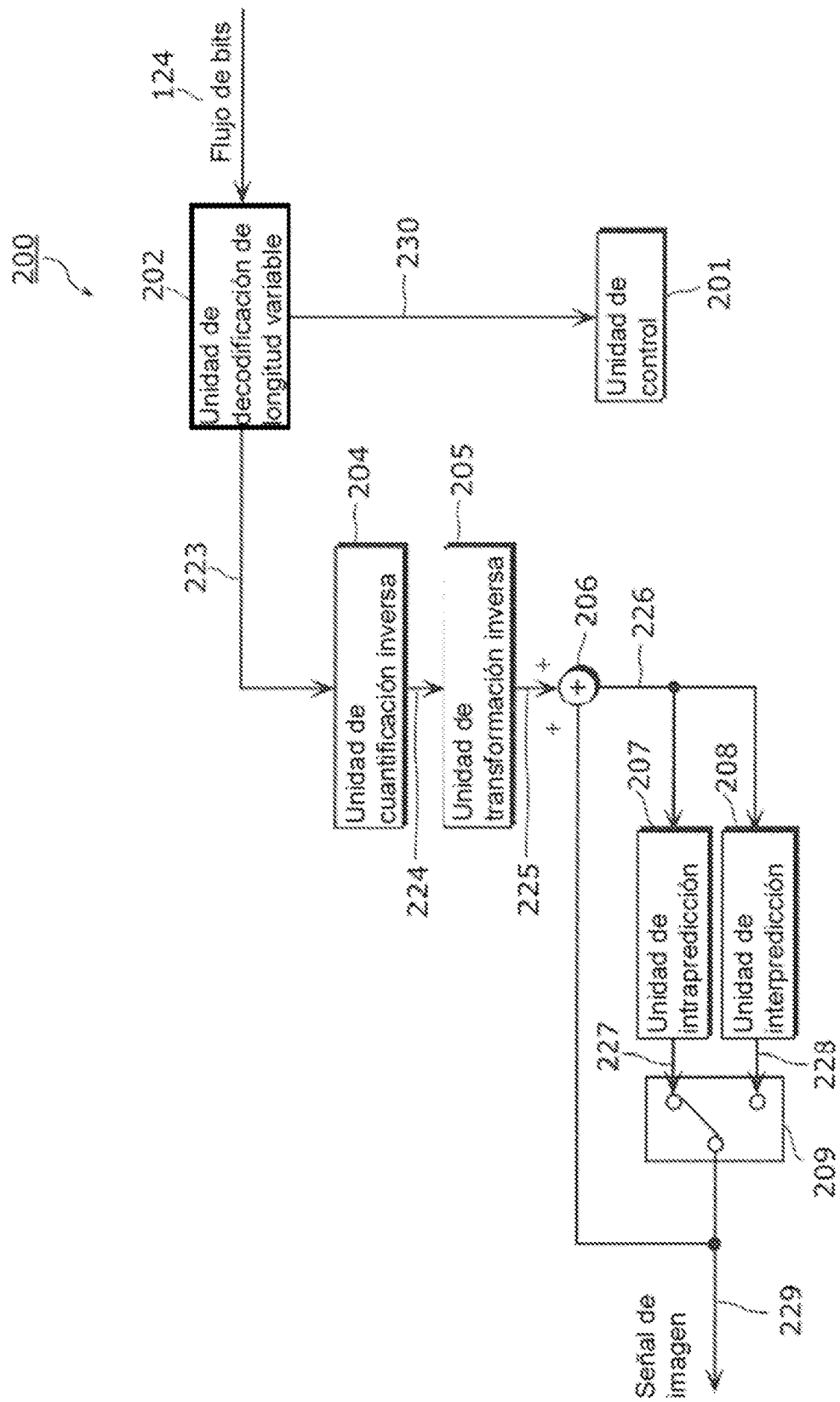


FIG. 6

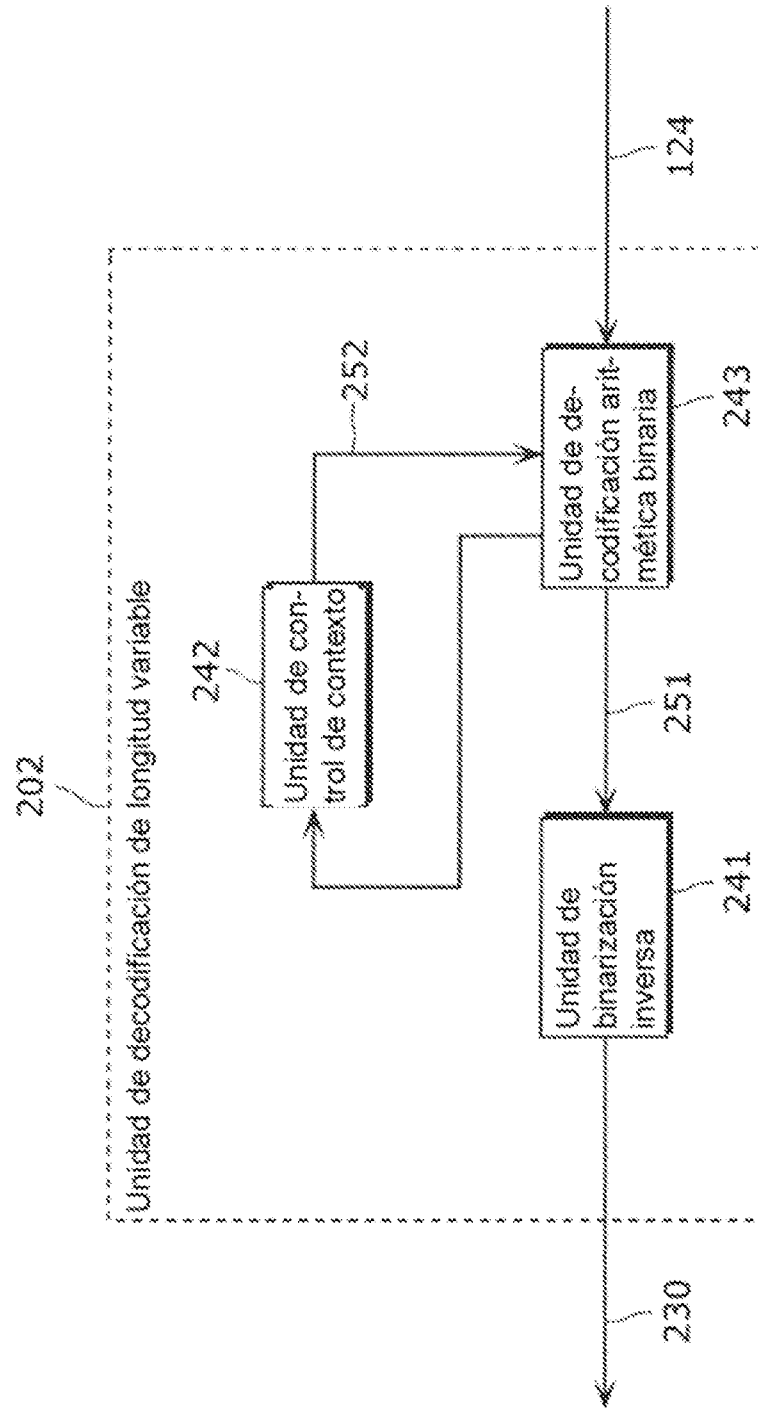


FIG. 7

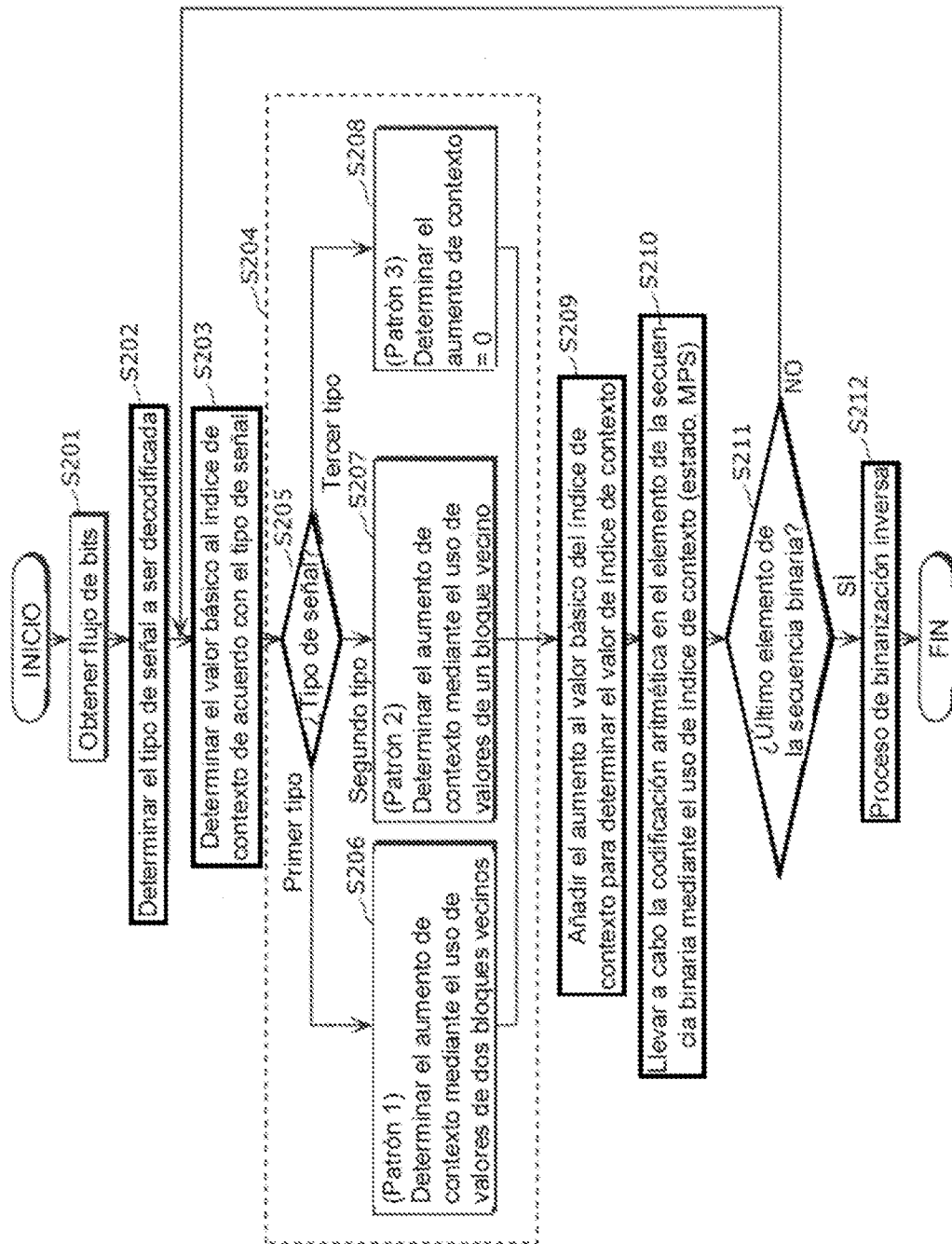


FIG. 8

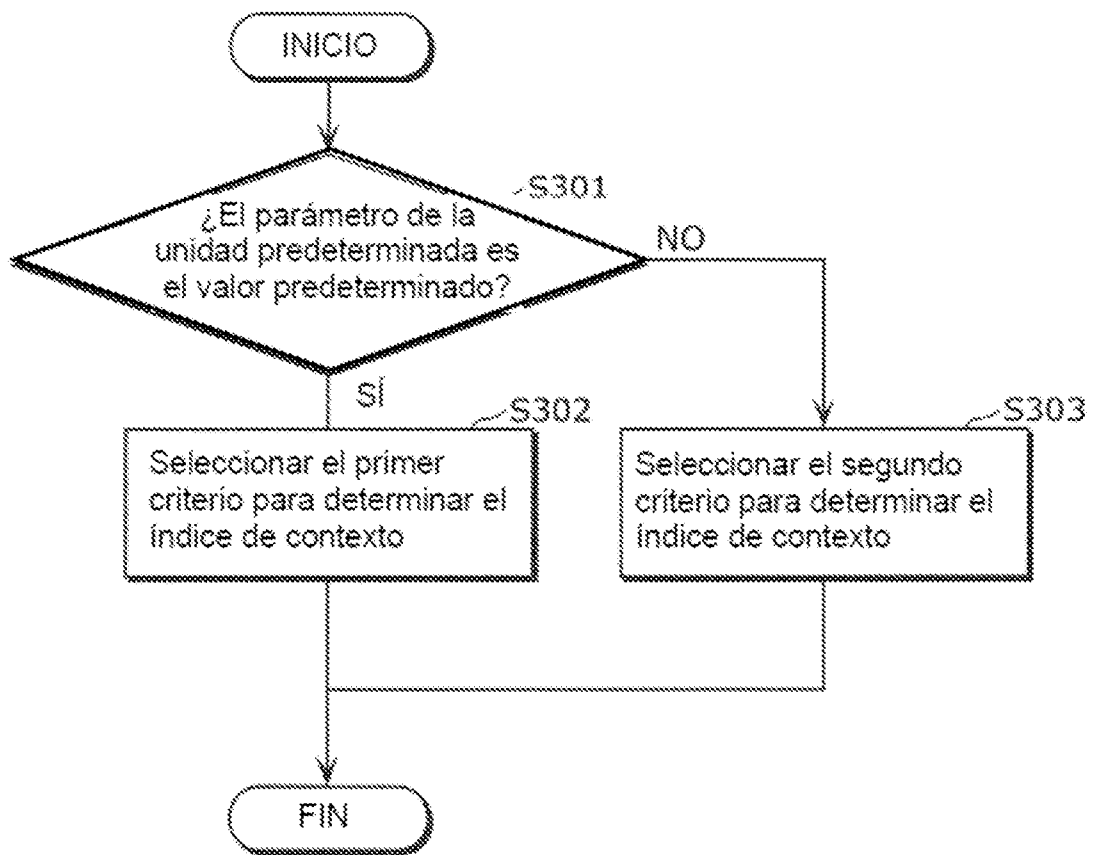


FIG. 9

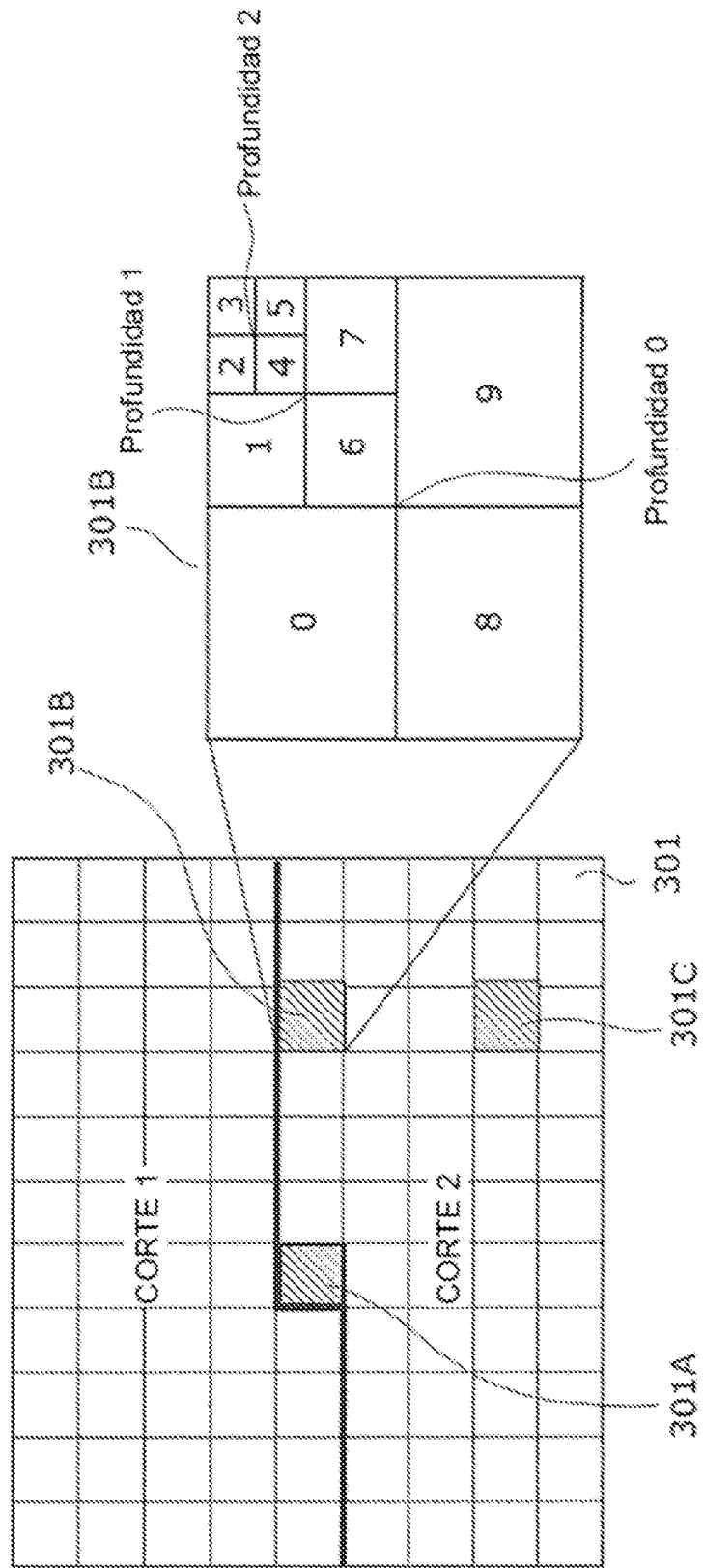


FIG. 10

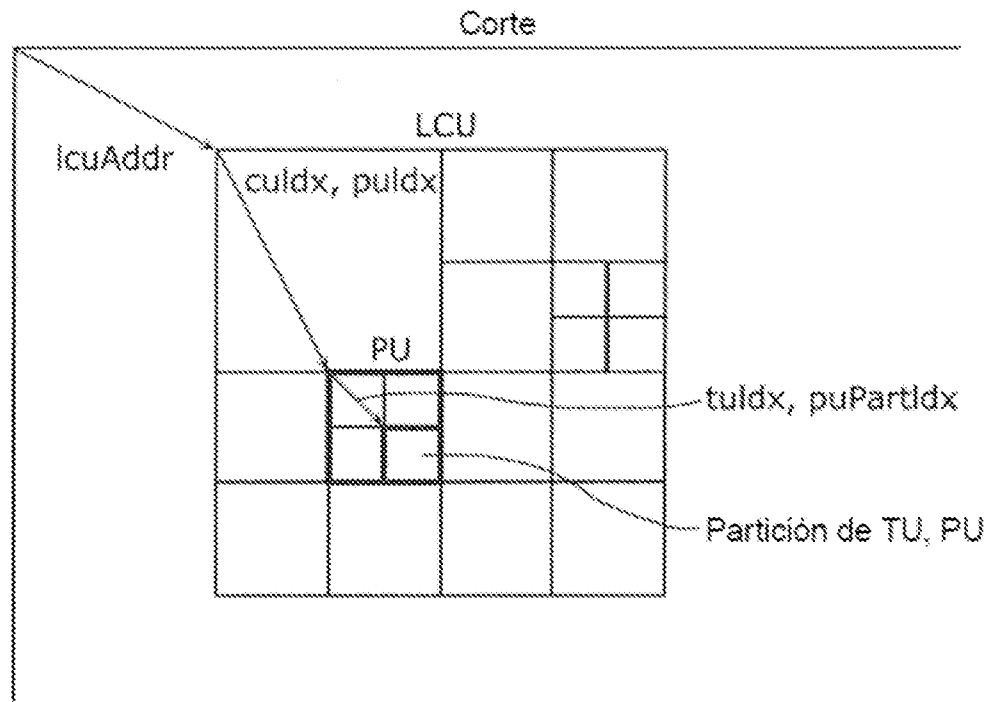


FIG. 11

Patrón de verificación	Tipo de señal (elemento de sintaxis)	Esquema de binarización	Aumento de índice de contexto del elemento de secuencia binaria (binIdx = 0)	c5 Cond. L del bloque iza. condL	c6 Cond. A del bloque sup. condA
Patrón 1			0, 1, o 2 (condL && availableL) + (condA && availableA)	$\text{cuDepth}[\text{xL}][\text{yL}] > \text{cuDepth}[\text{xp}][\text{yp}]$	$\text{cuDepth}[\text{xA}][\text{yA}] > \text{cuDepth}[\text{xp}][\text{yp}]$
Patrón 2	split_coding_unit_flag	Longitud fija	0 o 1 (condL && availableL)	$\text{cuDepth}[\text{xL}][\text{yL}] > \text{cuDepth}[\text{xp}][\text{yp}]$	Fijo (no mantenido en la memoria)
Patrón 3			Fijo en 0	Fijo	Fijo (no mantenido en la memoria)

FIG. 12A

Patrón 2: usando sólo el bloque izquierdo (split_coding_unit_flag)

	Intra			Acceso aleatorio			Bajo retardo			Bajo retardo (P)		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Clase A	0.02	-0.07	0.04	0.09	0.56	-0.12	0.15	0.33	0.28	0.16	0.17	-0.13
Clase B	0.02	0.04	0.03	0.06	0.08	0.18	0.18	0.23	0.08	0.25	0.23	0.69
Clase C	0.03	0.09	0.06	0.18	0.16	0.20	0.05	0.35	0.87	0.12	-0.21	0.85
Clase D	0.05	-0.03	0.06	0.32	0.39	0.18	0.36	0.79	-0.89	0.38	0.96	-0.72
Clase E	0.13	-0.02	0.01	0.17	0.18	0.18	0.17	0.40	0.16	0.21	0.22	0.21
Todos	0.05	0.01	0.03	0.17	0.18	0.18	0.17	0.40	0.16	0.21	0.22	0.21
Tiempo de Enc [%]	100 %			99 %			99 %			99 %		
Tiempo de Dec [%]	101 %			103 %			102 %			103 %		

FIG. 12B

Patrón 3: sin usar el bloque izquierdo ni el bloque superior (split_coding_unit_flag)

	Intra			Acceso aleatorio			Bajo retardo			Bajo retardo (P)		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Clase A	0.05	-0.05	0.01	0.15	0.56	-0.27	0.32	0.20	0.53	0.36	0.27	0.54
Clase B	0.11	-0.01	0.04	0.23	0.16	0.48	0.32	0.20	0.35	0.32	0.05	0.52
Clase C	0.04	0.09	0.13	0.18	0.46	0.23	0.32	0.57	0.65	0.26	0.41	0.46
Clase D	0.07	-0.05	0.02	0.29	-0.13	-0.05	0.25	0.44	-0.55	0.61	1.03	-0.06
Clase E	0.20	-0.12	-0.33	0.24	0.17	0.22	0.36	0.34	0.29	0.35	0.39	0.41
Todos	0.10	-0.01	-0.01	0.24	0.17	0.22	0.36	0.34	0.29	0.35	0.39	0.41
Tiempo de Enc [%]	100 %			99 %			99 %			99 %		
Tiempo de Dec [%]	101 %			103 %			103 %			103 %		

FIG. 13

Número de verificación	Tipo de señal (elemento de sintaxis)	Esquema de binarización	Aumento de índice de contexto del elemento de secuencia binaria (binidx = 0)	c5 Cond. L del bloque izq. condL	c6 Cond. A del bloque sup. condA
Patrón 1	skip_flag	Longitud fija	0, 1, 2	skip_flag[xL][yL]	skip_flag[xA][yA]
Patrón 2			0 o 1	skip_flag[xL][yL]	Fijo
Patrón 3			Fijo en 0	Fijo	Fijo

FIG. 14A

Patrón 2: usando sólo el bloque izquierdo (skip_flag)

	Intra			Acceso aleatorio			Bajo retardo			Bajo retardo (P)		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Clase A	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.23	-0.01	0.12	0.21	0.23	0.07	-0.03	-0.04
Clase B	0.00	0.00	0.00	0.11	0.03	0.03	0.08	0.24	0.11	0.11	0.18	0.44
Clase C	0.00	0.00	0.00	0.06	0.16	0.10	0.09	0.39	0.07	0.26	-0.09	0.37
Clase D	0.00	0.00	0.00	0.11	-0.11	-0.10	0.03	0.13	-0.33	0.28	0.33	0.16
Clase E	0.00	0.00	0.00	0.09	-0.02	-0.02	0.08	0.25	0.05	0.17	0.07	0.22
Todos	0.00	0.00	0.00	0.09	-0.02	-0.02	0.09	0.25	0.05	0.09	0.07	0.22
Tiempo de Enc [%]	1.00			103 %			102 %			103 %		
Tiempo de Dec [%]	101 %											

FIG. 14B

Patrón 3: sin usar el bloque izquierdo ni el bloque superior (skip_flag)

	Intra			Acceso aleatorio			Bajo retardo			Bajo retardo (P)		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Clase A	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	-0.04	0.20	0.45	0.15	0.17	0.32	0.36
Clase B	0.00	0.00	0.00	0.21	0.06	0.14	-0.01	0.06	0.12	0.15	0.03	0.18
Clase C	0.00	0.00	0.00	0.04	0.20	-0.17	0.38	0.20	0.26	0.16	-0.32	-0.18
Clase D	0.00	0.00	0.00	0.15	-0.31	-0.08	0.32	-0.05	-0.20	0.31	0.31	-0.07
Clase E	0.00	0.00	0.00	0.14	-0.03	-0.02	0.17	0.20	0.11	0.19	0.09	0.10
Todos	0.00	0.00	0.00	0.14	-0.03	-0.02	0.17	0.20	0.11	0.19	0.09	0.10
Tiempo de Enc [%]	1.00			0.99			0.99			0.99		
Tiempo de Dec [%]	101 %			103 %			102 %			103 %		

FIG. 15

Número de verificación	Tipo de señal (elemento de sintaxis)	Esquema de binarización	Aumento de índice de contexto del elemento de secuencia binaria (binidx = 0)	C5 Cond. L del bloque izq. condL	C6 Cond. A del bloque sup. condA
Patrón 1	merge_flag	Longitud fija	0, 1, 2	merge_flag[xL][yL]	merge_flag[xA][yA]
Patrón 2			0 o 1	merge_flag[xL][yL]	Fijo
Patrón 3			Fijo en 0	Fijo	Fijo

FIG. 16A

Patrón 2: usando sólo el bloque izquierdo (merge_flag)

merge_flag	Intra			Acceso aleatorio			Bajo retardo			Bajo retardo (P)		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Clase A	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.09	-0.06	0.22	0.18	-0.03	0.07	0.12
Clase B	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.08	0.11	-0.09	0.06	0.15	0.05	0.09	0.23
Clase C	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.19	0.06	-0.01	-0.02	0.04	-0.00	-0.20	0.33
Clase D	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.47	-0.26	0.07	0.04	-0.40	0.06	0.05	-0.51
Clase E	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.11	-0.03	-0.03	0.09	0.02	0.01	0.00	0.08
Todos	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.11	-0.03	-0.03	0.09	0.02	0.01	0.00	0.08
Tiempo de Enc [%]	100 %			99 %			99 %			99 %		
Tiempo de Dec [%]	101 %			103 %			102 %			103 %		

FIG. 16B

Patrón 3: sin usar el bloque izquierdo ni el bloque superior (merge_flag)

	Intra			Acceso aleatorio			Bajo retardo			Bajo retardo (P)		
	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate	Y BD-rate	U BD-rate	V BD-rate
Clase A	0.00	0.00	0.00	0.03	0.16	0.06	-0.03	0.19	0.05	-0.04	0.37	0.34
Clase B	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.27	-0.03	0.21	0.10	0.06	-0.03	0.36
Clase C	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.19	0.11	-0.03	-0.09	0.01	-0.02	-0.57	-0.09
Clase D	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.04	-0.30	0.02	0.18	-0.41	0.05	0.29	-0.34
Clase E	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.04	-0.02	0.12	-0.03	0.01	0.02	0.11
Todos	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.04	-0.02	0.12	-0.03	0.01	0.02	0.11
Tiempo de Enc [%]	100 %			99 %			99 %			99 %		
Tiempo de Dec [%]	101 %			103 %			103 %			103 %		

FIG. 17

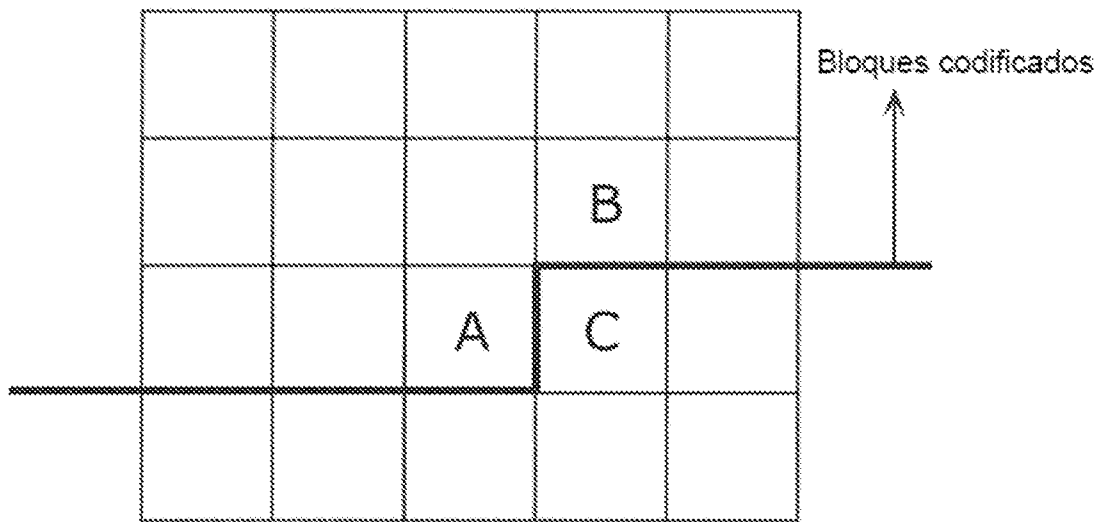


FIG. 18

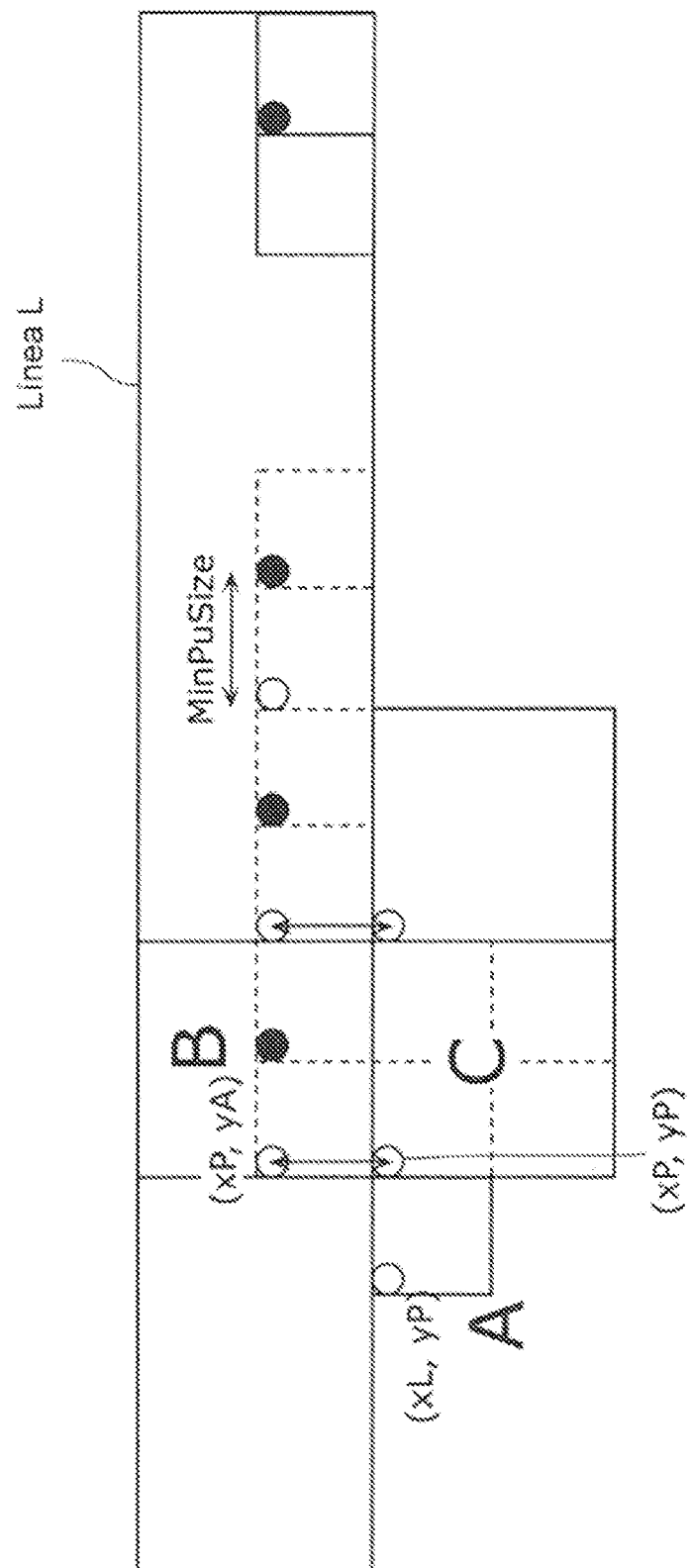


FIG. 19

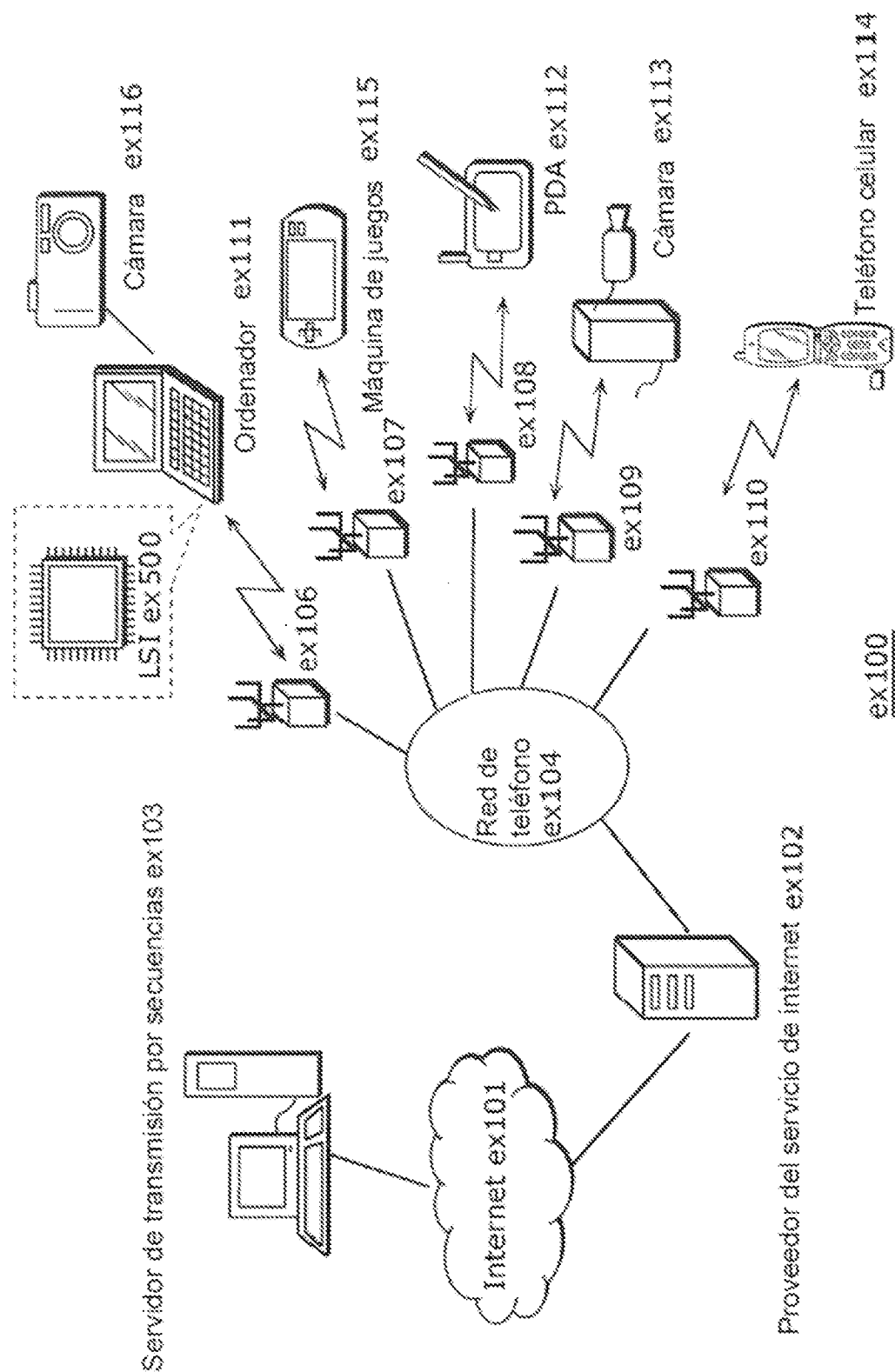


FIG. 20

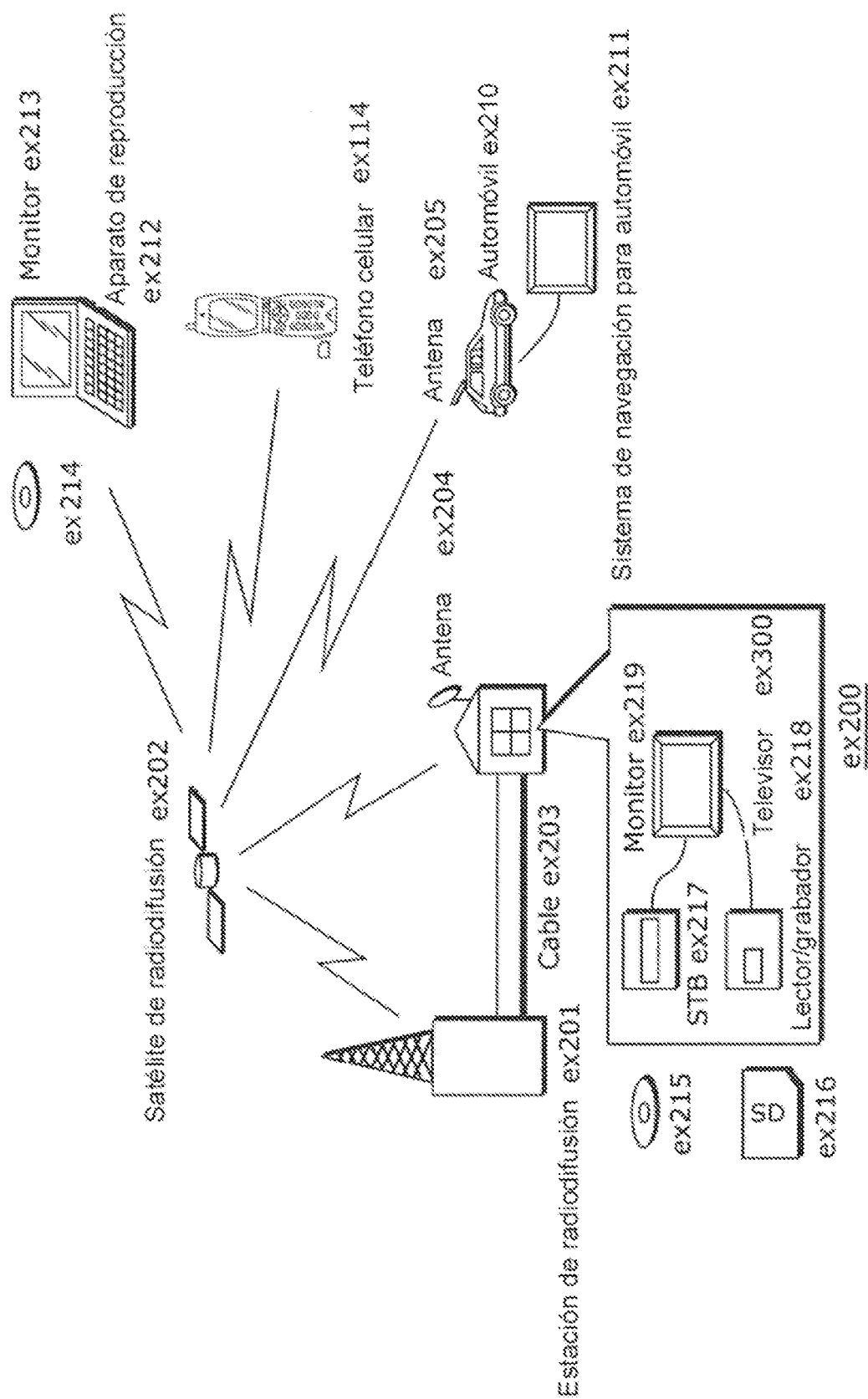


FIG. 21

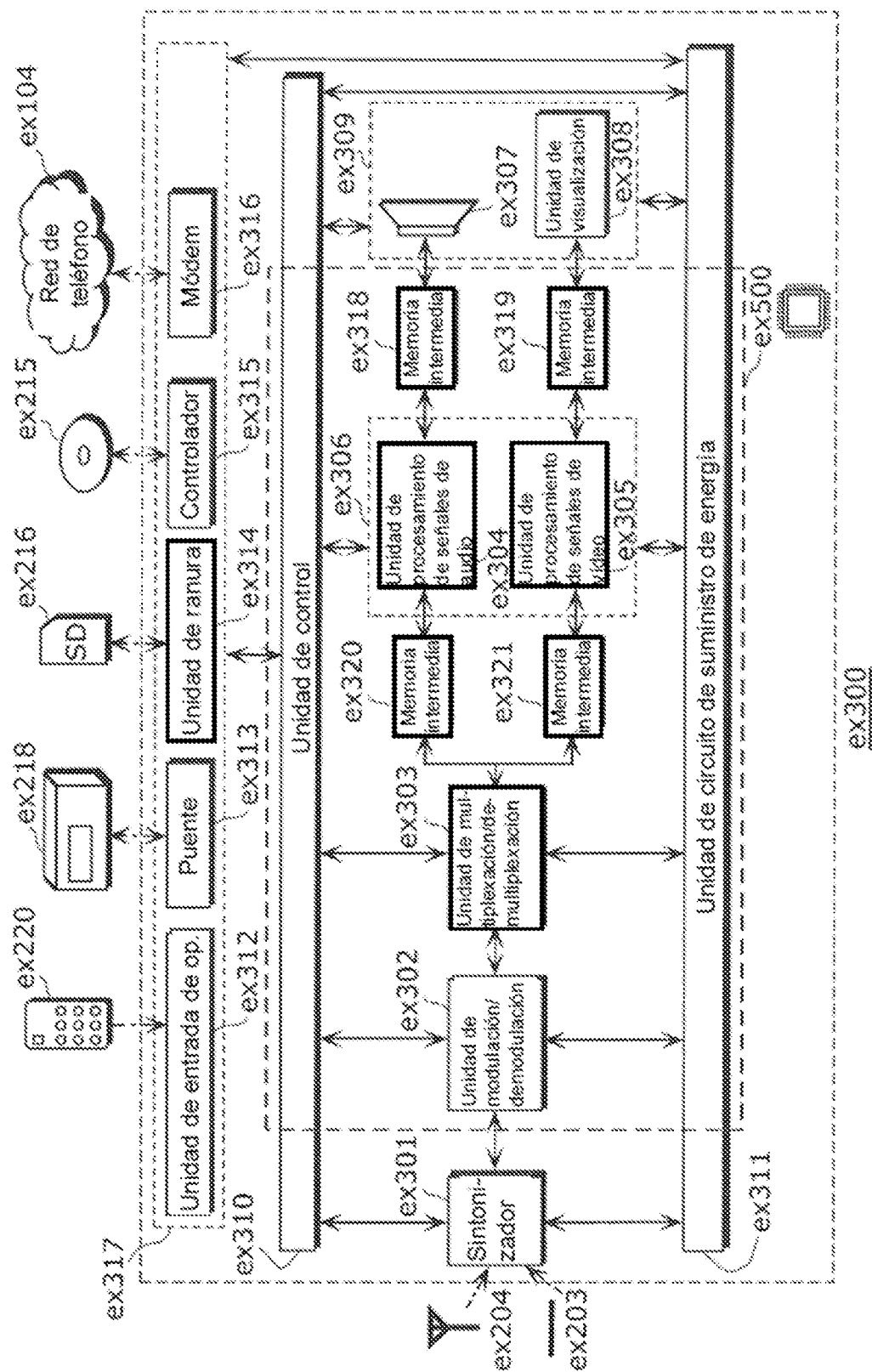


FIG. 22

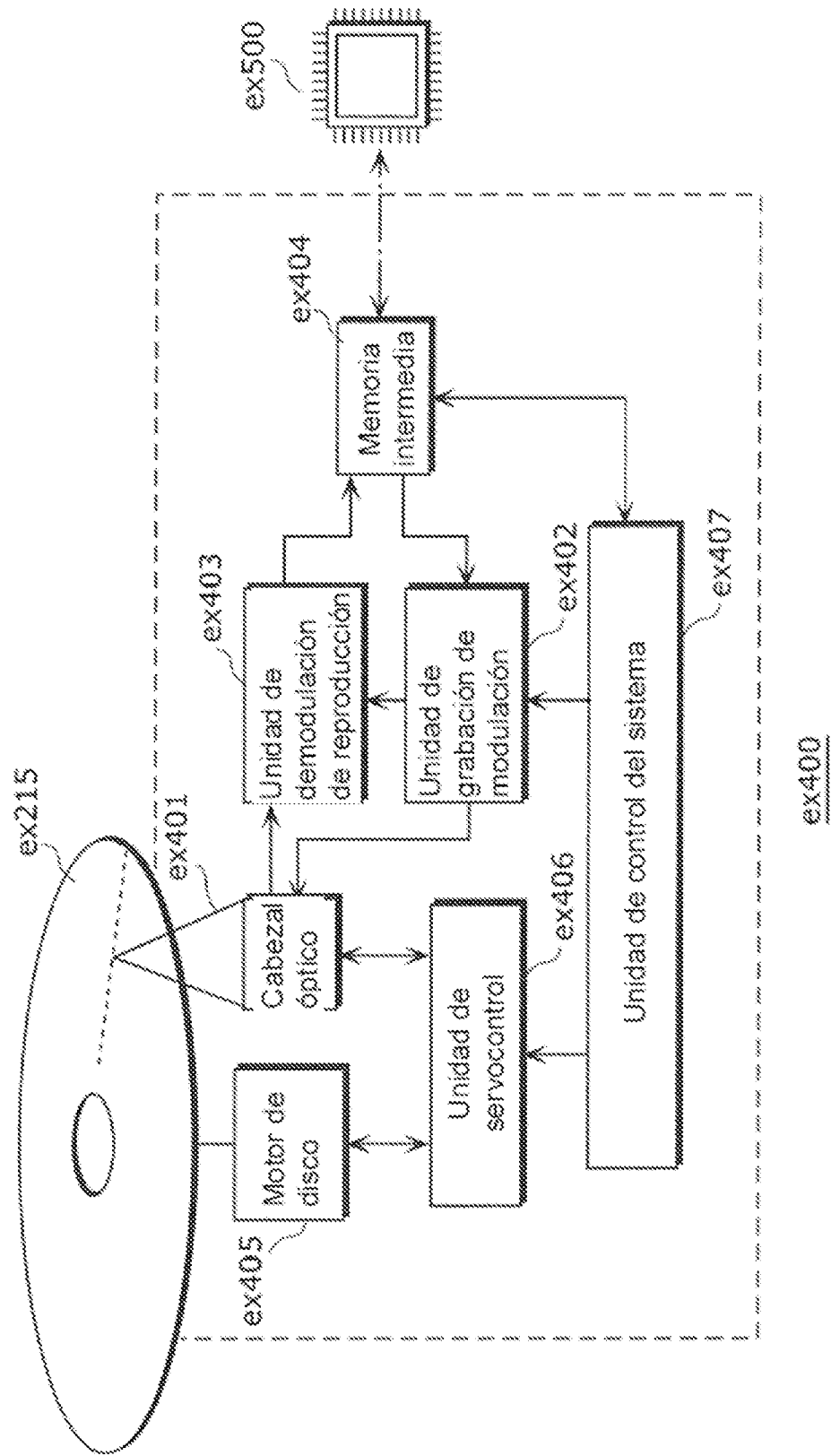


FIG. 23

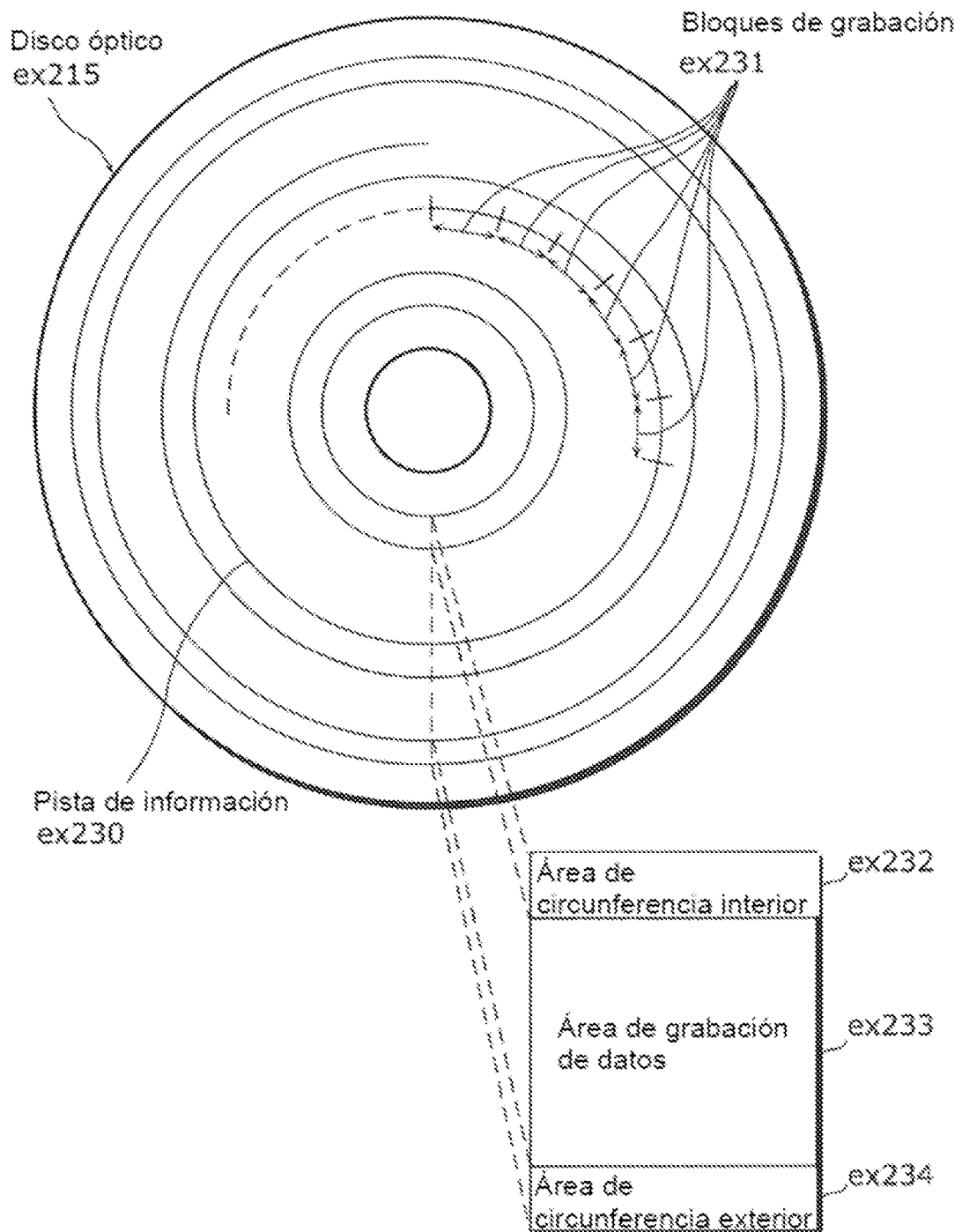


FIG. 24A

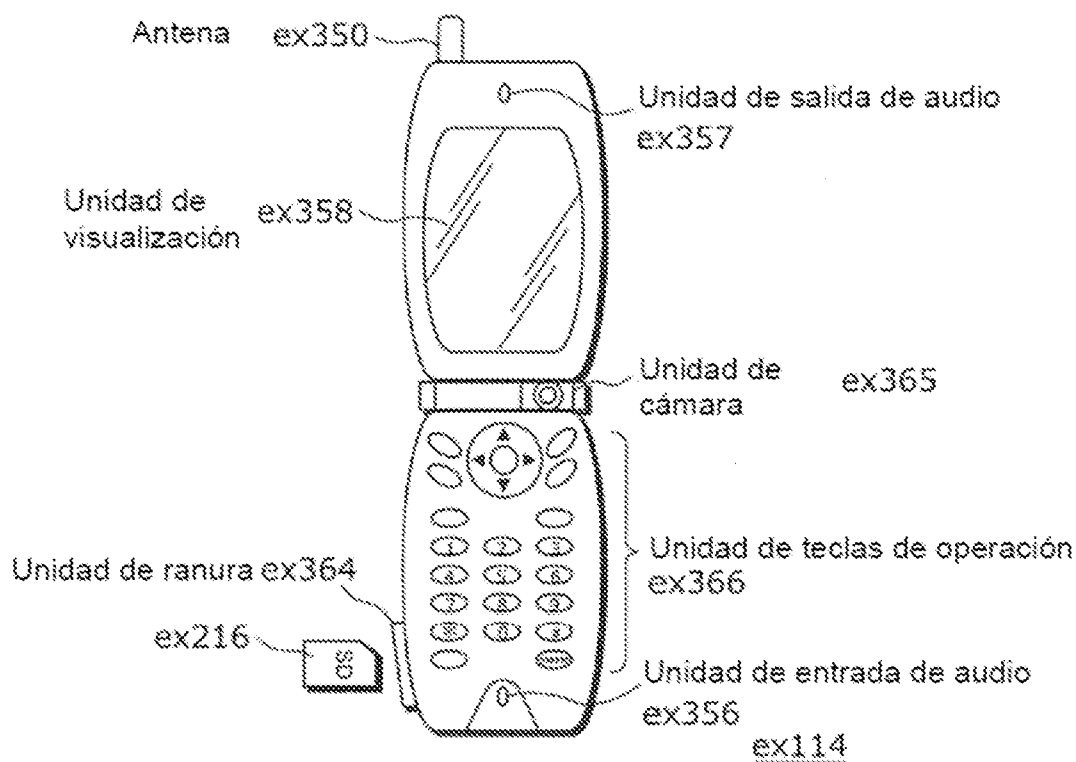


FIG. 24B

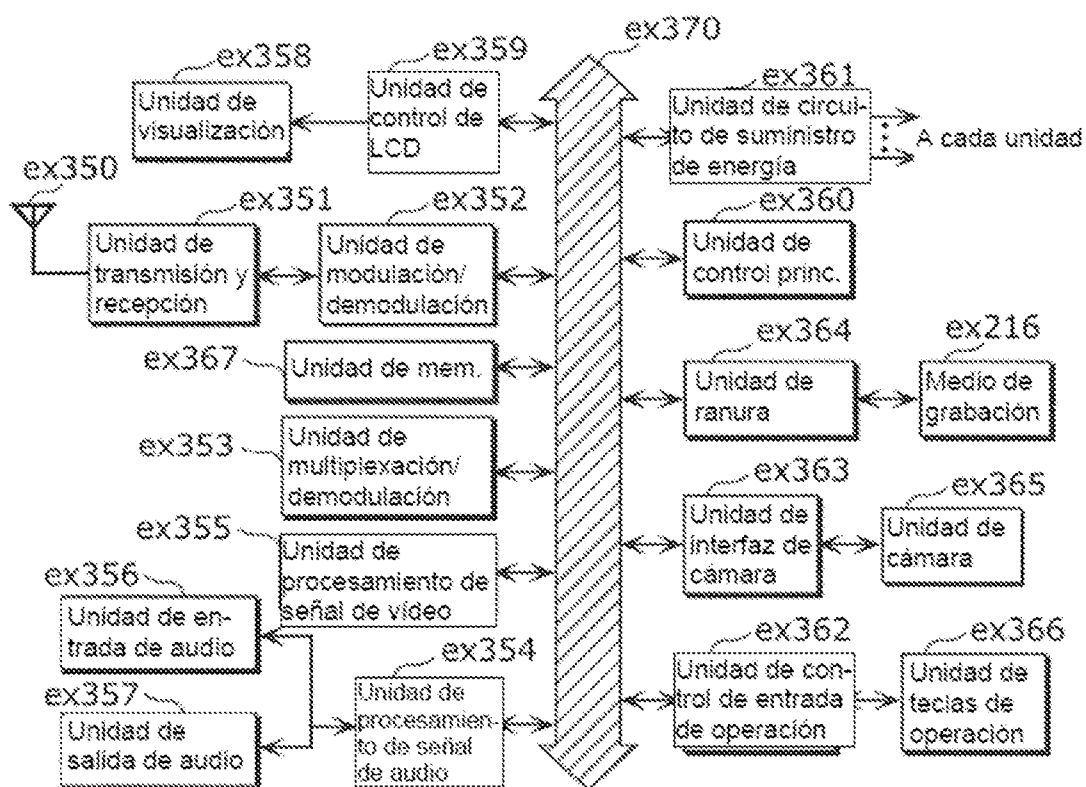


FIG. 25

Flujo de vídeo (PID = 0x1011, Vídeo primario)
Flujo de audio (PID = 0x1100)
Flujo de audio (PID = 0x1101)
Flujo de gráficos de presentación (PID = 0x1200)
Flujo de gráficos de presentación (PID = 0x1201)
Flujo de gráficos interactivos (PID = 0x1400)
Flujo de vídeo (PID = 0x1B00, Video secundario)
Flujo de vídeo (PID = 0x1B01, Video secundario)

FIG. 26

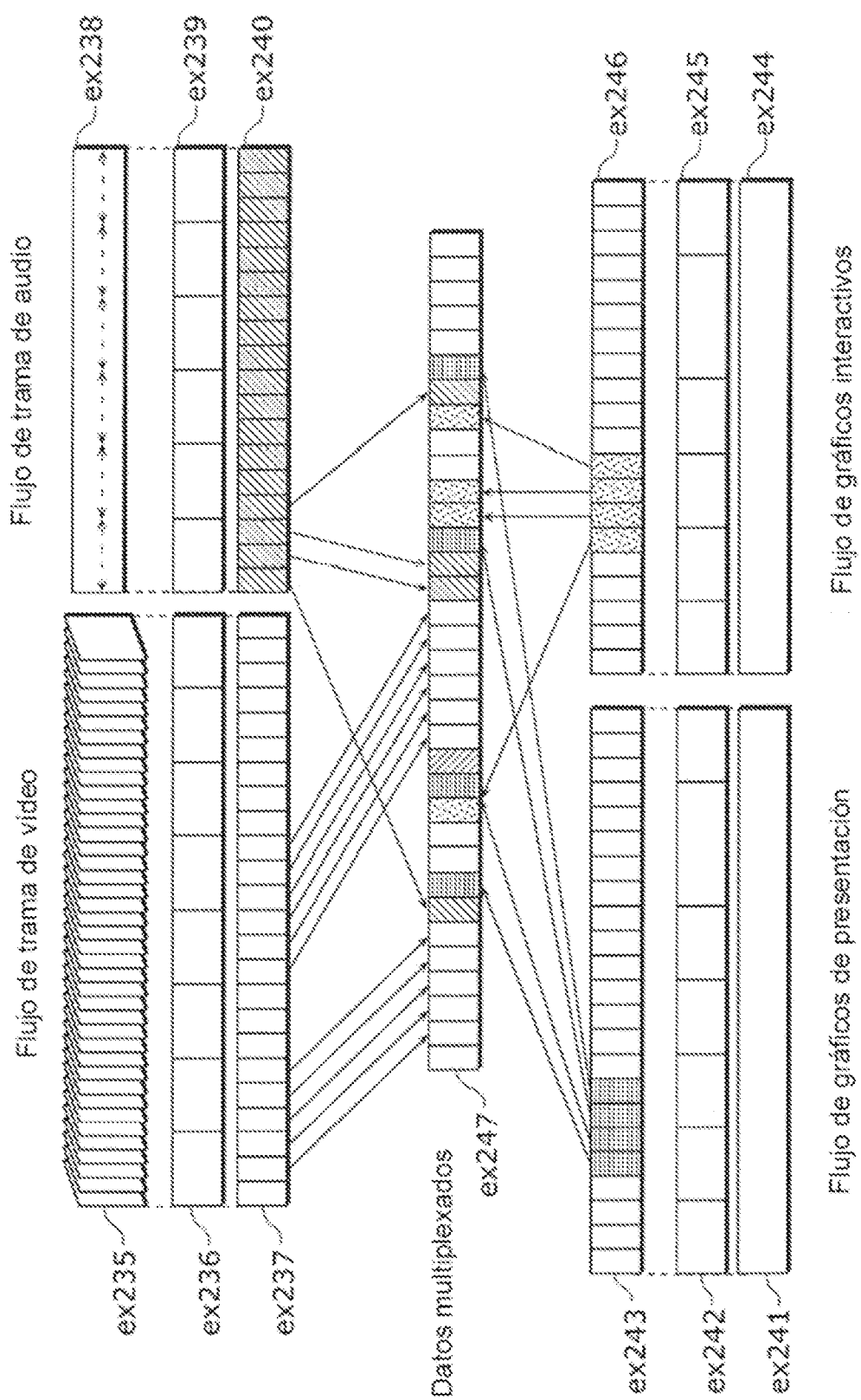


FIG. 27

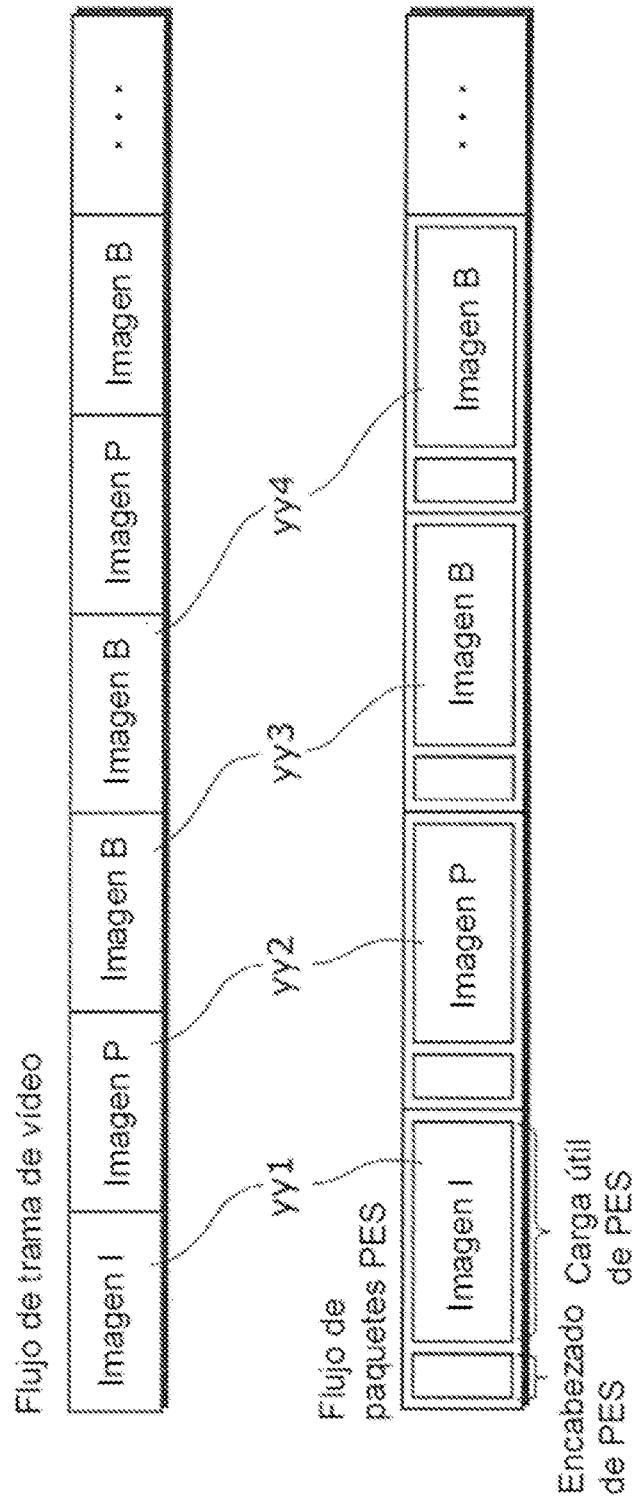
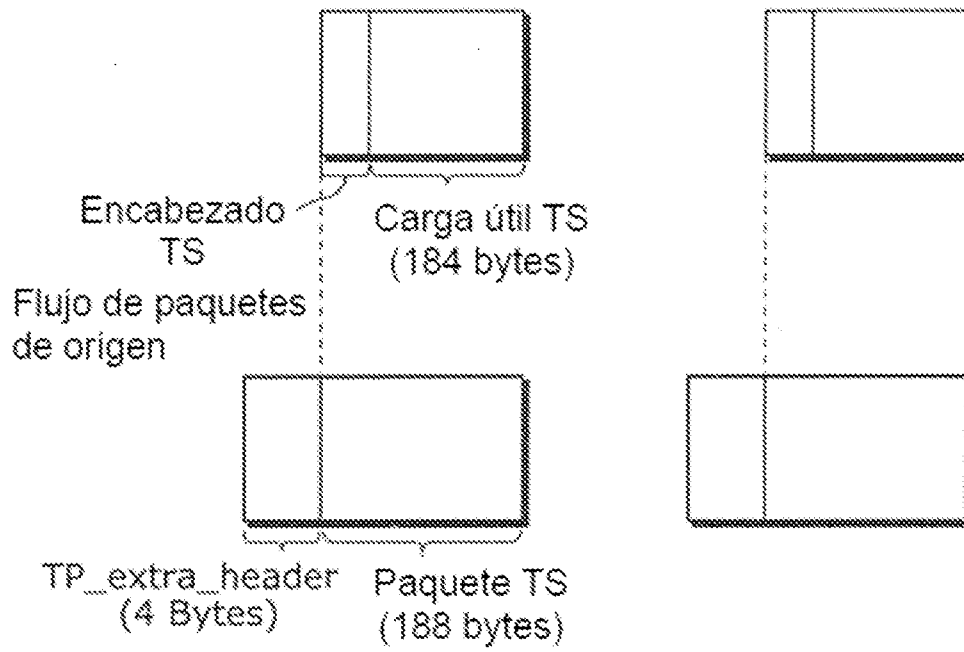


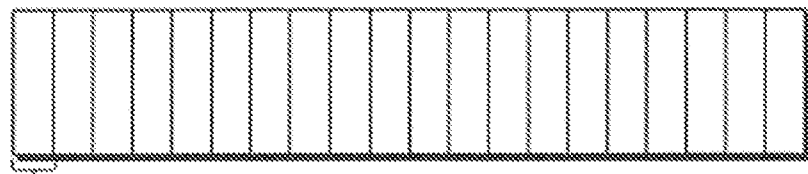
FIG. 28

Flujo de paquetes TS



Datos multiplexados

SPN 0 1 2 3 4 5 6 7 ...



Paquete de origen

FIG. 29

Estructura de Datos de PMT

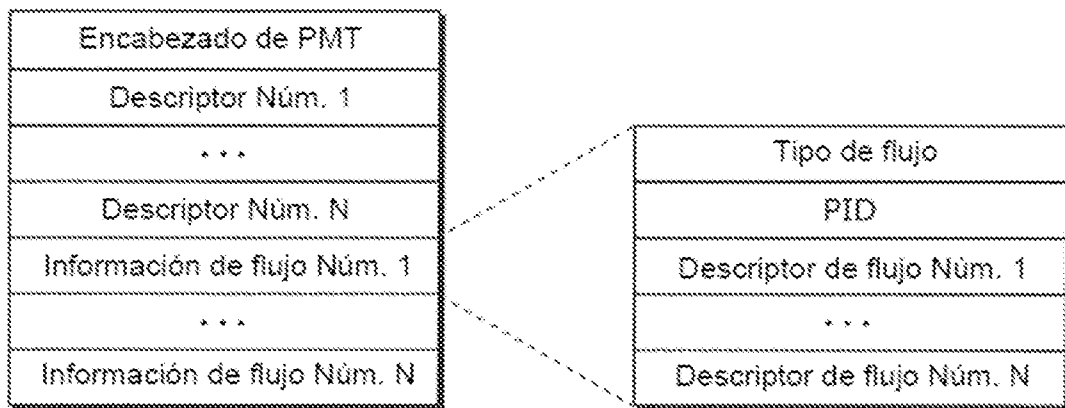


FIG. 30

Archivo de información de clip

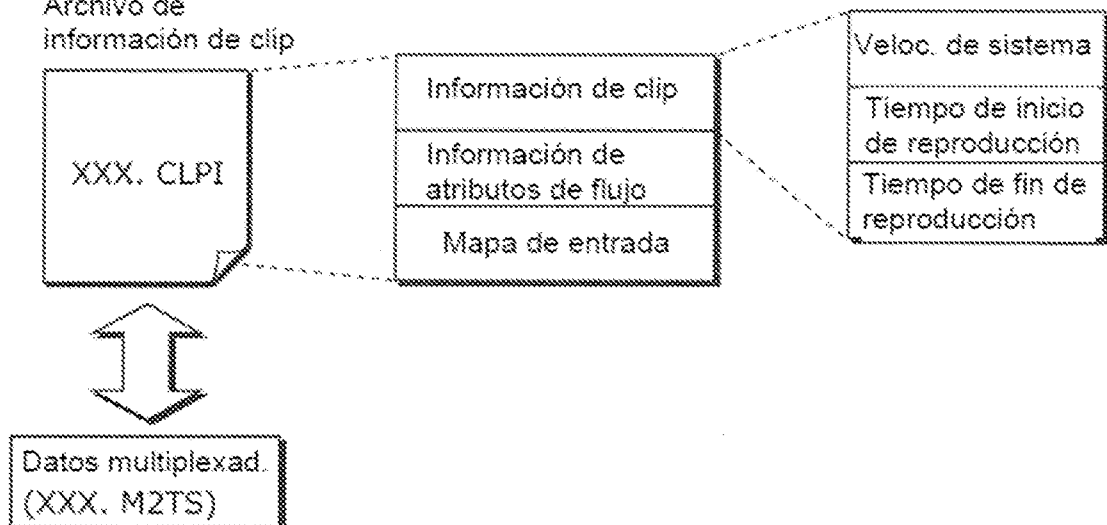


FIG. 31

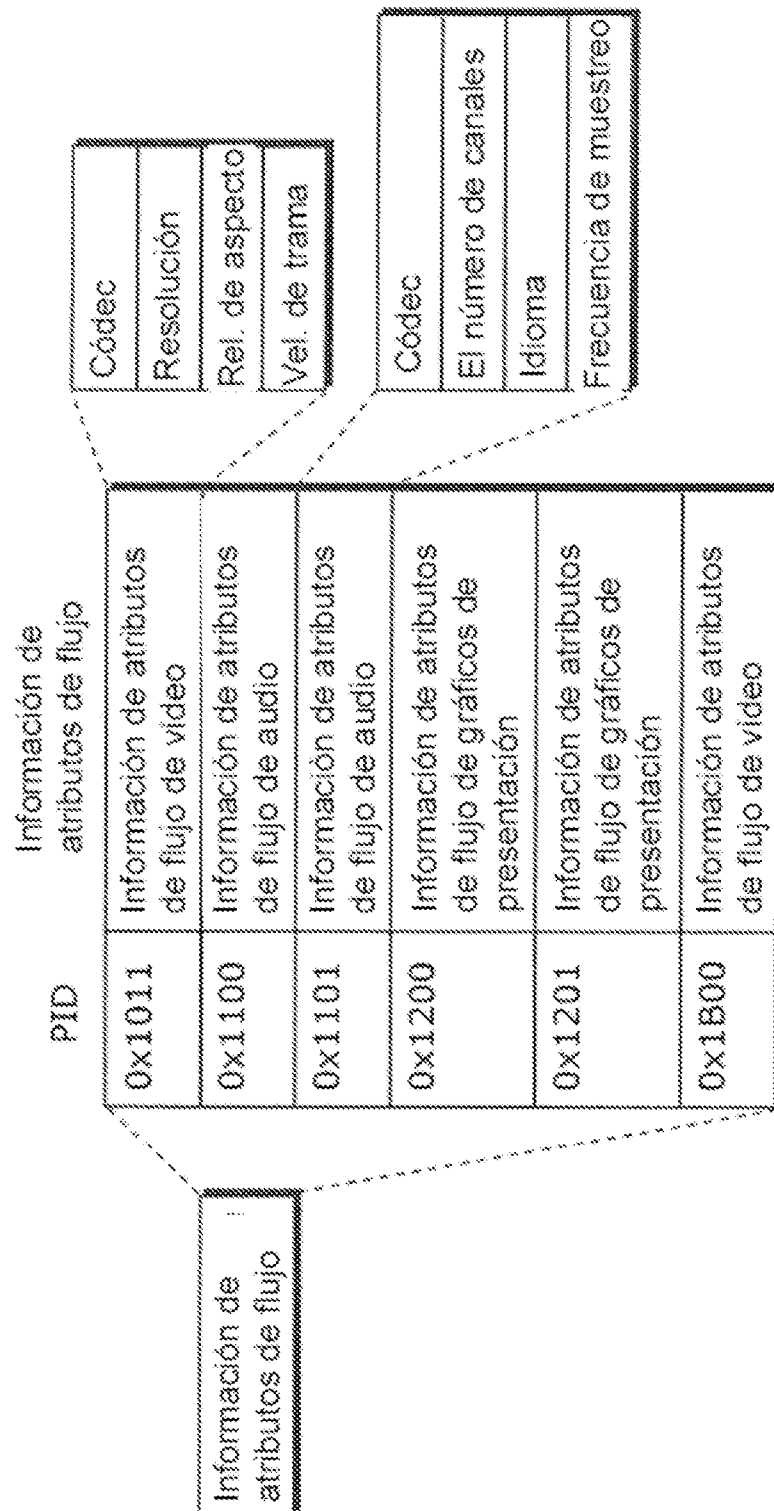


FIG. 32

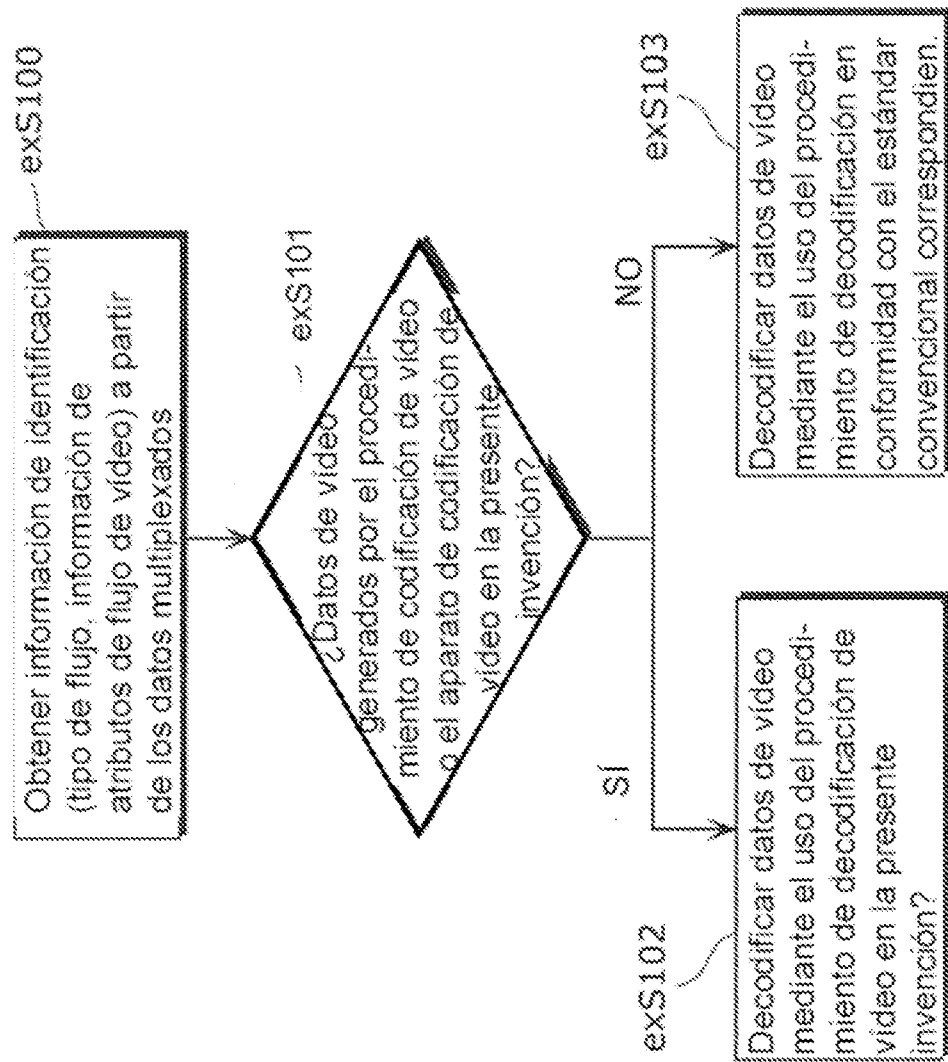


FIG. 33

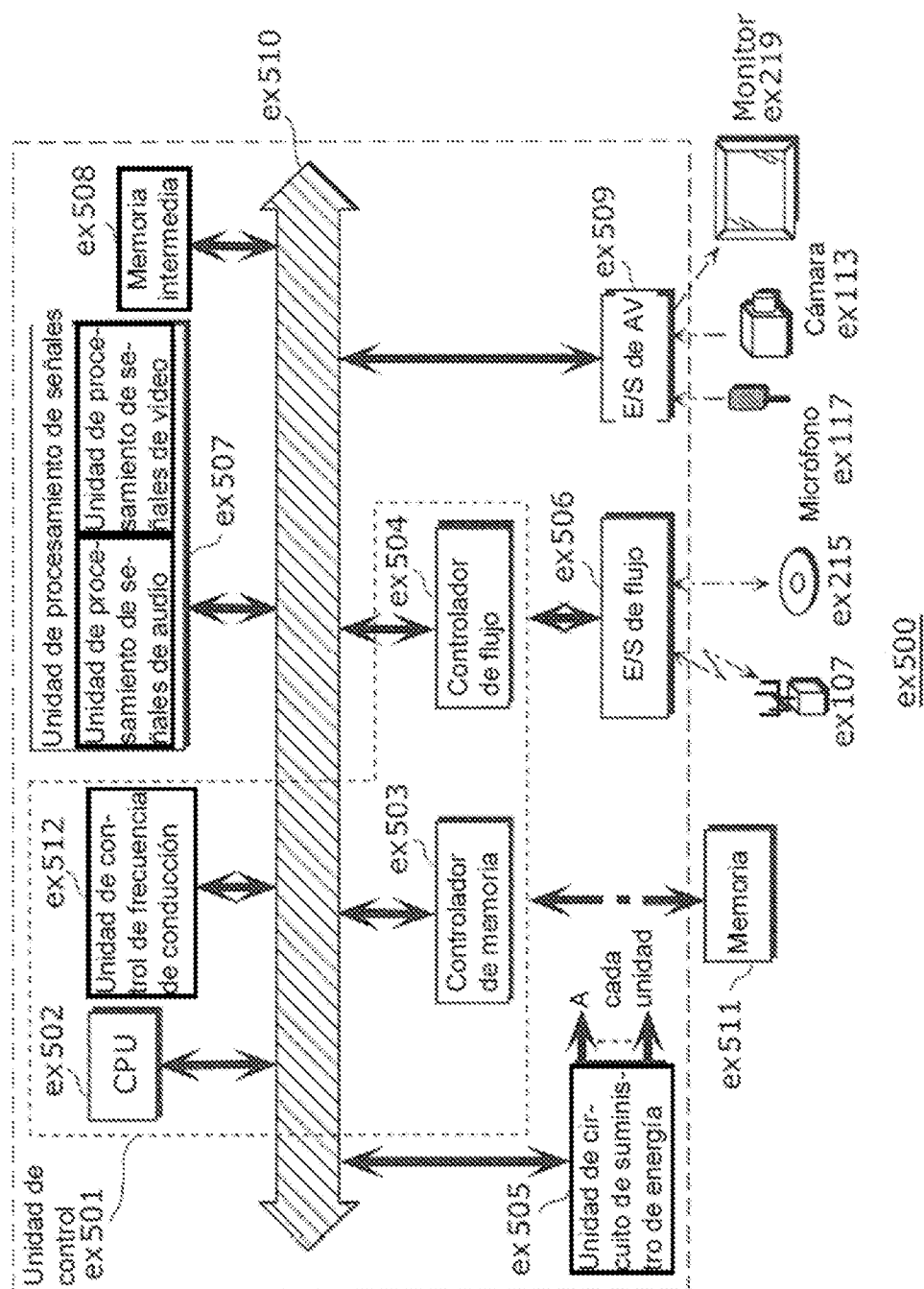


FIG. 34

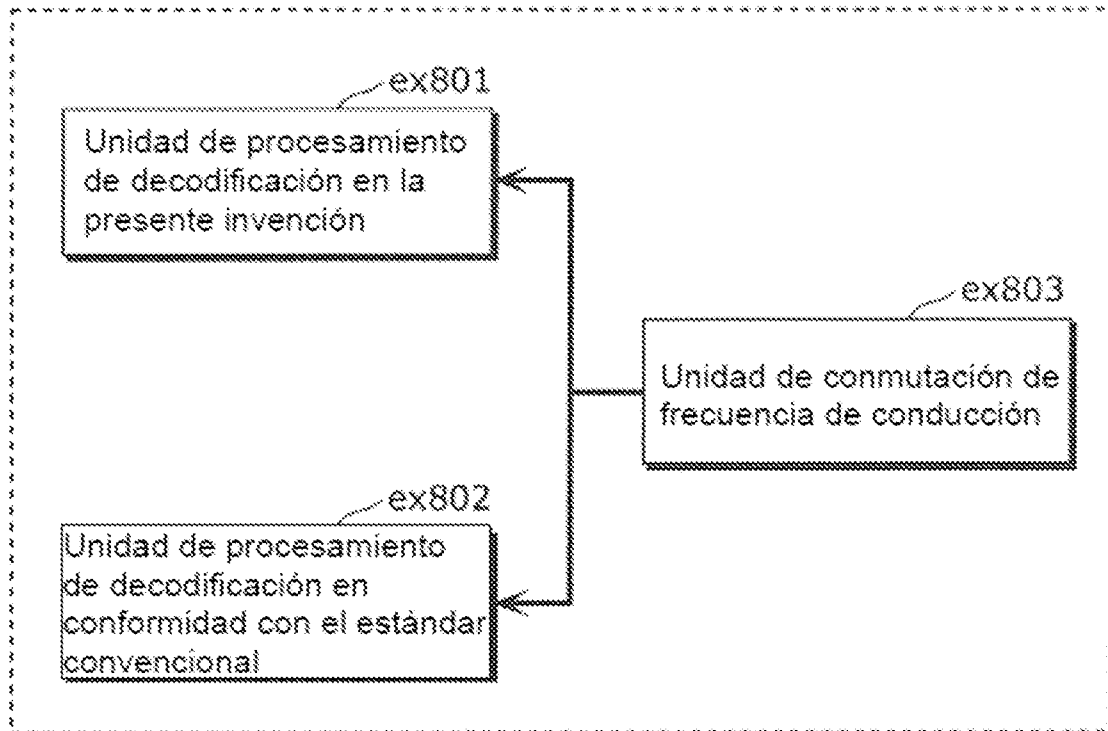


FIG. 35

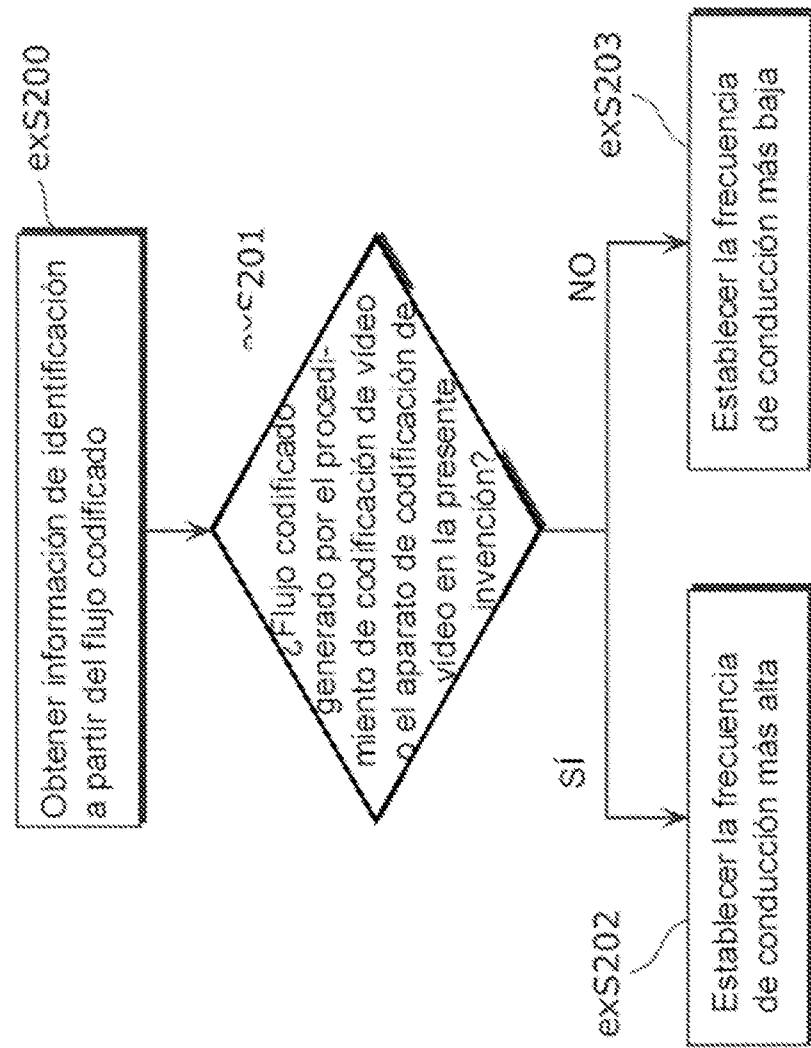


FIG. 36

Estándar correspondiente	Frecuencia de conducción
MPEG-4 AVC	500 MHz
MPEG-2	350 MHz
⋮	⋮

FIG. 37A

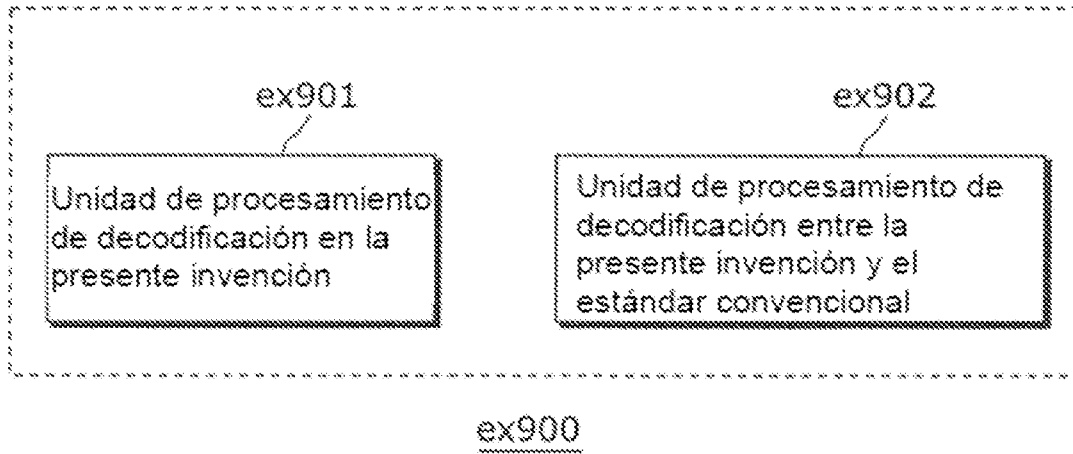


FIG. 37B

