

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 359**

51 Int. Cl.:

H04N 19/174 (2014.01)
H04N 19/597 (2014.01)
H04N 19/436 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/52 (2014.01)
H04N 19/30 (2014.01)
H04N 19/46 (2014.01)
H04N 19/423 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2013 PCT/JP2013/005541**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14050038**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2013 E 13841488 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2903267**

54 Título: **Método de codificación de imagen, método de decodificación de imagen, dispositivo de codificación de imagen, dispositivo de decodificación de imagen, y dispositivo de codificación/decodificación de imagen**

30 Prioridad:

26.09.2012 US 201261705846 P
10.10.2012 US 201261711892 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.08.2017

73 Titular/es:

VELOS MEDIA INTERNATIONAL LIMITED
(100.0%)
Unit 32, the Hyde Building The Park,
Carrickmines
Dublin 18, IE

72 Inventor/es:

ESENLIK, SEMIH;
NARROSCHKE, MATTHIAS y
WEDI, THOMAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 630 359 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de codificación de imagen, método de decodificación de imagen, dispositivo de codificación de imagen, dispositivo de decodificación de imagen, y dispositivo de codificación/decodificación de imagen

[Campo técnico]

5 La presente invención se relaciona con un método de codificación de imagen para la codificación de una imagen y un método de decodificación de imagen para la decodificación de una imagen.

[Antecedentes de la técnica]

10 La mayoría de los algoritmos de codificación de video estandarizados actuales están basados en codificación de video híbrida. En los métodos de codificación de video híbridos, se usan varios esquemas de compresión con y sin pérdidas para conseguir la ganancia de compresión deseada. La codificación de video híbrida es también la base de los estándares ITU-T (estándares H.26x tales como H.261, H.263) así como estándares ISO/IEC (estándares MPEG-X tales como MPEG-1, MPEG-2, y MPEG-4).

15 El estándar de codificación de video más reciente y avanzado es el estándar actualmente denotado como codificación de video avanzada (AVC) H.264/MPEG-4. Este es el resultado de los esfuerzos de estandarización del equipo de video conjunto (JVT), un equipo conjunto de grupos de ITU-T y MPEG ISO/IEC.

Además, un estándar de codificación de video llamado Codificación de Video de Alta Eficiencia (HEVC) está siendo considerado por el Equipo Colaborativo Conjunto en Codificación de Video (JCT-VC), con el objetivo particular de mejorar la eficiencia respecto a la codificación de video de alta resolución.

[Lista de referencias]

20 [Documentos no Patentes]

Documento no patente 1: C. Gordon, et al., "Wavefront Parallel Processing for HEVC Encoding and Decoding", JCTVC-F274-v2, del Encuentro en Torino, Julio del 2011, Internet <URL: <http://phenix.int-evry.fr>.>

Documento no patente 2: A. Fuldseth, et al., "Tiles", JCTVC-F355-v1, del Encuentro en Torino, Julio del 2011, Internet <URL: <http://phenix.int-evry.fr>.>

25 Documento no patente 3: JCTVC-J1003_d7, "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 8", Julio del 2012, página 73, "dependent_slice_flag", Internet <URL: <http://phenix.IT-sudparis.eu/jct/>>

Documento no patente 4: T. Lee, et al., "On dependent slices", JCTVC-J0217, del Encuentro en Estocolmo, Julio del 2012, Internet <URL: <http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site>>

30 Documento no patente 5: T. Schierl, et al., "Dependent slices", JCTVC-10229, del Encuentro en Ginebra, Abril del 2012, Internet <URL: <http://wftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site>>

Los documentos "Documento no patente 4" y "Documento no patente 5" introducen la noción de porciones dependientes. Específicamente, una "bandera de porción dependiente habilitada" se dispone en un conjunto de parámetros de una porción de sintaxis que es común a las porciones y una "bandera de porción dependiente" se dispone en la cabecera de porción, tras un parámetro de dirección de porción.

35 **[Compendio de la invención]**

[Problema técnico]

Sin embargo, existe el problema de que un método de codificación de imagen, un método de decodificación de imagen, y similares no tienen suficiente eficiencia de procesamiento.

40 Por lo tanto, la presente invención proporciona un método de codificación de imagen y un método de decodificación de imagen que son capaces de aumentar la eficiencia de procesamiento.

[Solución al problema]

Esto se logra por las características de las reivindicaciones independientes.

45 Un método de codificación de imagen según un aspecto de la presente invención es un método de codificación de imagen para realizar el procesamiento de codificación mediante el particionado de una imagen en una pluralidad de porciones, el método de codificación de imagen comprende la transmisión de un flujo de bits que incluye: una bandera de porción dependiente habilitada que indica si la imagen incluye o no una porción dependiente en la cual el procesamiento de codificación se realiza dependiendo de un resultado del procesamiento de codificación en una porción diferente de una porción actual; una dirección de porción que indica una posición de inicio de la porción

5 actual; y un indicador de dependencia que indica si la porción actual es la porción dependiente o no, donde la bandera de porción dependiente habilitada está dispuesta en un conjunto de parámetros común a las porciones, la dirección de porción está dispuesta en una cabecera de porción de la porción actual, y el indicador de dependencia está dispuesto en la cabecera de porción, y está dispuesto antes de la dirección de porción y tras un elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros.

10 Un método de decodificación de imagen según un aspecto de la presente invención es un método de decodificación de imagen para realizar el procesamiento de decodificación mediante el particionado de una imagen en una pluralidad de porciones, el método de decodificación de imagen comprende la extracción, desde un flujo de bits codificado, de una bandera de porción dependiente habilitada que indica si la imagen incluye o no una porción dependiente en la cual el procesamiento de decodificación se realiza dependiendo de un resultado del procesamiento de decodificación en una porción diferente de una porción actual, una dirección de porción que indica una posición de inicio de la porción actual; y un indicador de dependencia que indica si la porción actual es la porción dependiente o no, donde la bandera de porción dependiente habilitada está dispuesta en un conjunto de parámetros común a las porciones, la dirección de porción está dispuesta en una cabecera de porción de la porción actual, y el indicador de dependencia está dispuesto en la cabecera de porción, y está dispuesto antes de la dirección de porción y tras un elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros.

15 Los aspectos generales y específicos descritos anteriormente se pueden implementar usando un sistema, un método, un circuito integrado, un programa informático, o un medio de grabación legible por un ordenador tal como un CD-ROM, o cualquier combinación de sistemas, métodos, circuitos integrados, programas informáticos, o medios de grabación legibles por un ordenador.

[Efectos ventajosos de la invención]

Un método de codificación de imagen y un método de decodificación de imagen según la presente invención son capaces de aumentar la eficiencia de codificación.

Breve descripción de los dibujos

25 Estos y otros objetos, ventajas y características de la descripción se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de las mismas tomadas en conjunto con los dibujos que acompañan que ilustran una realización específica de la presente invención.

[FIG. 1] La FIG. 1 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un codificador de acuerdo a HEVC.

[FIG. 2] La FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un codificador de acuerdo a HEVC.

30 [FIG. 3] La FIG. 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración de una imagen en el procesamiento paralelo de frente de onda (WPP).

[FIG. 4] La FIG. 4 es un diagrama que muestra un ejemplo de una relación entre una porción normal y una porción dependiente en el procesamiento paralelo de frente de onda.

[FIG. 5] La FIG. 5 es un diagrama que muestra un ejemplo de una cabecera de paquete.

35 [FIG. 6] La FIG. 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de una cabecera de porción de una porción de entropía o una porción dependiente.

[FIG. 7] La FIG. 7 es un diagrama que muestra las dependencias y la transmisión de señal cuando se usa una porción normal.

40 [FIG. 8] La FIG. 8 es una vista esquemática que muestra las dependencias y las transmisiones de señal cuando se usan una porción dependiente y una porción de entropía.

[FIG. 9A] La FIG. 9A es un diagrama que muestra un ejemplo que muestra una implementación de sintaxis de las dependencias entre capas, dependencias temporales y dependencias entre porciones en HM8.0.

[FIG. 9B] La FIG. 9B es un diagrama para explicar los pasos de análisis a ser realizados para analizar las dependencias entre capas en HM8.0.

45 [FIG. 9C] La FIG. 9C es un diagrama para explicar los pasos de análisis a ser realizados para analizar las dependencias entre capas en HM8.0.

[FIG. 10] La FIG. 10 es un diagrama que muestra un ejemplo de la posición de la bandera_porción_dependiente.

[FIG. 11] La FIG. 11 es un diagrama que muestra un ejemplo de sintaxis cuando la condición de análisis con respecto a la bandera_porción_dependiente en la FIG. 10 se elimina.

- [FIG. 12] La FIG. 12 es un diagrama que muestra un ejemplo de sintaxis cuando la bandera_porción_dependiente se mueve antes de la bandera_primera_porción_en_imagen.
- [FIG. 13] La FIG. 13 es un diagrama que muestra un ejemplo de sintaxis cuando la bandera_porción_dependiente se mueve antes del elemento de sintaxis dirección_porción.
- 5 [FIG. 14] La FIG. 14 es un diagrama que muestra un ejemplo de sintaxis cuando la bandera_porción_dependiente se mueve dentro de la cabecera NAL.
- [FIG. 15] La FIG. 15 es un diagrama que muestra un ejemplo de sintaxis de una cabecera de porción de una porción dependiente cuando un tipo nuevo se añade a los tipos de unidades de la NAL usados para porciones dependientes.
- 10 [FIG. 16] La FIG. 16 es un diagrama que muestra un ejemplo de sintaxis de una cabecera de porción y de una cabecera de unidad de la NAL cuando se asume que la bandera_porción_dependiente se establece a 1 para ciertos tipos de NALU.
- [FIG. 17] La FIG. 17 muestra una configuración general de un sistema que proporciona contenido para implementar servicios de distribución de contenidos.
- [FIG. 18] La FIG. 18 muestra una configuración general de un sistema de difusión digital.
- 15 [FIG. 19] La FIG. 19 muestra un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un televisor.
- [FIG. 20] La FIG. 20 muestra un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad de reproducción/grabación de información que lee y escribe información de y en un medio de grabación que es un disco óptico.
- [FIG 21] La FIG. 21 muestra un ejemplo de una configuración de un medio de grabación que es un disco óptico.
- 20 [FIG. 22A] La FIG. 22A muestra un ejemplo de un teléfono móvil.
- [FIG. 22B] La FIG. 22B es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un teléfono móvil.
- [FIG. 23] La FIG. 23 ilustra una estructura de datos multiplexados.
- [FIG. 24] La FIG. 24 muestra esquemáticamente cómo cada flujo es multiplexado en datos multiplexados.
- 25 [FIG. 25] La FIG. 25 muestra cómo un flujo de video es almacenado en un flujo de paquetes PES en más detalle.
- [FIG. 26] La FIG. 26 muestra una estructura de paquetes TS y paquetes origen en los datos multiplexados.
- [FIG. 27] La FIG. 27 muestra una estructura de datos de una PMT.
- [FIG. 28] La FIG. 28 muestra una estructura interna de información de datos multiplexados.
- [FIG. 29] La FIG. 29 muestra una estructura interna de información de atributos de flujo.
- 30 [FIG. 30] La FIG. 30 muestra pasos para identificar datos de video.
- [FIG. 31] La FIG. 31 muestra un ejemplo de una configuración de un circuito integrado para implementar el método de codificación de imágenes en movimiento y el método de decodificación de imágenes en movimiento según cada una de las realizaciones.
- [FIG. 32] La FIG. 32 muestra una configuración para conmutar entre frecuencias portadoras.
- 35 [FIG. 33] La FIG. 33 muestra los pasos para identificar datos de video y conmutar entre frecuencias portadoras.
- [FIG. 34] La FIG. 34 muestra un ejemplo de una tabla de búsqueda en la cual los estándares de datos de video están asociados con frecuencias portadoras;
- [FIG. 35A] La FIG. 35A es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración para compartir un módulo de una unidad de procesamiento de señal.
- 40 [FIG. 35B] La FIG. 35B es un diagrama que muestra otro ejemplo de una configuración para compartir un módulo de la unidad de procesamiento de señal.

[Descripción de las realizaciones]

(Base de conocimientos fundamentales de la presente descripción)

Respecto al método de codificación de imagen y el método de decodificación de imagen descritos en la sección de Antecedentes, los inventores han encontrado el siguiente problema.

Primero, se describirán un aparato de codificación de imagen y un aparato de decodificación de imagen en HEVC.

5 Una señal de video introducida en un aparato de codificación de imagen es una secuencia de imágenes llamadas tramas (imágenes). Cada trama incluye una matriz de dos dimensiones de píxeles. Todos los estándares mencionados anteriormente basados en codificación de video híbrida incluyen el particionado de cada trama de video individual en bloques más pequeños que incluyen una pluralidad de píxeles. El tamaño de los bloques puede variar, por ejemplo, según el contenido de la imagen. El método de codificación se puede variar típicamente sobre una base por bloque. El tamaño más grande posible para tal bloque, por ejemplo en HEVC, es 64 x 64 píxeles. Es llamado la unidad de codificación más grande (LCU). La LCU se puede particionar recursivamente en 4 CU.

10 En H.264/MPEG-4 AVC, un macro bloque (denotando usualmente un bloque de 16 x 16 píxeles) era el elemento de imagen básico, para el cual se realiza la codificación. El macro bloque puede ser dividido en sub bloques más pequeños. Los pasos de codificación incluidos en el método de decodificación se realizan sobre una base por sub bloque.

15 [1-1. Codificación de video híbrida]

A continuación se describe simplemente la codificación de video híbrida.

20 Típicamente, los pasos de codificación de una codificación de video híbrida incluyen una predicción espacial y/o temporal (predicción de espacio y/o predicción de tiempo). En consecuencia, cada bloque a ser codificado primero se predice usando bien los bloques en su vecindario espacial o los bloques en su vecindario temporal, esto es, tramas de video codificadas anteriormente. Entonces se calcula un bloque residual que es una diferencia entre el bloque a ser codificado y su resultado de predicción. A continuación, el bloque residual se transforma desde el dominio del espacio (píxel) a un dominio de la frecuencia. La transformación pretende reducir la correlación del bloque de entrada.

25 Además, los coeficientes de transformación obtenidos de la transformación son cuantificados. Esta cuantificación es la compresión con pérdidas (irreversible). Generalmente, los valores de los coeficientes de la transformación comprimidos se comprimen más sin pérdidas por una codificación de entropía. Además, la información adicional necesaria para la reconstrucción de la señal de video codificada es codificada y proporcionada junto con la señal de video codificada. Esto es por ejemplo información sobre la predicción espacial, la predicción temporal, y/o la cuantificación.

30 [1-2. Configuración del aparato de codificación de imagen]

La FIG. 1 es un ejemplo de un aparato de codificación de una AVC de H.264/MPEG-4 típico y/o de un aparato de codificación de imagen HEVC (codificador 100).

35 Como se muestra en la FIG. 1, el codificador 100 incluye un sustractor 105, una unidad 110 de transformación, una unidad 120 de cuantificación, una unidad 130 de transformación inversa, un sumador 140, un filtro 150 de constructor de bloques, un filtro 160 de bucle adaptativo, una memoria 170 de trama, una unidad 180 de predicción, y un codificador 190 de entropía.

40 La unidad 180 de predicción dirige una señal s2 de predicción mediante predicción temporal o predicción espacial. El tipo de predicción usado en la unidad 180 de predicción puede variarse sobre una base por trama o sobre una base por bloque. La predicción temporal se llama predicción entre, y la predicción espacial se llama predicción intra. La codificación que usa una señal s2 de predicción mediante predicción temporal se llama codificación entre, y la codificación que usa una señal s2 de predicción mediante predicción espacial se llama codificación intra. En la derivación de una señal de predicción que usa predicción temporal, se usan las imágenes codificadas almacenadas en una memoria. En la derivación de una señal de predicción que usa predicción espacial, se usa un valor de píxel de frontera de bloques vecinos codificados o decodificados almacenados en una memoria. El número de direcciones de predicción en la predicción intra depende del tamaño de la unidad de codificación (CU). Se debería notar que los detalles de la predicción serán descritos más tarde.

45 El sustractor 105 primero determina una diferencia (señal e de error de predicción) entre un bloque actual a ser codificado de una imagen de entrada (= señal s1 de entrada) y un bloque de predicción correspondiente (= señal s2 de predicción). La diferencia se usa para la predicción del bloque actual a ser codificado. Se debería notar que la señal e de error de predicción también se llama señal residual de predicción.

50 La unidad 110 de transformación transforma una señal e de error de predicción en coeficientes. Generalmente, la unidad 110 de transformación usa una transformación ortogonal tal como una transformación de coseno discreta (DCT) de dos dimensiones o una versión entera de la misma. La transformación ortogonal puede reducir la correlación de la señal s1 de entrada (la señal de video antes de la codificación) eficientemente. Tras la transformación, los componentes de frecuencias más bajas son normalmente más importantes para la calidad de la

imagen que los componentes de frecuencias altas de forma que se pueden gastar más bits en codificar los componentes de baja frecuencia que en los componentes de alta frecuencia.

La unidad 120 de cuantificación cuantifica los coeficientes y deriva los coeficientes cuantificados.

5 El codificador 190 de entropía realiza la codificación de entropía en los coeficientes cuantificados. Los coeficientes cuantificados son comprimidos sin pérdidas por la codificación de entropía. Además, mediante la codificación de entropía, el volumen de datos almacenado en la memoria y el volumen de datos (flujo de bits) a ser transmitido pueden reducirse aún más. La codificación de entropía se realiza principalmente mediante la aplicación de codificación usando palabras claves de longitud variable. La longitud de una palabra clave se elige basándose en la probabilidad de su ocurrencia.

10 El codificador 190 de entropía transforma la matriz de dos dimensiones de coeficientes transformados en un vector de una dimensión. Normalmente, el codificador 190 de entropía realiza esta conversión a través de un así llamado escaneo de zigzag. El escaneo de zigzag comienza con el coeficiente de DC en la esquina superior izquierda de la matriz de dos dimensiones y escanea la matriz de dos dimensiones en una secuencia predeterminada que termina con un coeficiente de AC en la esquina inferior derecha. La energía se concentra normalmente en la parte superior izquierda de la matriz de dos dimensiones de coeficientes. Generalmente, cuando los coeficientes están ubicados en la esquina superior izquierda, son coeficientes de componentes de baja frecuencia. Cuando los coeficientes están ubicados en la esquina inferior derecha, son coeficientes de componentes de alta frecuencia. Por lo tanto, el escaneo de zigzag resulta en un vector donde normalmente los últimos valores son consecutivamente una pluralidad de unos o ceros. Esto permite una codificación eficiente que usa códigos de longitud de secuencia como parte de/antes de la codificación de entropía real.

15 Una AVC de H.264/MPEG-4 y una HEVC usan diferentes tipos de codificación de entropía. Aunque algunos elementos de sintaxis son codificados con longitud fija, la mayoría de los elementos de sintaxis son codificados con códigos de longitud variable. En particular, entre las sintaxis, los códigos de longitud variable de contexto adaptativo (CABAC) se usan para la codificación de señales de error de predicción (señales residuales de predicción).
25 Generalmente, otros varios códigos enteros diferentes de los códigos de longitud variable de contexto adaptativo se usan para la codificación de otros elementos de sintaxis. Sin embargo, se puede usar la codificación aritmética binaria de contexto adaptativo.

Los códigos de longitud variable permiten una compresión sin pérdidas del flujo de bits codificado. Sin embargo, dado que las palabras clave tienen longitud variable, la decodificación se debe realizar secuencialmente en las palabras clave. En otras palabras, no es posible codificar o decodificar palabras clave antes de codificar o decodificar las palabras clave anteriores sin reiniciar (inicializar) el codificador de entropía o sin indicar por separado una posición de la palabra clave (punto de inicio) por dónde empezar cuando se decodifica.

30 La codificación aritmética codifica una secuencia de bits en una única palabra clave basándose en un modelo de probabilidad predeterminado. El modelo de probabilidad predeterminado se determina según el contenido de la secuencia de video en el caso de CABAC. La codificación aritmética, y así también CABAC, son más eficientes cuando la longitud del flujo de bits a ser codificado es más grande. En otras palabras, CABAC aplicado a secuencias de bits es eficiente para bloques más grandes. En el principio de cada secuencia, se reinicia CABAC. En otras palabras, en el principio de cada secuencia de video, su modelo de probabilidad es inicializado con algunos valores predefinidos o predeterminados.

40 El codificador 109 de entropía transmite, a un lado del decodificador, un flujo de bits que incluye coeficientes cuantificados codificados (señales de video codificadas) e información auxiliar codificada.

El H.264/MPEG-4 y AVC de H.264/MPEG-4 así como la HEVC incluyen dos capas funcionales, una Capa de Codificación de Video (VCL) y una Capa de Abstracción de Red (NAL). La VCL proporciona la funcionalidad de codificación como se describió anteriormente. La NAL encapsula elementos de información en unidades estandarizadas llamadas unidades de la NAL según otra aplicación tal como transmisión sobre un canal o almacenamiento en un dispositivo de almacenamiento. Los elementos de información encapsulados por la NAL son, por ejemplo, (1) la señal de error de predicción codificada (datos de video comprimidos) u (2) otra información necesaria para la decodificación de la señal de video tal como tipo de predicción, parámetro de cuantificación, vectores de movimiento, etc. Hay unidades de la NAL de la VCL que contienen los datos de video comprimidos y la información relacionada, así como unidades no VCL que encapsulan datos adicionales tales como conjunto de parámetros referentes a una secuencia de video completa, o una Información de Mejora Suplementaria (SEI) que proporciona información adicional que se puede usar para mejorar el rendimiento de decodificación.

55 Algunas unidades de la NAL no VCL incluyen, por ejemplo, conjuntos de parámetros. Un conjunto de parámetros es un conjunto de parámetros referentes a la codificación y decodificación de una cierta porción de la secuencia de video. Por ejemplo, hay un conjunto de parámetros de secuencia (SPS) que incluye parámetros relevantes para la codificación y decodificación de la secuencia de imágenes completa. En particular, el conjunto de parámetros de secuencia es una estructura de sintaxis que incluye elementos de sintaxis. En particular, los elementos de sintaxis se aplican a ninguna o más secuencias de video codificadas completas como se determina por el contenido de un

id_conjunto_parametros_sec. El id_conjunto_parametros_sec es un elemento de sintaxis incluido en el conjunto de parámetros de imagen (descrito anteriormente) referido por el id_conjunto_parametros_img. El id_conjunto_parametros_img es un elemento de sintaxis incluido en cada cabecera de porción.

5 El conjunto de parámetros de imagen (PPS) es un conjunto de parámetros que definen parámetros aplicados a la codificación y decodificación de una imagen de secuencia de imágenes (secuencia de video). En particular, el PPS es una estructura de sintaxis que incluye elementos de sintaxis. Los elementos de sintaxis se aplican a ninguna o más imágenes codificadas completas como se determina por el id_conjunto_parametros_img que es un elemento de sintaxis que se encuentra en cada cabecera de porción.

10 En consecuencia, es más simple seguir la pista de un SPS que del PPS. Esto es porque el PPS cambia para cada imagen, mientras que el SPS es constante para la secuencia de video completa que puede ser de una duración de minutos u horas.

15 El codificador 100 incluye una unidad de reconstrucción (así llamada unidad de decodificación) que deriva una señal s3 reconstruida (así llamada una señal decodificada). Mediante la unidad de reconstrucción, una imagen reconstruida obtenida mediante la reconstrucción (decodificación) de la imagen codificada se genera y se almacena en la memoria 170 de trama.

La unidad de reconstrucción incluye la unidad 130 de transformación inversa, el sumador 140, el filtro 150 deconstructor de bloques, y el filtro 160 de bucle adaptativo.

20 La unidad 130 de transformación inversa, según los pasos de codificación descritos anteriormente, realiza la cuantificación inversa y la transformación inversa. Se debería notar que la señal e' de error de predicción derivada de la unidad 130 de transformación inversa es diferente de la señal e de error de predicción debida al error de cuantificación, llamado también ruido de cuantificación.

El sumador 140 deriva una señal s' reconstruida mediante la suma de una señal e' de error de predicción reconstruida reconstruida mediante la unidad 130 de transformación inversa a una señal s2 de predicción.

25 El filtro 150 deconstructor de bloques realiza el procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques para reducir el ruido de cuantificación que se superpone a la señal s' reconstruida debido a la cuantificación. Aquí, dado que los pasos de codificación descritos anteriormente se realizan sobre una base por bloque, hay un caso donde una frontera de bloque es visible cuando el ruido se superpone (características de bloque del ruido). El ruido superpuesto se llama ruido de bloque. En particular, cuando se realiza una cuantificación fuerte mediante la unidad 120 de cuantificación, hay más fronteras de bloques visibles en la imagen reconstruida (imagen decodificada). Tal ruido de bloque tiene un efecto negativo sobre la percepción visual humana, lo que significa que una persona siente que la calidad de la imagen está deteriorada. Para reducir el ruido de bloque, el filtro 150 deconstructor de bloques realiza el procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques en cada señal s' reconstruida (bloque reconstruido).

30

35 Por ejemplo, en el procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques de AVC de H.264/MPEG-4, para cada área, se selecciona un procesamiento de filtrado adecuado para el área. En el caso de un grado alto de ruido de bloque, se aplica un filtro paso bajo (de banda estrecha) fuerte, mientras que para un grado bajo de ruido de bloque, se aplica un filtro paso bajo (de banda ancha) más débil. La fuerza del filtro paso bajo se determina por la señal e2 de predicción y por la señal e' de error de predicción. El procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques generalmente suaviza los bordes de los bloques. Esto lleva a una calidad de imagen subjetiva mejorada de las señales decodificadas. La imagen filtrada se usa para la predicción de compensación de movimiento de la siguiente imagen. Dado que el procesamiento de filtrado también reduce los errores de predicción, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

40

45 El filtro 160 de bucle adaptativo aplica un procesamiento de compensación adaptativo de muestra (SAO) y/o un procesamiento de filtrado de bucle adaptativo (ALF) a la imagen s'' reconstruida tras el procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques en el filtro 150 deconstructor de bloques, para derivar una señal s3 reconstruida (señal decodificada).

50 El procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques en el filtro 150 deconstructor de bloques pretende mejorar la calidad subjetiva. Mientras tanto, el procesamiento ALF y el procesamiento SAO en el filtro 160 de bucle adaptativo pretenden mejorar la fidelidad de píxel sabio (calidad "objetiva"). El procesamiento SAO se usa para añadir un valor de compensación a un valor de píxel para cada píxel que usa un valor de píxel de los píxeles inmediatamente vecinos. El procesamiento ALF se usa para compensar la distorsión de la imagen causada por la compresión. Normalmente, el filtro usado en el procesamiento ALF es un filtro de Wiener con coeficientes del filtro determinados de forma que el error cuadrático medio (MSE) entre la señal s' reconstruida y la señal s1 de entrada se minimice. Los coeficientes del filtro del procesamiento ALF se calculan y transmiten sobre una base trama a trama, por ejemplo. El procesamiento ALF se puede aplicar a la trama (imagen) completa o a áreas locales (bloques). La información auxiliar que indica qué áreas han de ser filtradas se puede transmitir sobre una base 55 bloque a bloque, una base trama a trama, o una base árbol cuaternario a árbol cuaternario.

La memoria 170 de trama (memoria intermedia de trama) almacena parte de la imagen (señal s3 reconstruida) codificada y reconstruida (decodificada). La imagen reconstruida almacenada se usa para decodificar un bloque codificado entre.

5 La unidad 180 de predicción deriva una señal s2 de predicción usando la (misma) señal que se puede usar tanto en la parte codificadora como en la parte decodificadora, para mantener la compatibilidad entre la parte codificadora y la parte decodificadora. La señal que se puede usar tanto en la parte codificadora como en la parte decodificadora es una señal s3 reconstruida (señal de video tras el procesamiento de filtrado mediante el filtro 160 de bucle adaptativo) en la parte codificadora que es codificada y luego reconstruida (decodificada), y una señal s4 reconstruida (señal de video tras el procesamiento de filtrado mediante el filtro de bucle adaptativo en la FIG. 2) en la parte decodificadora que es decodificada desde un flujo de bits.

15 La unidad 180 de predicción, cuando genera una señal s2 de predicción mediante la codificación entre, predice usando la predicción de compensación de movimiento. Un estimador de movimiento de la unidad 180 de predicción (no ilustrado) encuentra el bloque que mejor se corresponde para el bloque actual de entre los bloques en las tramas de video previamente codificadas y reconstruidas. El bloque que mejor se corresponde entonces se convierte en una señal de predicción. El desplazamiento (movimiento) relativo entre el bloque actual y el bloque que mejor se corresponde es entonces señalado como datos de movimiento incluidos en la información auxiliar en la forma de vectores de movimiento de tres dimensiones. La señal se transmite junto con los datos de video codificados. El vector de movimiento de tres dimensiones incluye dos vectores de movimiento de dos dimensiones espaciales y un vector de movimiento de una dimensión temporal. Para optimizar la precisión de la predicción, los vectores de movimiento pueden determinarse con una resolución de sub-píxel espacial, por ejemplo, resolución de medio píxel o de un cuarto de píxel. Un vector de movimiento con resolución de sub-píxel espacial puede apuntar a una posición espacial en una trama ya reconstruida donde no hay disponible un valor de píxel real, esto es, una posición de sub-píxel. Por lo tanto, se necesita la interpolación espacial de tales valores de píxel para realizar la predicción compensada de movimiento. Esto se puede lograr mediante un filtro de interpolación (integrado en la unidad 180 de predicción en la FIG. 1).

[1-3. Configuración de un aparato decodificador de imagen]

Se describirá una configuración de un decodificador (aparato decodificador de imagen) con referencia a la FIG. 2.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un decodificador 200 según AVC H.264/MPEG-4 o el estándar de codificación de video HEVC.

30 Como se muestra en la FIG. 2, el decodificador 200 incluye un decodificador 290 de entropía, una unidad 230 de transformación inversa, un sumador 240, un filtro 250 de constructor de bloques, un filtro 260 de bucle adaptativo, una memoria 270 de trama, y una unidad 280 de predicción.

Un flujo de bits introducido al decodificador 200 (señal de video codificada) se transmite primero al decodificador 290 de entropía.

35 El decodificador 290 de entropía extrae los coeficientes cuantificados codificados del flujo de bits y la información auxiliar codificada, y decodifica los coeficientes cuantificados codificados y la información auxiliar codificada. La información auxiliar, como se describió anteriormente, es información necesaria para decodificar datos de movimiento (vector de movimiento) y modo de predicción (tipo de predicción).

40 El decodificador 290 de entropía transforma los coeficientes cuantificados decodificados en un vector de una dimensión en aquellos en un vector de dos dimensiones mediante el escaneo inverso. El decodificador 290 de entropía introduce, en la unidad 230 de transformación inversa, los coeficientes cuantificados tras transformarlos en aquellos en un vector de dos dimensiones.

45 La unidad 230 de transformación inversa realiza la cuantificación inversa y la transformación inversa en los coeficientes cuantificados transformados en aquellos en un vector de dos dimensiones, para derivar una señal e' de error de predicción. La señal e' de error de predicción se corresponde con las diferencias obtenidas mediante la sustracción de la señal de predicción de la señal de entrada al codificador en el caso de no introducir ruido de cuantificación y de que no ocurran errores.

50 La unidad 280 de predicción dirige una señal s2 de predicción mediante la predicción temporal o la predicción espacial. La información tal como tipo de predicción incluida en la información auxiliar se usa en el caso de predicción intra (predicción espacial). Además, la información tal como datos de movimiento incluida en la información auxiliar se usa en el caso de predicción compensada de movimiento (predicción entre, predicción temporal).

El sumador 240 suma una señal e' de error de predicción obtenida de la unidad 230 de transformación inversa y una señal e2 de señal de predicción obtenida de una unidad 280 de predicción, para derivar una señal s' reconstruida.

El filtro 250 deconstructor de bloques realiza un procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques en una señal s' reconstruida. El filtro 260 de bucle adaptativo aplica el procesamiento SAO y el procesamiento ALF a la señal s'' reconstruida para la cual el procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques se aplica mediante el filtro 250 deconstructor de bloques. Una señal S4 decodificada obtenida de la aplicación del procesamiento SAO y el procesamiento ALF en el filtro 260 de bucle adaptativo se almacena en la memoria 270 de trama. La señal S4 decodificada almacenada en la memoria 270 de trama se usa, en la unidad 280 de predicción, para predecir el siguiente bloque actual a ser decodificado o la imagen actual a ser codificada.

[1-4. Eficiencia del procesamiento]

Generalmente, se considera la paralelización de procesamientos para mejorar la eficiencia de procesamiento del procesamiento de codificación y el procesamiento de decodificación.

Comparado con AVC H.264/MPEG-4, HEVC tiene una función de soportar un procesamiento paralelo de alto nivel (procesamiento de paralelización) de la codificación y la decodificación. En HEVC, es posible dividir una trama en porciones, de forma similar a AVC H.264/MPEG-4. Aquí, las porciones son grupos de LCU en el orden de escaneo. En AVC H.264/MPEG-4, las porciones son decodificables de manera independiente, y no se aplica predicción espacial entre las porciones. Por lo tanto, el procesamiento paralelo se puede realizar sobre una base porción a porción.

Sin embargo, dado que las porciones poseen cabeceras significativamente grandes y hay falta de dependencia entre las porciones, se reduce la eficiencia de la compresión. Además, la codificación CABAC pierde eficiencia cuando se aplica a bloques de datos pequeños.

Para permitir un procesamiento paralelo más eficiente, se propone el procesamiento paralelo de frente de onda (WPP). El WPP mantiene una dependencia constante que es diferente del procesamiento paralelo en el cual cada una de las porciones es independiente.

La siguiente descripción se hará refiriéndose al caso donde una imagen comprende las LCU cada uno en los cuales las imágenes se disponen en una matriz y cada fila de LCU comprende una porción (consulte la FIG. 3). En el WPP, entre las LCU que comprenden la fila 32 de la LCU actual, como el modelo de probabilidad de CABAC para resetear el estado de CABAC de la primera LCU (cabeza de la LCU), se usa el modelo de probabilidad de CABAC justo después de que el procesamiento de la segunda LCU de la fila 31 de la LCU anterior se complete. Se mantienen todas las dependencias entre bloques. Esto permite la paralelización de decodificación de las filas de la LCU. La temporización para iniciar el procesamiento de cada fila de la LCU se retrasa por dos LCU con respecto a la anterior. La información sobre los puntos de inicio para iniciar la decodificación de fila de la LCU se incluye en la cabecera de porción. El WPP se describe en detalle en el Documento no patente 1.

Otro enfoque para mejorar la paralelización se llama tejas. En consecuencia, una trama (imagen) se particiona en tejas. Las tejas son grupos rectangulares de LCU. Las fronteras entre las tejas se establecen tal que la imagen completa se particiona en una matriz. Las tejas se procesan en el orden de escaneo más rápido.

Todas las dependencias se rompen en las fronteras de las tejas. La codificación de entropía tal como CABAC también se resetea al inicio de cada teja. Solo el procesamiento de filtrado de deconstrucción de bloques y el procesamiento de compensación adaptativo de muestra se pueden aplicar sobre las fronteras de las tejas. Así, las tejas se pueden codificar y decodificar en paralelo. Las tejas se describen en detalle en el Documento no patente 2 y el Documento no patente 3.

Además, para mejorar el concepto de porciones y hacerlo adecuado para la paralelización más que para resistencia a errores que era el propósito original de las porciones en AVC H.264/MPEG-4, se ha propuesto el concepto de porciones dependientes y porciones de entropía.

En otras palabras, en HEVC, hay tres tipos de porciones soportadas: (1) porciones normales; (2) porciones de entropía; y (3) porciones dependientes.

Las porciones normales denotan porciones ya conocidas de AVC H.264/MPEG-4. Se permite la predicción espacial entre porciones normales. En otras palabras, no se permite la predicción sobre las fronteras de las porciones. Esto significa que una porción normal se codifica sin referirse a cualquier otra porción. Para permitir decodificación independiente en tales porciones, se reinicia el CABAC al inicio de cada porción.

Cuando la porción a ser procesada es una porción normal, el reinicio del CABAC incluye el procesamiento de finalización (procesamiento de terminación) procesamiento de codificación aritmética o procesamiento de decodificación aritmética en el final de la porción precedente, y el procesamiento de inicializar la tabla de contexto (tabla de probabilidad) a un valor por defecto al inicio de la porción normal.

Las porciones normales se usan al inicio de cada trama. En otras palabras, cada trama tiene que empezar con una porción normal. Una porción normal tiene una cabecera que incluye los parámetros necesarios para decodificar los datos de porción.

El término “porciones de entropía” denota porciones en las cuales se permite la predicción espacial entre la porción padre y la porción de entropía. El análisis de la porción padre y la porción de entropía se realiza de manera independiente.

5 Sin embargo, la porción padre es, por ejemplo, una porción normal justo antes de la porción de entropía. La porción padre se requiere para la reconstrucción de los valores de píxeles de la porción de entropía. Para permitir el análisis de manera independiente de las porciones de entropía, el CABAC también se reinicia al inicio de la porción. Como la cabecera de porción de las porciones de entropía, es posible usar una cabecera de porción que sea más corta que la cabecera de porción de la porción normal. Los elementos que faltan en la cabecera de porción de entropía se copian de la cabecera de porción padre.

10 Cuando la porción a ser procesada es una porción de entropía, el reinicio del CABAC, de manera similar a la porción normal, incluye un procesamiento de finalización (procesamiento de terminación) en el final de la porción precedente, y un procesamiento de inicialización de la tabla de contexto (tabla de probabilidad) a un valor por defecto al inicio de la porción actual.

15 (3) La porción dependiente es similar a una porción de entropía, pero es parcialmente diferente en el procesamiento en el cual el CABAC se reinicia.

20 Cuando la porción a ser procesada es una porción dependiente y el WPP no es efectivo, el reinicio del CABAC incluye un procesamiento de finalización en la porción precedente (procesamiento de terminación) y un procesamiento de inicialización de la tabla de contexto a un valor de estado del fin de la porción precedente. Cuando la porción a ser procesada es una porción dependiente y el WPP no es efectivo, el reinicio del CABAC incluye un procesamiento de finalización en la porción precedente (procesamiento de terminación) y un procesamiento de inicialización de la tabla de contexto a un valor de estado tras el procesamiento de la LCU que pertenece a la porción precedente y es el segundo por el final de la izquierda y el inicio de la porción actual.

Como se describió anteriormente, el reinicio del CABAC siempre incluye el procesamiento de terminación. A la inversa, en el reinicio del CABAC, el estado del CABAC normalmente se retrasa.

25 Las porciones dependientes no se pueden analizar sin una porción padre. Por lo tanto, las porciones dependientes no se pueden decodificar cuando no se recibe la porción padre. La porción padre normalmente es una porción precedente de las porciones dependientes en un orden de codificación, y una porción que incluye una cabecera de porción completa. Esto es lo mismo para la porción padre de la porción de entropía.

30 Como se describió anteriormente, las porciones dependientes y de entropía usan la cabecera de porción (en particular, la información de la cabecera de porción que falta en la cabecera de porción dependiente) de la porción inmediatamente precedente según el orden de codificación de las porciones. Esta regla se aplica recursivamente. La porción padre de la que depende la porción dependiente actual se reconoce como disponible para referencia. La referencia incluye el uso de predicción espacial entre las porciones, compartir los estados del CABAC, y similares. Una porción dependiente usa las tablas de contexto del CABAC que se generan al final de la porción inmediatamente precedente. Así, una porción dependiente no inicializa las tablas del CABAC a los valores por defecto, pero, en cambio sigue usando las tablas de contexto ya desarrolladas. Se pueden encontrar más detalles respecto a las porciones de entropía y dependientes en el Documento no patente 3.

40 La HEVC proporciona varios perfiles. Un perfil incluye algunas configuraciones del aparato de codificación de imagen y del aparato de decodificación de imagen adecuadas para una aplicación particular. Por ejemplo, el “perfil principal” solo incluye porciones normales y dependientes, pero no porciones de entropía.

Como se describió anteriormente, las porciones codificadas se encapsulan en unidades de la NAL, que además son encapsuladas, por ejemplo, en un Protocolo de Tiempo Real (RTP) y finalmente en paquetes del Protocolo de Internet (IP). Bien ésta, u otras pilas de protocolos, permiten transmitir el video codificado en redes orientadas a paquetes, tal como Internet o algunas redes propietarias.

45 Las redes normalmente incluyen al menos uno o más enrutadores, que emplean hardware espacial que opera muy rápido. La función del enrutador es recibir paquetes IP, analizar las cabeceras de los paquetes IP y, en consecuencia, remitir los paquetes IP a sus destinos respectivos. Dado que los enrutadores necesitan manejar tráfico desde muchas fuentes, la lógica de manejo de paquetes necesita ser tan simple como sea posible. El requisito mínimo para el enrutador es comprobar el campo de dirección de destino en la cabecera IP para determinar qué ruta tomar para remitirlos. Para proporcionar más soporte para la calidad de servicio (QoS), los enrutadores inteligentes (consciente del medio) comprueban adicionalmente campos especializados en las cabeceras del protocolo de red, tal como cabecera IP, cabecera RTP, e incluso la cabecera de una NALU.

55 Como se puede ver por la descripción anterior de la codificación de video, los diferentes tipos de porciones definidas con el propósito de procesamiento paralelo, tal como porciones dependientes y porciones de entropía, son de importancia diferente con respecto a la distorsión de calidad sobre su daño. En particular, las porciones dependientes no pueden analizarse y decodificarse sin una porción padre. Esto es porque al inicio de la porción

dependiente, el codificador o decodificador de entropía no puede reiniciarse. En consecuencia, la porción padre es más importante para la reconstrucción de la imagen o el video.

5 En HEVC, las porciones dependientes y de entropía introducen una dimensión adicional de dependencia, a saber, la dependencia entre porciones (una dependencia dentro de la trama). Este tipo de dependencia no es considerada por los enrutadores.

Las dependencias descritas anteriormente y, en particular, la dependencia entre porciones no es considerada a nivel de red. Sin embargo, sería deseable tener la dependencia descrita anteriormente en cuenta en el nivel de red para proporcionar un mejor soporte para la calidad de servicio. En consecuencia, es necesario mejorar la flexibilidad del manejo de paquetes en el nivel de red mediante la consideración de las dependencias de las porciones.

10 (Detalles del problema)

[1-5. WPP y porciones dependientes]

Las porciones dependientes se pueden usar junto a las herramientas de procesamiento paralelo tales como procesamiento paralelo de frente de onda (WPP) y tejas. En particular, las porciones dependientes hacen que el frente de onda (sub flujo) sea capaz de reducir el retardo de transmisión sin causar pérdida de codificación.

15 Además, las porciones dependientes sirven como puntos de inicio para los sub flujos de CABAC dado que CABAC no se reinicia en las porciones dependientes. Además, la información que indica los puntos de inicio puede transmitirse en el flujo de bits para proporcionar los puntos de inicio para un posible análisis independiente. En particular, si más de dos sub flujos CABAC son encapsulados en una porción normal o dependiente, los puntos de inicio son señalados explícitamente en la forma del número de bytes por sub flujo. Aquí, el sub flujo denota una
20 porción de un flujo que es analizable independientemente gracias a los puntos de inicio. Adicionalmente, las porciones dependientes se pueden usar como puntos de inicio “marcadores”, dado que cada porción dependiente necesita tener una cabecera de unidad de la NAL. Esto significa que los puntos de inicio se pueden señalar con respecto a dichos marcadores.

25 Los dos enfoques, a saber la señalización de punto de inicio explícito y el marcado de los puntos de inicio a través de porciones dependientes se usan conjuntamente.

Como una regla, el punto de inicio de cada unidad de la NAL (inicio de cada cabecera NAL) tiene que ser identificable. No hay requisito sobre la operación de identificación exacta. Por ejemplo, se pueden aplicar los dos siguientes métodos.

30 El primer método es un método de poner un código de inicio (por ejemplo, de 3 bytes de longitud) al inicio de cada cabecera NAL. El segundo método es un método de poner cada unidad de la NAL en un paquete diferente. Debido a la dependencia de las porciones, el tamaño de la cabecera de porción se puede reducir.

35 En cuanto a las porciones de entropía, el método permite análisis del CABAC en paralelo. Esto es porque el CABAC es verdaderamente reiniciado al inicio de cada porción de entropía. En el caso de procesamiento paralelo del CABAC, CABAC representa un cuello de botella que puede superarse mediante el análisis del CABAC en paralelo seguido de una operación de reconstrucción de píxel secuencial. En particular, la herramienta de paralelización del WPP permite decodificar cada fila de la LCU por un núcleo de procesamiento (código de propiedad intelectual (núcleo de IP), un bloque de función). Se debería notar que la asignación de las filas de las LCU a los núcleos puede ser diferente. Por ejemplo, dos filas pueden ser asignadas a un núcleo, y una fila puede ser asignada a dos núcleos.

40 La FIG. 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración de una imagen 300. En la FIG. 3, una imagen 300 se subdivide en 31 a 3m (m es el número ordinal de la LCU) filas de unidades de codificación más grandes (LCU). Cada una de las filas 3i (i = 1 a m) de la LCU comprende las LCU 3i1 a 3in (n es el número ordinal de columna de LCU) que se disponen en una fila. La fila 3i de la LCU se corresponde con el “Frente de onda i”. El procesamiento paralelo se puede realizar para los frentes de onda. La flecha del estado del CABAC en la FIG. 3 denota una relación entre la LCU que se refiere al estado del CABAC y el destino de referencia.

45 Específicamente, en la FIG. 3, primero, entre las LCU incluidas en la fila 31 de la LCU, el procesamiento (codificación o decodificación) empieza para la cabeza de la LCU 311. El procesamiento de las LCU se realiza en un orden desde la LCU 311 a la 31n. Tras realizar el procesamiento en las dos primeras LCU 311 y 312 en la fila 31 de la LCU, empieza el procesamiento en la fila 32 de la LCU. En el procesamiento de la primera fila 321 de la LCU de la columna 32 de la LCU, como se muestra en la flecha del estado del CABAC en la FIG. 3, el estado del CABAC justo
50 antes del procesamiento en la LCU 312 en la fila 31 de la LCU en la primera fila se usa como el estado inicial del estado del CABAC. En otras palabras, hay un retraso de dos LCU entre los dos procesamientos paralelos.

55 La FIG. 4 es un diagrama que muestra un ejemplo del caso donde se usa una porción dependiente que usa WPP. Las filas 41 a 43 de la LCU se corresponden con los “Frente de onda 1”, “Frente de onda 2” y “Frente de onda 3”, respectivamente. Las filas 41 a 43 de la LCU son procesadas por sus núcleos independientes respectivos. En la FIG. 4, la fila 41 de la LCU es una porción normal, y las filas 42 a 4m de la LCU son porciones dependientes.

Las porciones dependientes hacen que el WPP sea capaz de reducir el retraso. Las porciones dependientes tienen una cabecera de porción no completa. Además, las porciones dependientes se pueden decodificar independientemente de las otras porciones mientras los puntos de inicio (o el punto de inicio de las porciones dependientes, que es conocido como regla como se describió anteriormente) sean conocidos. En particular, las porciones dependientes pueden hacer que el WPP sea adecuado también para aplicaciones de bajo retardo sin incurrir en pérdidas de codificación.

En el caso habitual de encapsulamiento de los sub flujos (filas de la LCU) en porciones, es obligatorio insertar los puntos de inicio explícitos en la cabecera de porción para asegurar la codificación y decodificación de entropía paralela. Como resultado una porción está lista para la transmisión solo después de que el último sub flujo de la porción haya sido codificado completamente. La cabecera de porción está completa solo después de que se haya completado la codificación de todos los sub flujos en la porción. Esto significa que la transmisión de los inicios de una porción no se puede empezar a través de la fragmentación de paquetes en la capa RTP/IP hasta que la porción completa haya terminado.

Sin embargo dado que las porciones dependientes se pueden usar como marcadores de puntos de inicio, no se requiere la señalización de puntos de inicio explícita. Por lo tanto, es posible dividir una porción normal en muchas porciones dependientes sin pérdida de codificación. Las porciones dependientes se pueden transmitir tan pronto como se haya completado la codificación del sub flujo encapsulado (o incluso antes en el caso de fragmentación de paquetes).

Las porciones dependientes no rompen la dependencia de predicción espacial. Las porciones dependientes ni siquiera rompen la dependencia de análisis. Esto es porque ordinariamente el análisis de la porción dependiente actual requiere el estado del CABAC de la porción anterior.

Cuando las porciones dependientes no se permiten, entonces cada fila de la LCU puede ser configurada para ser una porción. Tal configuración baja el retraso de transmisión, pero al mismo tiempo, lleva a una pérdida de codificación bastante alta como se comentó en la sección de Antecedentes anterior.

Alternativamente, la trama completa (imagen) se encapsula en una única porción. En este caso, los puntos de inicio para los sub flujos (filas de la LCU) necesitan ser señalados en la cabecera de porción para permitir su análisis paralelo. Como resultado, hay un retraso de transmisión en el nivel de trama. En otras palabras, la cabecera necesita ser modificada después de que la trama completa sea codificada. Tener una imagen completa encapsulada en una única porción por sí mismo no incrementa el tiempo de retraso. Por ejemplo, la transmisión de algunas partes de la porción puede empezar antes de que termine la codificación completa. Sin embargo, si se usa el WPP, entonces la cabecera de porción necesita ser modificada después para escribir los puntos de inicio. Por lo tanto, la porción completa necesita ser retrasada para la transmisión.

El uso de porciones dependientes así permite una reducción del retraso. Como se muestra en la FIG. 4, una imagen 400 se divide en una fila 41 de la LCU que es una porción normal, y las filas 42 a 4m de la LCU que son porciones dependientes. Cuando cada fila de la LCU es una porción dependiente, se puede lograr un retardo de transmisión de una fila de la LCU sin pérdidas de codificación. Esto es causado por el hecho de que las porciones dependientes no rompen ninguna dependencia espacial y no reinician el motor del CABAC.

[1-6. Configuración de paquete]

Como se describió anteriormente, los enrutadores de red tienen que analizar las cabeceras de los paquetes para permitir proporcionar calidad de servicio. La calidad de servicio es diferente según el tipo de aplicación y/o prioridad del servicio y/o de la relevancia de los paquetes para la distorsión causada por su pérdida de paquetes.

La FIG. 5 es un diagrama que muestra un ejemplo de una encapsulación (paquetización) de un flujo de bits.

Generalmente, el protocolo de tiempo real (RTP) se usa para la paquetización. El RTP es generalmente usado para la transmisión de medios en tiempo real. Las longitudes de las cabeceras de los respectivos protocolos involucrados son básicamente fijas. Las cabeceras de protocolos tienen campos de extensión. Los campos de extensión pueden extender la longitud de las cabeceras en 4 bytes. Por ejemplo, la cabecera IP se puede extender hasta 20 bytes. Los elementos de sintaxis en las cabeceras IP, Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP) y RTP también son fijas en su longitud.

La FIG. 5 muestra una cabecera 500 de paquete incluida en un paquete IP. La cabecera de paquete mostrada en la FIG. 5 incluye una cabecera 510 IP, una cabecera 530 UDP, una cabecera 540 RTP, una cabecera 560 de carga de H264 RTP, y una cabecera 570 NAL. La cabecera 510 IP es una cabecera con una longitud de 20 bytes con un campo 520 de extensión de 4 bytes. La carga del paquete IP es un paquete UDP. El paquete UDP incluye una cabecera 530 UDP con una longitud de 8 bytes y la carga UDP. La carga UDP está formada por el paquete RTP. El paquete RTP incluye una cabecera 540 RTP con una longitud de cabecera de 12 bytes y un campo 550 de extensión de 4 bytes. El paquete RTP se puede extender selectivamente mediante el campo de extensión. La carga del paquete RTP incluye una cabecera 560 de carga H264 RTP especial con una longitud de 0 a 3 bytes seguida por

una cabecera 570 NAL de la HEVC cuya longitud es de 2 bytes. La carga de la NALU que incluye el paquete de video codificado sigue a las cabeceras 500 del paquete (no mostrada en la FIG. 5).

5 Los enrutadores que son capaces de proporcionar una calidad de servicio mejorada se llaman Elementos de Red Conscientes del Medio (MANE). Los Elementos de Red Conscientes del Medio comprueban algunos de los campos de las cabeceras del paquete mostradas en la FIG. 5. Por ejemplo, MANE se llama "id_temporal" e incluida en la cabecera 570 NAL o el número de orden de decodificación incluido en la cabecera 540 RTP puede comprobarse para detectar pérdidas y el orden de presentación de contenidos de paquetes recibidos. Los enrutadores (elementos de red) manejan los paquetes tan rápido como les es posible para permitir un alto rendimiento en la red. La lógica se requiere para acceder a los campos en las cabeceras del paquete de manera rápida y simple, para mantener la complejidad del procesamiento del elemento de red baja.

10 La NALU es encapsulada por la cabecera 500. La NALU puede incluir datos de porción cuando hay presente una cabecera de porción.

15 La FIG. 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de una sintaxis 600 de cabecera de porción. El elemento de sintaxis bandera_porción_dependiente 601 es un elemento de sintaxis que indica si una porción es una porción dependiente o no. Este elemento de sintaxis se puede usar para identificar la dependencia entre porciones. Sin embargo, la cabecera de porción es el contenido de una NALU. El análisis de los elementos de sintaxis antes de la bandera_porción_dependiente 601 requiere una lógica bastante complicada. Este es un nivel que no puede ser eficientemente considerado por los enrutadores ordinarios como se mostrará a continuación.

20 Como se describió anteriormente, una NALU incluye información común para una pluralidad de porciones tales como conjuntos de parámetros, o incluye porciones directamente codificadas con información necesaria para la decodificación incluida en la cabecera de porción. La sintaxis de una cabecera de porción usada para una porción de entropía o dependiente se ejemplifica en la FIG. 6. La FIG. 6 muestra una tabla con una estructura de cabecera de porción. Cuando el elemento de sintaxis "bandera_porción_dependiente" se establece a 1, se requieren todas las porciones hasta la primera porción normal (una porción que no es una porción de entropía ni una porción dependiente) anteriores a la porción actual en el orden de decodificación. Cuando las porciones no son decodificadas, en general, la porción dependiente actual no puede ser decodificada. En algunos casos especiales, por ejemplo, la porción dependiente puede ser decodificable cuando hay disponible alguna otra información lateral señalada o derivada. El elemento de sintaxis bandera_porción_dependiente 601 se incluye aproximadamente en la mitad de la cabecera de porción. Además, la cabecera de porción incluye el número de sub flujos del CABAC en la porción actual señalada por el elemento de información compensación_punto_entrada_num 602 y el número de bytes en un sub flujo señalado por el elemento de sintaxis compensación_punto_entrada [i] 603. Aquí, el elemento de información compensación_punto_entrada_num 602 se corresponde con el número de puntos de entradas. Además, i es un entero y un índice que denota los puntos de entrada particulares (compensaciones de los puntos de entrada). El número de bytes en un sub flujo denotado por compensación_punto_entrada [i] 603 permite una fácil navegación en el flujo de bits.

35 [1-7. Dependencia de imagen]

Como de describió anteriormente, hay varios tipos de dependencias resultantes del enfoque de codificación HEVC.

40 La FIG. 7 es un diagrama que muestra las dependencias y su señalización en el caso en el que solo se usan porciones normales, esto es, no porciones dependientes ni de entropía. La FIG. 7 muestra tres imágenes 710, 720 y 730.

45 La imagen 710 es una imagen de capa base llevada en dos NALU de la VCL, a saber Unidad 1 de la NAL de la VCL y Unidad 2 de la NAL de la VCL. POC indica el orden en el cual las imágenes se van a representar. La NALU de la VCL incluye un elemento de sintaxis que indica si una imagen pertenece a una capa base o a una capa de mejora, y un elemento de sintaxis id_temporal. El elemento de sintaxis que indica si una imagen pertenece a una capa base o a una capa de mejora se transmite bajo un estado en la cabecera 570 NAL de la cabecera 500 del paquete mostrado en la FIG. 5. El elemento de sintaxis "id_temporal" también es transmitido bajo un estado en la cabecera 570 NAL. El elemento de sintaxis "id_temporal" indica el grado de dependencia de las otras imágenes. Por ejemplo, las imágenes o porciones codificadas con id_temporal=0 son decodificables independientemente de otras imágenes/porciones que tienen una id_temporal más alta. Se debería notar que en HEVC, el id_temporal se señala en la cabecera NAL como id_temporal_nuh_mas1 (refiérase a la FIG. 9A). En particular, la siguiente Expresión 1 se puede aplicar a la relación entre el id_temporal usado en estos ejemplos y el elemento de sintaxis id_temporal_nuh_mas1.

50 [Matemáticas 1]

$$\text{id_temporal} = \text{id_temporal_nuh_mas1} - 1$$

55

(Expresión 1)

Las porciones con `id_temporal=1` dependen de porciones de `id_temporal` con un valor más bajo. En otras palabras, el valor de `id_temporal` en este caso es 0. En particular, el elemento de sintaxis `id_temporal` se refiere a la estructura de predicción de la imagen. En general, las porciones con un valor particular de `id_temporal` dependen solo de porciones con un valor de `id_temporal` menor o igual.

5 En consecuencia, una imagen 710 en la FIG. 7 se puede decodificar primero.

Una imagen 720 es una capa de mejora a la capa base de la imagen 710. Así, hay una dependencia que requiere que la imagen 720 se decodifique después de decodificar la imagen 710. La imagen 720 incluye dos NALU, esto es Unidad 3 de la NAL de la VCL y Unidad 4 de la NAL de la VCL. Ambas imágenes 710 y 720 tienen su valor de POC a 0. Esto significa que las imágenes 710 y 720 pertenecen a la misma imagen a ser presentada de una vez. Las imágenes comprenden las capas base y de mejora.

10 La imagen 730 es una capa base que incluye dos NALU, esto es Unidad 5 de la NAL de la VCL y Unidad 6 de la NAL de la VCL. La imagen 730 tiene un valor de POC de 1. Esto significa que la imagen (porción) 730 ha de presentarse tras las imágenes 720 y 710. Además, la imagen 730 tienen el valor de `id_temporal = 1`. Esto significa que la imagen 730 depende temporalmente de una imagen con `id_temporal = 0`. En consecuencia, basado en la dependencia señalada en la cabecera NAL, la imagen 730 depende de la imagen 710.

La FIG. 8 es un diagrama que muestra las dependencias (grado de dependencia) y su señalización en el caso en que se usen porciones dependientes y no de entropía. La FIG. 8 muestra tres imágenes 810, 820, y 830. La FIG. 8 difiere de la FIG. 7 descrita anteriormente en que las dependencias de las porciones dependientes y de entropía señaladas en la cabecera de porción son añadidas.

20 En la FIG. 7, la dependencia entre capas se muestra con el ejemplo de las figuras 710 y 720. Además, la dependencia temporal se muestra en el ejemplo de las figuras 710 y 730. Ambas dependencias se señalan en la cabecera NAL.

La dependencia entre capas como se muestra en la FIG. 8 es inherente a las porciones dependientes y de entropía. En particular, la trama 810 de capa base y la trama 820 de capa de mejora ambas tienen dos porciones. De las dos porciones, una es una porción padre (porción normal) y la otra es una porción hija (porción dependiente). En la trama 810, la porción de la Unidad 1 de la NAL de la VCL es la porción padre de la Unidad 2 de la NAL de la VCL. En la trama 820, la porción de la Unidad 3 de la NAL de la VCL es la porción padre de la Unidad 4 de la NAL de la VCL. Como se describió anteriormente, el término “porción padre” de una porción dependiente se refiere a una porción de la cual dependen las porciones dependientes, esto es, la porción de la cual se usa la información de la cabecera de porción por las porciones dependientes. Esto es una regla que la primera porción precedente sea una porción que tenga una cabecera completa. La porción que tiene una cabecera completa es una porción normal, no otra porción dependiente, por ejemplo.

La sintaxis correspondiente de la cabecera de la unidad de la NAL y la cabecera de porción como se usan actualmente en HEVC y en particular en HM8.0 se describirán con referencia a la FIG. 9A.

35 La FIG. 9A es un diagrama que muestra la sintaxis de una cabecera 910 de la unidad de la NAL y la sintaxis de la cabecera 920 de porción. En particular, las dependencias entre capas se planean (en la estandarización actual) para ser señaladas en la cabecera de la unidad de la NAL usando un elemento de sintaxis `6bits_cero_reservado_nuh`. Las dependencias temporales se señalan usando el elemento de sintaxis `id_temporal_nuh_más1`. La cabecera 920 de porción incluye una señal que indica el indicador de dependencia entre porciones. El indicador de dependencia entre porciones es indicado por el elemento de sintaxis `bandera_porción_dependiente`. En otras palabras, la dependencia entre porciones (por ejemplo, dependencia temporal) se señala en la cabecera de porción, en algún sitio en la cabecera de porción.

45 Para analizar este elemento de sintaxis, todos los elementos de sintaxis que preceden a `bandera_porción_dependiente` deben ser analizados así como el conjunto de parámetros de elementos de sintaxis necesario para analizar los elementos de sintaxis de la cabecera de porción que preceden a la `bandera_porción_dependiente`.

[1-8. Procesamiento en el enrutador]

50 Como se describió anteriormente, en la determinación de la forma del tráfico, es deseable tener en cuenta las dependencias introducidas por las porciones dependientes y de entropía, además de las dependencias señaladas en la cabecera NAL. Por ejemplo, un enrutador puede implementarse como una estación base móvil consciente del medio. El ancho de banda en el enlace descendente está muy limitado y necesita ser gestionado muy cuidadosamente. Permita que asumamos el siguiente caso de ejemplo. Asuma que un paquete es tirado de manera aleatoria en el flujo de subida por un enrutador normal. En este caso, un elemento de red consciente del medio (MAME) descubre la pérdida del paquete mediante la comprobación del número del paquete. Tras comprobar la pérdida del paquete, MAME tira todos los paquetes que son dependientes del paquete tirado y que le siguen. Esta es una característica deseable para elementos de red conscientes del medio. De este modo, los paquetes se pueden tirar más inteligentemente. Cuando un enrutador es determinado a tirar una unidad de la NAL, deducirá

inmediatamente que las porciones dependientes siguientes necesitarán ser tiradas también. En la sintaxis actual introducida en la FIG. 9A, el acceso de la bandera_porción_dependiente requiere analizar un cantidad considerable de información. No es esencial para el enrutamiento de paquetes o para operaciones de formas de tráfico en los enrutadores. Toda la información que es necesaria para descubrir las relaciones entre-capa y entre-temporal está presente en el conjunto de parámetros de video. El conjunto de parámetros de video es el conjunto más grande en la jerarquía de conjuntos de parámetros.

En consecuencia, la información descrita anteriormente se señala en la cabecera 570 NAL. Sin embargo, en el caso de la cabecera NAL y la cabecera de porción mostradas en la FIG. 9A, el acceso a la información dependiente de la porción requiere seguir conjuntos de parámetros adicionales tales como PPS y SPS. Esto, por otro lado, reutiliza la capacidad de puertas de enlace o enrutadores conscientes del medio. Como se ve de la FIG. 9A, la cabecera 920 de porción tiene que ser analizada hasta la bandera_porción_dependiente y los parámetros analizados son inútiles para la operación de red.

Para ser capaz de analizar la dirección de la porción que precede a la bandera_porción_dependiente, se requieren los siguientes elementos de sintaxis de los elementos de sintaxis incluidos en el SPS 930 como se muestran en la FIG. 9B. La FIG. 9B es un diagrama que muestra un ejemplo de sintaxis incluido en SPS.

- ancho_img_en_muestras_luma (señal 931 de referencia en la FIG. 9B)
- alto_img_en_muestras_luma (señal 932 de referencia en la FIG. 9B)
- tamaño_bloque_codificación_min_log2_menos3 (señal 933 de referencia en la FIG. 9B)
- tamaño_bloque_codificación_min_max_dif_log2 (señal 934 de referencia en la FIG. 9B)

Estos parámetros se muestran en la tabla derecha de la FIG. 9B y son necesarios para obtener los parámetros de dirección_porción. El elemento de sintaxis dirección_porción es codificado con longitud variable (como se puede ver cuando se mira a la longitud "v" en el descriptor, segunda columna, de dirección_porción y cabecera 920 de la porción en la FIG. 9A). Para conocer la longitud de este parámetro codificado con longitud variable, se necesitan esos elementos de sintaxis del SPS. De hecho, para ser capaz de analizar la bandera_porción_dependiente, no es necesario el valor real del elemento de sintaxis dirección_porción. Solo se debe conocer la longitud del elemento de sintaxis que es variable para que el proceso de análisis pueda continuar.

Por lo tanto, el SPS necesita ser analizado hasta el punto 935 de los elementos de sintaxis en SPS 930 mostrado en la FIG. 9B. Se requiere almacenar los cuatro elementos de sintaxis. Luego serán usados en una fórmula para calcular la longitud del elemento de sintaxis dirección_porción.

Además, para acceder a la bandera_porción_dependiente_habilitada también precedente a la bandera_porción_dependiente, el PPS necesita ser analizado hasta el punto 945 de los elementos de sintaxis en el PPS mostrado en la FIG. 9C. La FIG. 9C es un diagrama que muestra un ejemplo de sintaxis incluido en el PPS. Se debería notar que los elementos de sintaxis cuyos métodos de análisis se han descrito con referencia a las FIGS. 9A a 9C y que están ubicados en la cabecera de porción y el SPS y el PPS no son requeridos para operaciones de enrutamiento comunes. Además, algunos de los elementos de sintaxis no pueden saltarse simplemente dado que algunos de los elementos de sintaxis están codificados con códigos de longitud variable. En consecuencia, aun si se realiza un salto en el flujo de bits por una cantidad predefinida de bits, no es posible saltar hasta la bandera_porción_dependiente_habilitada.

En otras palabras, para leer la bandera_porción_dependiente (indicación de dependencia), el MAME necesita ir más allá en la cabecera de porción (refiérase a la cabecera 920 de la porción) cuyo análisis es bastante complicado.

Específicamente, la bandera bandera_primera_porción_en_img tiene que ser analizada. La bandera bandera_primera_porción_en_img es una bandera que indica si una porción es la primera en la imagen o no.

Entonces, bandera_no_salida_de_img_anterior cuya presencia es condicional en el tipo de la NALU tiene que ser analizada.

Además, el id_conjunto_parámetros_img codificado con longitud variable tiene que ser decodificado. El elemento de sintaxis id_conjunto_parámetros_img es un elemento de sintaxis que indica qué conjunto de parámetros se usa (un elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros). Mediante el análisis de id_conjunto_parámetros_img, se puede identificar el conjunto de parámetros a usar.

Finalmente, se requiere el elemento de sintaxis dirección_porción. El elemento de sintaxis dirección_porción es un elemento de sintaxis que indica la posición de inicio de la porción. El elemento de sintaxis requiere además analizar el PPS y el SPS así como computación adicional.

Como el último paso, el valor de bandera_porción_dependiente_habilitada (bandera de porción dependiente habilitada) tiene que obtenerse del PPS, para conocer si la bandera_porción_dependiente está presente en el flujo de bits o no. Cuando la bandera_porción_dependiente_habilitada = 0, significa que la porción actual es una porción

normal dado que las porciones dependientes no están habilitadas. Para obtener el valor de la bandera_porción_dependiente_habilitada, se requiere el PPS para analizar hasta la mitad aproximadamente.

5 Desgraciadamente, los elementos de sintaxis anteriores a bandera_porción_dependiente no se pueden saltar y necesitan ser analizados a diferencia del caso de los datos de la cabecera NAL y RTP, en los cuales las posiciones de los datos están predefinidas. Esto es causado por el hecho de que los elementos de sintaxis en la cabecera de la porción son codificados con longitud variable. Por lo tanto, la presencia y longitud del elemento necesita ser computada para cada unidad de la NAL de la VCL. Además, los datos de sesión adicionales necesitan ser almacenados porque son necesarios más adelante (refiérase a PPS y SPS). Además, la presencia y longitud de algunos elementos de sintaxis depende de la presencia o valor de otros elementos de sintaxis posiblemente incluidos en otras estructuras de parámetros (los elementos de sintaxis son codificados condicionalmente).

10 En la estandarización actual, hay una propuesta para señalar la estructura de dependencia de la secuencia de video en el Conjunto de Parámetros de Video (VPS) que describe cuántas capas están contenidas en el flujo de bits y los indicadores de dependencia para indicar las varias dependencias entre capas. El VPS es señalado en el mismo principio del video, antes del primer SPS. Múltiples SPS se pueden referir a un único VPS. Esto significa que un VPS lleva información que es válida para múltiples secuencias de video. El objetivo principal del VPS es informar al enrutador o decodificador sobre el contenido del video que incluye información. Cuántas secuencias de video están incluidas y cómo están interrelacionadas. SPS es válido solo en una secuencia de video en donde el VPS lleva información relacionada con múltiples secuencias de video.

20 Además, la característica de la información llevada en el VPS es especialmente informativa para los enrutadores. Por ejemplo, el VPS puede llevar información que es requerida para la configuración de la sesión de transmisión dado que el diseño no está finalizado. El enrutador analiza la información en el VPS. El enrutador, sin la necesidad de otros conjuntos de parámetros (solo mirando a las cabeceras NAL), puede determinar qué paquetes de datos remitir al decodificador y qué paquetes tirar.

Sin embargo, para descubrir el VPS activo actualmente, se necesitan realizar los siguientes pasos ordenados:

- 25 analizar el id_PPS en la cabecera de porción;
 analizar el id_SPS en el PPS activo determinado por el id_PPS; y
 analizar el id_VPS en el SPS activo determinado por el id_SPS.

30 Para resolver el problema descrito anteriormente, un método de codificación de imagen según un aspecto de la presente invención es un método de codificación de imagen de realizar procesamiento de codificación mediante el particionado de una imagen en una pluralidad de porciones, el método de codificación de imagen comprende transmitir un flujo de bits que incluye: una bandera de porción dependiente habilitada que indica si la imagen incluye o no una porción dependiente en la cual el procesamiento de codificación se realiza dependiente de un resultado del procesamiento de codificación en una porción diferentes de una porción actual; una dirección de porción que indica una posición de inicio de la porción actual; y un indicador de dependencia (bandera_porción_dependiente) que indica si la porción actual es la porción dependiente o no, en donde la bandera habilitada de porción dependiente está dispuesta en un conjunto de parámetros comunes a las porciones, la dirección de porción está dispuesta en una cabecera de la porción de la porción actual, y el indicador de dependencia está dispuesto en la cabecera de la porción, y está dispuesto antes de la dirección de porción y tras un elemento de sintaxis (id_conjunto_parámetros_img) que identifica el conjunto de parámetros.

40 En el método de codificación de imagen descrito anteriormente, un indicador de dependencia de dependencia entre porciones está ubicado en una posición adecuada para analizar por el enrutador. Con esto, es posible codificar el indicador de dependencia la sintaxis independientemente, en otras palabras, incondicionalmente, de otros elementos de sintaxis.

45 Por ejemplo, el indicador de dependencia puede estar incluido en el flujo de bits cuando la bandera de porción dependiente habilitada indica la inclusión de la porción dependiente.

Por ejemplo, la bandera de porción dependiente habilitada puede estar dispuesta al inicio del conjunto de parámetros.

50 Por ejemplo, cada una de las porciones puede incluir una pluralidad de macro bloques, y el procesamiento de codificación en la porción actual puede iniciarse después de que el procesamiento de codificación se realice en dos de los macro bloques incluidos en una porción inmediatamente precedente a la actual.

Por ejemplo, el indicador de dependencia puede no estar incluido en una cabecera de porción de una porción que es la primera procesada de la imagen, entre las porciones.

Para resolver el problema descrito anteriormente, un método de decodificación de imagen según un aspecto de la presente invención es un método de decodificación de imagen de realizar un procesamiento de decodificación

5 mediante el particionado de una imagen en una pluralidad de porciones, el método de decodificación de imagen comprendiendo la extracción, de un flujo de bits codificado, de una bandera de porción dependiente habilitada que indica si la imagen incluye o no una porción dependiente en la cual el procesamiento de decodificación se realiza dependiente de un resultado del procesamiento de decodificación de una porción diferente de la porción actual, una dirección de porción que indica un punto de inicio de la porción actual, y un indicador de dependencia que indica si la porción actual es o no la porción dependiente, donde la bandera de porción dependiente habilitada se dispone en un conjunto de parámetros común a las porciones, la dirección de porción se dispone en una cabecera de porción de la porción actual, y el indicador de dependencia se dispone en la cabecera de porción, y se dispone antes de la dirección de porción y tras un elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros.

10 Por ejemplo, el indicador de dependencia puede extraerse del flujo de bits cuando la bandera de porción dependiente habilitada indica la inclusión de la porción dependiente.

Por ejemplo, la bandera de porción dependiente habilitada se puede disponer al inicio del conjunto de parámetros.

15 Por ejemplo, cada una de las porciones puede incluir una pluralidad de macro bloques, y el procesamiento de decodificación en la porción actual puede empezar después de que el procesamiento de decodificación se realice en dos de los macro bloques incluidos en una porción inmediatamente precedente a la actual.

Por ejemplo, el indicador de dependencia puede no estar incluido en una cabecera de porción de una porción que es la primera procesada de la imagen, entre las porciones.

20 Para resolver el problema descrito anteriormente, un aparato de codificación de imagen según un aspecto de la presente invención es un aparato de codificación de imagen que realiza un procesamiento de codificación mediante el particionado de una imagen en una pluralidad de porciones, el aparato de codificación de imagen comprendiendo un codificador que transmite un flujo de bits que incluye: una bandera de porción dependiente habilitada que indica si la imagen incluye o no una porción dependiente en la cual el procesamiento de codificación se realiza dependiente de un resultado del procesamiento de codificación de una porción diferente de la porción actual; una dirección de porción que indica una posición de inicio de la porción actual; y un indicador de dependencia que indica si la porción actual es o no la porción dependiente, donde la bandera de porción dependiente habilitada se dispone en un conjunto de parámetros común a las porciones, la dirección de porción se dispone en una cabecera de porción de la porción actual, y el indicador de dependencia se dispone en la cabecera de porción, y se dispone antes de la dirección de porción y tras un elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros.

30 Para resolver el problema descrito anteriormente, un aparato de decodificación de imagen según un aspecto de la presente invención es un aparato de decodificación de imagen que realiza un procesamiento de decodificación mediante el particionado de una imagen en una pluralidad de porciones, el aparato de decodificación de imagen comprendiendo un decodificador que extrae, de un flujo de bits codificado una bandera de porción dependiente habilitada que indica si la imagen incluye o no una porción dependiente en la cual el procesamiento de decodificación se realiza dependiente de un resultado del procesamiento de decodificación de una porción diferente de la porción actual, una dirección de porción que indica una posición de inicio de la porción actual, y un indicador de dependencia que indica si la porción actual es o no la porción dependiente, donde la bandera de porción dependiente habilitada se dispone en un conjunto de parámetros común a las porciones, la dirección de porción se dispone en una cabecera de porción de la porción actual, y el indicador de dependencia se dispone en la cabecera de porción, y se dispone antes de la dirección de porción y tras un elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros.

Para resolver el problema descrito anteriormente, un aparato de codificación y decodificación de imagen según un aspecto de la presente invención incluye el aparato de codificación de imagen descrito anteriormente y el aparato de decodificación de imagen descrito anteriormente.

45 Según el método de codificación de imagen, el método de decodificación de imagen, y similares que se configuraron anteriormente, un indicador de dependencia entre porción está ubicado en la sintaxis del flujo de bits relacionado con una porción independientemente de otros elementos. El indicador de dependencia está ubicado, sin analizar innecesariamente otros elementos, separadamente de los otros elementos. En los ejemplos de HEVC anteriores, el indicador de la dependencia entre porciones bandera_porción_dependiente está señalado en una ubicación en la cual no es necesario analizar elementos de sintaxis irrelevantes para la operación de red.

50 Específicamente, la presente invención proporciona un aparato para analizar un flujo de bits de una secuencia de video de imágenes codificadas al menos parcialmente con un código de longitud variable e incluyendo unidades de datos que llevan porciones codificadas de secuencias de video. El aparato comprende un analizador para extraer del flujo de bits un indicador de dependencia que es un elemento de sintaxis que indica para una porción si la decodificación de longitud variable o análisis de la porción depende o no de otras porciones, donde el indicador de dependencia se extrae del flujo de bits de manera independiente de y sin necesidad de extraer otros elementos de sintaxis de antemano.

Tal aparato puede incluirse, por ejemplo, en el decodificador 290 de entropía en la FIG. 2. Cuando se hace referencia a extraer del flujo de bits, la extracción y, donde sea necesario para la extracción, se entiende una

5 decodificación de entropía. La codificación de entropía es una codificación de longitud variable, por ejemplo, la codificación aritmética tal como CABAC. Esto es, en HEVC, aplicado a la codificación de los datos de imagen. Las unidades de datos aquí se refieren, por ejemplo, a unidades de la NAL o unidades de acceso. La expresión "sin necesidad de extraer otros elementos de sintaxis" se refiere a una situación en la cual el indicador de dependencia solo está precedido por elementos, de los cuales se conoce la longitud y cuya presencia es conocida o condicionada en elementos ya analizados o no codificados condicionalmente en absoluto.

10 La presente invención además proporciona un aparato para generar un flujo de bits de una secuencia de video codificada al menos parcialmente con un código de longitud variable y que incluye unidades de datos que llevan porciones codificadas de imágenes de video. El aparato comprende un generador de flujo de bits para incorporar en el flujo de bits un indicador de dependencia que es un elemento de sintaxis que indica para una porción si la decodificación de longitud variable de la porción depende o no de otras porciones, donde el indicador de dependencia está incrustado en el flujo de bits de manera independiente de y sin necesidad de incrustar otros elementos de sintaxis de antemano.

Tal aparato puede incluirse, por ejemplo, en el codificador 190 de entropía en la FIG. 1.

15 Según el método de codificación de imagen, el método de decodificación de imagen, y similares que se configuraron anteriormente, el flujo de bits incluye datos de porción codificados y datos de cabecera respecto a la porción, y el indicador de dependencia está ubicado en el flujo de bits al inicio de la cabecera de porción. Esto significa que la cabecera de porción empieza con los elementos de sintaxis que indican la dependencia de porción.

20 Se debería notar que el indicador de dependencia no tiene que estar ubicado en el mismo principio de la cabecera de porción. Sin embargo, es ventajoso cuando ningún otro elemento de sintaxis codificado condicionalmente y/o codificado con longitud variable precede el indicador de dependencia en la cabecera de porción.

25 Por ejemplo, la posición actual de la bandera_porción_dependiente se cambia con respecto a la técnica anterior descrita anteriormente para ser ubicada al inicio de la cabecera de porción. Con este cambio, se consigue la reducción de la cantidad de elementos de sintaxis que necesitan ser analizados. Se evitan operaciones de análisis complicadas de los enrutadores, tales como decodificación de longitud variable y análisis de información que requieren computación adicional y/o almacenamiento de parámetros adicionales para usos futuros y/o análisis de otros conjuntos de parámetros. Además, el número de conjuntos de parámetros a los que se requiere seguir la pista se reduce.

30 De aquí en adelante, las realizaciones se describen específicamente con referencia a los Dibujos. Cada una de las realizaciones descritas a continuación muestra un ejemplo general o específico. Los valores numéricos, formas, materiales, elementos estructurales, la disposición y conexión de los elementos estructurales, pasos, el orden del procesamiento de los pasos etc. mostrados en las siguientes realizaciones son meros ejemplos, y por lo tanto no limitan el alcance de la presente invención. Por lo tanto, entre los elementos estructurales en las siguientes realizaciones, los elementos estructurales no mencionados en cualquiera de las reivindicaciones independientes se describen como elementos estructurales arbitrarios.

(Realización 1)

La FIG. 10 muestra un ejemplo de una sintaxis de un flujo de bits según la presente invención. Una cabecera 1010 NAL mostrada en la FIG. 10 es la misma que la cabecera 910 NAL mostrada en la FIG. 9A. En otras palabras, no hay cambios.

40 Sin embargo, la estructura de sintaxis de la cabecera 1020 de porción es diferente de la estructura de sintaxis de la cabecera 920 de porción en la FIG. 9A. En particular, en la cabecera 1020 de porción, la bandera_porción_dependiente se sube en la cabecera de porción de forma que no hay elementos de sintaxis precediendo a la bandera_porción_dependiente. La bandera_porción_dependiente está codificada condicionalmente, está codificada usando un código de longitud variable, o recibe el análisis que requiere computación adicional.

50 Los elementos de sintaxis bandera_primera_porción_en_imagen y bandera_porción_dependiente realmente ambos determinan las dependencias espaciales. Los elementos de sintaxis son codificados inmediatamente después de la cabecera NAL de tal modo que no se necesita analizar ningún otro elemento de sintaxis. Dado que bandera_primera_porción_en_imagen también lleva información que está relacionada con las dependencias entre porciones, puede preceder la bandera_porción_dependiente. El elemento de sintaxis bandera_primera_porción_en_imagen es una bandera que se establece según la regla que cada trama tiene que empezar con una porción normal. En consecuencia, cuando la bandera bandera_primera_porción_en_imagen se establece, significa que la porción es una porción normal y por tanto independiente. Así, la bandera_porción_dependiente y la bandera_primera_porción_en_imagen se pueden ver conjuntamente como un

55 indicador de dependencias entre porciones.

En otras palabras, el indicador de dependencias se puede definir para incluir un primer indicador de porción si la porción es una primera porción en una imagen y una bandera de porción dependiente que indique si la

decodificación de longitud variable de la porción depende de otras porciones. La primera porción en una imagen es siempre una porción para la cual la decodificación de longitud variable no depende de otras porciones.

Ventajosamente, el flujo de bits incluye una bandera de porción dependiente habilitada si porciones dependientes se pueden incluir en el flujo de bits o no. El indicador de dependencia se incluye en el flujo de bits solo cuando la bandera de porción dependiente habilitada indica que las porciones dependientes se pueden incluir en el flujo de bits. La bandera de porción dependiente habilitada está ubicada en el flujo de bits en un conjunto de parámetros común para una pluralidad de porciones y ubicado al inicio del conjunto de parámetros. El conjunto de parámetros puede ser, por ejemplo, el conjunto de parámetros de imagen que lleva parámetros para una única imagen. De manera alternativa, la bandera de porción dependiente habilitada está ubicada en un conjunto de parámetros de secuencia que lleva parámetros para la secuencia de imágenes (video) completa.

Sin embargo, en la presente invención, la bandera_porción_dependiente (indicador de dependencia) está codificada no condicionalmente en el elemento de sintaxis bandera_porción_dependiente_habilitada (bandera de porción dependiente habilitada). En la presente realización, dado que el identificador de conjunto de parámetros de imagen está ubicado tras el indicador de dependencia, es una ventaja evitar un posible error de análisis en el caso donde el identificador de conjunto de parámetros de imagen esté señalado en la cabecera de porción.

Este cambio puede también verse como y/o interpolado mediante el cambio de la posición de los otros elementos de sintaxis requeridos en el conjunto de parámetros o cabeceras para reducir la cantidad de elementos de sintaxis que se requiere analizar para determinar las dependencias entre las porciones.

Por ejemplo, el elemento de sintaxis bandera_porción_dependiente en la cabecera de porción de la presente sintaxis de HM8.0 solo está presente cuando el valor del elemento de sintaxis "bandera_porción_dependiente_habilitada" indica que el uso de porciones dependientes en el flujo de bits está habilitado. La habilitación de las porciones dependientes y así, también el elemento de sintaxis "bandera_porción_dependiente_habilitada" está incluida en el PPS como se muestra en la FIG. 9C. En consecuencia, el elemento de sintaxis "bandera_porción_dependiente_habilitada" en el PPS se sube en la sintaxis del PPS para simplificar su análisis necesario para analizar la bandera_porción_dependiente (por ejemplo, el inicio del conjunto de parámetros). Esto puede ser también útil cuando la bandera_porción_dependiente está codificada detrás del id_conjunto_parámetros_img (el elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros). Esto es porque al hacerlo, el error de análisis se evita aun cuando la bandera de porción dependiente habilitada está condicionando la presencia del indicador de dependencia.

En vez de subir la "bandera_porción_dependiente_habilitada" en el PPS, la "bandera_porción_dependiente_habilitada" puede moverse del PPS al SPS y/o VPS para que no se requiera seguir la pista de los conjuntos de parámetros que están más abajo en la jerarquía.

En otras palabras, según la presente realización, la posición de los elementos de sintaxis requeridos se cambia para reducir la cantidad de conjuntos de parámetros a los que se necesita seguir la pista. Esto también reduce la complejidad del análisis. Los "parámetros requeridos" en este contexto significa los parámetros destinados que contribuyen a determinar si una porción es una porción con dependencia entre porciones o no. Una primera posibilidad aplicable directamente a la HEVC es proporcionar el indicador de dependencia al inicio de la cabecera de porción dependiente e incondicionalmente en la bandera de porción dependiente habilitada tras el indicador de conjunto de parámetros que identifica el conjunto de parámetros en el cual la bandera de porción dependiente habilitada está incluida. El indicador de dependencia puede estar condicionado en la bandera de porción dependiente habilitada. Subir la bandera de porción dependiente habilitada en el PPS o mover la bandera de porción dependiente habilitada al SPS puede ser beneficioso para cualquiera de esas posibilidades. En particular, esto es beneficioso para la segunda posibilidad, en la cual la bandera de porción dependiente habilitada se necesita para analizar el indicador de dependencia.

Como se puede ver en la FIG. 10, la cabecera de la unidad de la NAL, junto con la porción relevante de la cabecera de porción, tiene 18 bits (14 bits de la cabecera NALU y 2 bits de la cabecera de porción). Según este ejemplo, un elemento de red consciente del medio puede operar para un paquete de porción actual como sigue. Si una porción anterior se tira, que es una porción normal, de entropía o dependiente, el elemento de red comprueba los dos primeros bits de la cabecera de porción actual, que son la bandera_primera_porción_en_img y (en el caso donde las porciones dependientes estén permitidas en el flujo de bits) la bandera_porción_dependiente.

Cuando el tipo de unidad de la NAL es un tipo de unidad de la NAL de la VCL y los dos últimos bits de los 18 bits comprobados son "01", la unidad de la NAL se tira. En particular, cuando el primer bit de la cabecera de porción es "1", entonces es la primera porción en la imagen que es (según las reglas) una porción no dependiente. Cuando el primer bit de la cabecera de porción es "0" y el siguiente bit de la cabecera de porción es también "0", la porción es no dependiente. En consecuencia, solo cuando los dos primeros bits de la cabecera de porción son "01", la porción es dependiente. Además, la porción debería tirarse dado que no puede ser decodificada cuando la porción padre ya ha sido tirada. En consecuencia, las banderas bandera_primera_porción_en_img y bandera_porción_dependiente se pueden ver como una extensión de la cabecera NAL, aun si pertenecen a la sintaxis de cabecera de porción.

En consecuencia, la presente realización también proporciona como uno de sus aspectos un enrutador de red para recibir, analizar y remitir paquetes de red a sus destinos. El enrutador incluye una unidad receptora para recibir un paquete de red que incluye una dirección de destino de paquete y una porción de flujo de bits con datos de video codificados; un analizador que incluye el aparato para analizar un flujo de bits de una secuencia de video codificada según cualquiera de las realizaciones anteriores y posteriores citadas, para determinar la dependencia de los datos de video codificados de otros paquetes; y un analizador de paquetes para analizar la dirección de destino de paquete recibida y la dependencia determinada y para juzgar cómo manejar el paquete de red.

(Realización 2)

Según la Realización 2, bandera_porción_dependiente_habilitada se tira del PPS. Se debería notar que bandera_porción_dependiente_habilitada se puede mover al SPS, en vez de tirarla.

La FIG. 11 muestra un ejemplo en el cual la bandera_porción_dependiente_habilitada no necesita ser analizada antes de acceder a bandera_primera_porción_en_img y bandera_porción_dependiente.

En este ejemplo, bandera_porción_dependiente_habilitada no se usa porque no está condicionada en la presencia del indicador de dependencia. Este ejemplo proporciona la posibilidad de tener el indicador de dependencia al inicio de la cabecera de porción sin causar problemas de análisis debidos a una identificación no conocida del conjunto del PPS actual.

(Efecto de la Realización 2, etc.)

En la Realización 1, para analizar la bandera_porción_dependiente, la bandera_porción_dependiente_habilitada debe ser analizada. La bandera_porción_dependiente_habilitada es señalada en un PPS. Esto puede causar alguna sobrecarga de análisis como se discutió anteriormente, cuando la bandera_porción_dependiente_habilitada se ubica lejos del inicio del PPS y los elementos de sintaxis precedentes se codifican condicionalmente.

Además, señalar el elemento de sintaxis bandera_porción_dependiente antes del elemento de sintaxis id_conjunto_parámetros_img en el PPS se analice, puede crear errores de análisis como sigue. La presencia de bandera_porción_dependiente depende de la bandera_porción_dependiente_habilitada que está señalada en el PPS. Sin embargo, la identificación del PPS activo actualmente se señala tras la bandera_porción_dependiente. Por lo tanto, no es posible analizar la bandera_porción_dependiente antes de acceder a los elementos previos.

En consecuencia, es ventajoso eliminar la condición de análisis en la bandera_porción_dependiente_habilitada. Puede ser más beneficioso, cuando se aplica la siguiente restricción. A saber, si bandera_porción_dependiente_habilitada en PPS es cero, entonces bandera_porción_dependiente deberá ser igual a cero.

Sin embargo, estas implementaciones ventajosas no limitan el alcance de la presente invención.

(Modificación 1 de las Realizaciones 1 y 2)

Como una alternativa o adicionalmente para eliminar el condicionamiento en la bandera_porción_dependiente_habilitada, la bandera_porción_dependiente_habilitada se puede mover desde el PPS a tanto el SPS o/como al VPS.

Además, en vez de solo mover la bandera_porción_dependiente_habilitada, la bandera_porción_dependiente_habilitada se puede duplicar en el SPS. En este caso, el indicador en el SPS y PPS podría ser forzado a tener el mismo valor. O, al PPS se le podría permitir sobrescribir el indicador en el SPS.

Por ejemplo, cuando la bandera_porción_dependiente_habilitada_sps es igual a 1, entonces la bandera_porción_dependiente_habilitada_pps puede ser 0 ó 1. Entonces, bandera_porción_dependiente_habilitada_sps es un indicador para habilitar las porciones dependientes para una secuencia de imágenes señaladas en el SPS, y bandera_porción_dependiente_habilitada_pps es un indicador para habilitar las porciones dependientes para una imagen señalada en el PPS. Sin embargo, cuando el valor de bandera_porción_dependiente_habilitada puede cambiar en el PPS, esto significa que el análisis del PPS todavía es necesario y la ventaja de un seguimiento y análisis menos frecuente del PPS se evita.

Estas modificaciones proporcionan la ventaja de que el VPS y el SPS pueden llevar estructuras de dependencia. Llevar las estructuras de dependencia por el VSP y el SPS habilita a los elementos de red a dar forma a los flujos de bits, esto es, determinar descartar los paquetes dependientes que no pueden ser decodificados de ninguna manera o para descartar las porciones dependientes más que las porciones independientes. Por lo tanto, la bandera_porción_dependiente_habilitada en VPS desencadenaría que el enrutador comprobara la cabecera de porción adicionalmente o no.

Se nota que estas modificaciones no reducen más la complejidad del análisis si el ejemplo de las FIGS. 10 y 11 se aplica. Sin embargo, proporciona una estructura más beneficiosa de la sintaxis para llevar las estructuras de dependencia. Resumiendo, según este ejemplo, un indicador para indicar si las porciones dependientes se habilitan

para el flujo de bits se señala en un conjunto de parámetros de video. El conjunto de parámetros de video es un conjunto de parámetros que aplica a más de una porción en más de una imagen.

5 Hay dos ventajas diferentes de señalar `bandera_porción_dependiente_habilitada` en el VPS y/o el SPS. Cuando la bandera solo es movida o duplicada, no se requiere analizar el PPS, reduciendo la sobrecarga de análisis. El otro beneficio es dejar que los enrutadores conozcan sobre la estructura de predicción de la secuencia de video. Esta ventaja está presente todo el tiempo. Generalmente, un enrutador puede comprobar el contenido de un VPS/SPS para conocer que recibirá.

10 El VPS es el parámetro más alto en la jerarquía. El VPS puede incluir información sobre múltiples secuencias de video, mientras que el SPS y el PPS son específicos para una única secuencia de video y una imagen, respectivamente. La información en el VPS incluye una tasa de bit, estructura temporal de capa de las secuencias de video, y similares. También incluye información sobre las dependencias entre capas (dependencias entre diferentes secuencias de video). En consecuencia, VPS se puede ver como un contenedor para múltiples secuencias de video, y da una visión de conjunto general sobre cada secuencia.

15 En la versión de la HEVC actual, la dependencia entre porciones en una trama se establece por tanto `bandera_porción_dependiente` como `bandera_primera_porción_en_img`. Según las especificaciones actuales, las entidades de red no pueden usar dependencias entre porciones sin aplicar un análisis altamente complejo. Una solución sencilla sería, si se ha descubierto una pérdida de paquete a través de un número de paquete que falta, tirar todos los paquetes hasta que se encuentre la `bandera_primera_porción_en_img` con valor igual a 1. Esto es porque la primera porción en una imagen es siempre una porción normal.

20 Sin embargo, esta solución lleva a reducir la eficiencia de codificación. Por lo tanto, como se describe anteriormente se puede usar la señalización de dependencia entre porciones que habilita un análisis eficiente. Esto se consigue señalando `bandera_porción_dependiente` y `bandera_primera_porción_en_img` en la cabecera de porción inmediatamente después de la cabecera NAL.

25 Alternativamente o además, los elementos de sintaxis relativos a las dependencias entre porciones se codifican incondicionalmente, esto es, independientemente de los otros elementos de sintaxis que pueden estar en la cabecera de porción o en el PPS.

(Modificación 2 de las Realizaciones 1 y 2)

30 La FIG. 12 ilustra una Modificación 2 alternativa a la Modificación 1 discutida anteriormente. En particular, la cabecera 1210 de la unidad de la NAL es la misma que la cabecera de la unidad de la NAL mostrada en la FIG. 10 (cabecera 910 de la unidad de la NAL mostrada en la FIG. 9A). Sin embargo, la cabecera 1220 de porción y la cabecera 1020 de porción mostradas en la FIG. 10 son diferentes en que los elementos de sintaxis de la cabecera de porción `bandera_porción_dependiente` y `bandera_primera_porción_en_img` se invierten en su orden. En particular, la cabecera 1220 de porción incluye la `bandera_porción_dependiente` como un primer elemento de sintaxis, y el elemento de sintaxis `bandera_primera_porción_en_img` como un segundo elemento de sintaxis, condicionado en la presencia de `bandera_porción_dependiente`.

35 Como se puede ver de este ejemplo, se incluye en la sintaxis un primer indicador de porción que indica si la porción es o no una primera porción en una imagen. Una primera porción en una imagen es siempre una porción para la cual la decodificación de longitud variable no depende de otras porciones. Además, la bandera de porción dependiente se incluye en el flujo de bits delante del indicador de primera porción. El indicador de primera porción se incluye en el flujo de bits solo cuando la bandera de porción dependiente no indica una porción dependiente. Esta disposición proporciona las mismas ventajas que el condicionamiento. En otras palabras, la bandera de dependencia está condicionada en la indicación de primera porción. Como se puede ver en la FIG. 12, ambos elementos pueden entenderse como el indicador de dependencia y están incluidos al inicio de la cabecera de porción.

(Realización 3)

45 En la Realización 3, comparada con las Realizaciones 1 y 2, el método de disposición de los elementos de sintaxis se cambia para reducir el análisis de elementos de sintaxis innecesarios.

50 En las realizaciones descritas anteriormente, `bandera_porción_dependiente` se describe en el caso donde `bandera_primera_porción_en_img` está incluida como condición para la presencia de `bandera_porción_dependiente`. Sin embargo, la `bandera_primera_porción_en_img` y la `bandera_porción_dependiente` pueden ser ambas incluidas en el flujo de bits sin estar condicionadas una con la presencia de la otra. Por ejemplo, el método de codificación de la `bandera_porción_dependiente` se cambia para ser independiente del elemento de sintaxis `bandera_porción_dependiente_habilitada` según una de las modificaciones descritas anteriormente.

55 La FIG. 13 es un diagrama que muestra un ejemplo de una cabecera de porción según la presente realización. La FIG. 13 ilustra el caso que todavía incluye la condición del indicador de dependencia en la bandera de porción dependiente habilitada.

Específicamente, en la cabecera de porción según la presente invención, la bandera_porción_dependiente está dispuesta antes de la dirección_porción comparada con la cabecera de porción existente mostrada en la FIG. 6. Además, en la cabecera de porción según la presente invención, comparada con los ejemplos en las FIGS. 10 a 12, la bandera_porción_dependiente está dispuesta detrás de id_conjunto_parámetros_img.

- 5 En la presente realización, dado que la bandera_porción_dependiente está dispuesta antes de la dirección_porción, al menos el SPS no necesita ser analizado para el análisis de bandera_porción_dependiente. Como se describió anteriormente, la dirección_porción es un elemento de sintaxis que indica el inicio de una porción. Además, la dirección_porción solo se puede analizar con la ayuda de los elementos de sintaxis señalados en el SPS (id_conjunto_parámetros_img).
- 10 Alternativamente o además, la bandera_porción_dependiente_habilitada bien se sube en el PPS o se mueve al SPS y/o al VPS. Si la bandera habilitada está en el VPS y/o en el SPS, puede que no se requiera analizar y hacer seguimiento del PPS y del SPS.

(Modificación de la Realización 3, efecto, y similares)

- 15 (1) El ejemplo de la FIG. 13 puede llevar a proporcionar un aparato para analizar un flujo de bits de una secuencia de video codificada al menos parcialmente con un código de longitud variable e incluir unidades de datos que llevan porciones o imágenes de video codificadas. En este caso, el aparato se configura para incluir un analizador que extrae del flujo de bits los siguientes elementos de sintaxis:

un indicador de dependencia que es un elemento de sintaxis que indica para una porción en la cabecera de porción si la decodificación de longitud variable de la porción depende o no de otras porciones;

- 20 una bandera de porción dependiente habilitada que incluida en un conjunto de parámetros para una pluralidad de porciones y que indica si las porciones dependientes se pueden incluir o no en el flujo de bits; y

una dirección de porción que indica la posición en el flujo de bits en la cual la porción empieza.

(2) Además, en la presente realización, el indicador de dependencia está señalado en la cabecera de porción antes de la dirección de porción y tras el elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros.

- 25 Con esta realización, es posible configurar sin causar errores de análisis que el indicador de dependencia sea incluido en el flujo de bits solo cuando la bandera de porción de dependencia habilitada indique que las porciones dependientes se pueden incluir en el flujo de bits.

- 30 (3) En la presente realización, la bandera de porción dependiente habilitada está ubicada en el flujo de bits en un conjunto de parámetros (PPS) común para una pluralidad de porciones que forman la misma trama de imagen y está ubicado al inicio del conjunto de parámetros. Sin embargo, no está limitado a eso.

- 35 Alternativamente (o además), la bandera de porción dependiente habilitada está ubicada en el flujo de bits en un conjunto de parámetros (SPS) común para una pluralidad de porciones que forman la misma secuencia de imágenes. Todavía alternativamente (o además), la bandera de porción dependiente habilitada está ubicada en el flujo de bits en un conjunto de parámetros (VPS) común para una pluralidad de porciones que forman una pluralidad de secuencias de tramas de imagen.

- (4) Además, en la presente invención, el id_VPS y el id_SPS pueden estar señalados explícitamente en un mensaje SEI. Cuando la bandera_porción_dependiente_habilitada está señalada en el SPS, la bandera_porción_dependiente debe todavía seguir al id_conjunto_parámetros_img.

- 40 De otra manera, la dependencia de análisis se introduce porque el id_SPS está señalado en el PPS. Con la señalización de la identificación del SPS o VPS actual que lleva la bandera_porción_dependiente_habilitada, el indicador de dependencia puede incluirse también antes del id_conjunto_parámetros_img dado que entonces el análisis del conjunto de parámetros de la imagen no es necesario. Además, tal mensaje SEI, que lleva el id_VPS o el id_SPS no es necesario para la operación de decodificación dado que estos ID también se determinan mediante el análisis del PPS. El mensaje SEI puede así ser descartado sin afectar a la operación de decodificación tras ser usado por los elementos de red.
- 45

(Realización 4)

En la Realización 4, la información de dependencia entre porciones se duplica (de manera suplementaria a la información señalada en la cabecera de porción y/o en un conjunto de parámetros) en otra unidad de la NAL tal como un mensaje SEI.

- 50 Por ejemplo, un mensaje SEI se puede definir lo que transporta la información de dependencia entre porciones en cada unidad de acceso o antes de cada porción dependiente. El término "unidad de acceso" se refiere a una unidad de datos que está hecha de un conjunto de unidades de NAL. Una unidad de acceso incluye porciones de imágenes codificadas, esto es, NALU de la VCL. En particular, las unidades de acceso pueden definir puntos para acceso

aleatorio y pueden incluir NALU de una única imagen. Sin embargo, la unidad de acceso no es necesariamente un punto de acceso aleatorio.

5 En las especificaciones de HEVC actuales, la unidad de acceso se define como un conjunto de unidades de la NAL que son consecutivas en orden de decodificación y contienen exactamente una imagen codificada. Además de las unidades de la NAL de porción codificada de la imagen codificada, la unidad de acceso puede también contener otras unidades de la NAL que no contienen porciones de la imagen codificada. La decodificación de una unidad de acceso siempre resulta en una imagen decodificada. Sin embargo en una extensión futura de la HEVC (como Codificación Multi-Vista, (MVC) o Codificación de Video Escalable, (SVC)), la definición de unidad de acceso puede relajarse o modificarse. Según las especificaciones actuales, la unidad de acceso está formada por un delimitador de
10 unidad de acceso, mensajes SEI, y NALU de la VCL.

Según la presente invención, el indicador de dependencia está ubicado en el flujo de bits fuera de la cabecera de una porción a la cual se refiere el indicador de dependencia. Además, puede ser beneficioso cuando el indicador de dependencia está ubicado en el flujo de bits en un mensaje de información mejorada suplementaria incluido en el flujo de bits antes de la porción de dependencia o una vez por unidad de acceso.

15 (Realización 5)

Según la Realización 5, la información de dependencia entre porciones se señala en la cabecera NAL como una bandera o implícitamente como un tipo de la unidad de la NAL con la cual está asociado.

20 Como una regla, el análisis de elementos de sintaxis en la cabecera NAL no depende de otros elementos de sintaxis. Cada cabecera de la unidad de la NAL se puede analizar de manera independiente. La cabecera NAL es el lugar habitual para señalar la información de dependencia. En consecuencia, según la presente realización, también la dependencia entre porciones se señala en su interior.

25 En otras palabras, el aparato de análisis puede adoptarse en un enrutador o en un decodificador. El aparato de análisis además incluye una unidad de capa de adaptación de red para añadir a una porción de datos de video codificado y a la cabecera de la porción una capa de adaptación de red, y una cabecera NAL. Ventajosamente, el indicador de dependencia está ubicado en el flujo de bits en la cabecera NAL y está codificado independientemente de los otros elementos de sintaxis.

El indicador de dependencia puede colocarse en la cabecera NAL dado que la cabecera NAL en las especificaciones de HEVC actuales proveen algunos bits reservados que se pueden usar para eso. Un único bit sería suficiente para señalar el indicador de dependencia.

30 Alternativamente, el indicador de dependencia está indicado por un tipo de la unidad de la NAL y un tipo de la unidad de la NAL predefinido se reserva para llevar información de dependencia.

(Realización 6)

35 Se nota que las cinco realizaciones anteriores se pueden combinar arbitrariamente para habilitar un análisis eficiente de la información dependiente en los elementos de red. Aun cuando su uso sea redundante, las realizaciones son combinables. En consecuencia, la duplicación del indicador de dependencia se puede aplicar aun cuando el indicador de dependencia también esté señalado al inicio de la cabecera de porción.

La FIG. 14 muestra un ejemplo de una cabecera 1410 de la unidad de la NAL en el cual se modifica la cabecera 910 de la unidad de la NAL mostrada en la FIG. 9A. La cabecera 1410 de la unidad de la NAL incluye bandera_porción_dependiente.

40 Además, para mover la bandera_porción_dependiente en la cabecera NAL y para mantener el tamaño de la cabecera NAL fijado debido a la compatibilidad hacia atrás, el bit necesario para la bandera_porción_dependiente se toma del elemento de sintaxis 6bits_cero_reservado_nuh de la cabecera de la unidad de la NAL. En consecuencia, el elemento de sintaxis 6bits_cero_reservado_nuh ahora tiene solo 5 bits. El elemento de sintaxis 6bits_cero_reservado_nuh incluye bits reservados para usos futuros de forma que la reducción no causa ningún
45 problema y no requiere de más modificaciones.

50 En general, una unidad de la NAL de la VCL depende de la unidad de la NAL de la VCL anterior que tiene el mismo id_capa_temporal. Cuando la bandera_porción_dependiente se señala en la cabecera NAL, un bit será malgastado tanto por las unidades de la NAL de la VCL como las no-VCL dado que cada unidad de datos tal como una porción de imagen o conjunto de parámetros tienen la misma cabecera NAL. En consecuencia, aunque parece que la bandera_porción_dependiente también sería señalada para conjuntos de parámetros o para mensajes SEI, esto es innecesario. Además, bandera_porción_dependiente siempre necesita ser señalada aun si las porciones dependientes están deshabilitadas en el conjunto de parámetros de secuencia. Esto lleva a una sobrecarga innecesaria.

En todas las realizaciones anteriores, el indicador de dependencia puede ser una bandera de un bit.

(Realización 7)

Según la realización 7, el indicador de dependencia se indica por un tipo de la unidad de la NAL y un tipo de la unidad de la NAL predefinido se reserva para llevar información de dependencia.

5 En consecuencia, un nuevo (separado) tipo de la NAL de la VCL se define con una semiótica similar a las unidades de la NAL y la VCL existentes. Por ejemplo, cuando `tipo_unidad_NAL` es igual a 15 (o a otro tipo predefinido o NALU que no está reservado para otro tipo de NALU particular), entonces la unidad de la NAL de la VCL actual depende de la unidad de la NAL de la VCL anterior que tiene el mismo `id_capa_temporal`. La dependencia se relaciona con la dependencia de la porción actual en la cabecera de porción de una porción precedente, como se describió anteriormente, esto es, dependencia en análisis.

10 Puede ser ventajoso en estos casos incluir el bit en la cabecera NAL para los tipos de unidades de la NAL adicionales. Esto se puede usar para indicar si la porción actual es o no una porción dependiente.

15 Cuando la información de dependencia está señalada en la cabecera de porción además de la cabecera NAL, la señalización en la cabecera NAL se vuelve opcional. Específicamente, cuando el campo `tipo_unidad_NAL` en la cabecera NAL se configura para señalar que la porción actual es una porción dependiente, entonces no es posible señalar cualquier otra información de "tipo". Por ejemplo, en algunos casos podría ser más beneficioso transportar la información de que una porción actual es una "primera imagen en la secuencia" (`tipo_unidad_NAL` igual a 10 o 11). Cuando la información de dependencia entre porciones en la cabecera NAL es opcional (dado que está duplicada en la cabecera de porción), se puede elegir señalar la información más valiosa.

20 Puede ser además ventajoso añadir dos o más tipos de unidades de la NAL de la VCL, tales como "imagen RAP de porción dependiente" (requerida para análisis) o "imagen no RAP de porción dependiente". "RAP" denota la imagen de acceso aleatorio. Imagen de acceso aleatorio es una imagen codificada independientemente (en términos de predicción) de otras imágenes de forma que tal imagen puede usarse como un punto de inicio para codificar y decodificar. Con esto, es así adecuada como punto de acceso aleatorio.

25 En la cabecera de porción dependiente, el elemento de sintaxis `BanderalmgRap` se usa en el proceso de análisis. Específicamente, el elemento de sintaxis `BanderalmgRap` es un indicador que indica si la imagen actual es o no una imagen de acceso aleatorio.

El valor de `BanderalmgRap` depende del tipo de unidad de la NAL como la siguiente Expresión 2.

[Matemáticas 2]

$$\text{BanderalmgRap} = (\text{tipo_unidad_nal} \geq 7 \ \&\& \ \text{tipo_unidad_nal} \leq 12)$$

30 (Expresión 2)

En otras palabras, en el ejemplo mostrado en la FIG. 15, las imágenes de acceso aleatorio son llevadas por la NALU con tipo de la NALU entre 7 y 12. Para habilitar un análisis correcto y para proporcionar una posibilidad de dependencia de porciones para las imágenes de acceso aleatorio, por lo tanto, en la presente invención, se definen dos tipos de unidades de la NAL para garantizar el análisis correcto de la cabecera de porción.

35 Como una regla general, aun cuando se define un nuevo tipo de unidad de la NAL de la VCL, el análisis de la cabecera de porción debería todavía ser posible sin problemas. Cualquiera de los múltiples tipos de NAL se define como anteriormente o la cabecera de porción dependiente se carga de tal modo que no hay problema de análisis.

Cuando un nuevo tipo de unidad de la NAL de la VCL se define para indicar la porción dependiente, la estructura de sintaxis de cabecera de porción se puede cambiar como sigue.

40 En el ejemplo anterior el tipo de unidad de la NAL "NUT_DS" se usa para indicar que la unidad de la NAL de la VCL actual es una porción dependiente. Comparado con la estructura de sintaxis de la cabecera de porción del estado de la técnica que se describe en el Documento no patente 3, los dos cambios siguientes se introducen en la presente invención.

45 (1) `bandera_no_salida_de_img_anterior` no está señalada en la cabecera de porción dependiente. En otras palabras la presencia de `bandera_no_salida_de_img_anterior` está basada en la condición de que la porción actual no es una porción dependiente. (`bandera_no_salida_de_img_anterior` se puede presentar en la cabecera de porción cuando la porción actual no es una porción dependiente).

50 (2) `bandera_primera_porción_en_img` es señalada condicionalmente en el valor de `tipo_unidad_nal`. Cuando el valor de `tipo_unidad_nal` indica que la porción actual es una porción dependiente, el elemento de sintaxis `bandera_primera_porción_en_img` no se señala explícitamente y se concluye que es 0. Esto ahorra tasa de bits en la misma calidad.

Según el ejemplo, `bandera_no_salida_de_img_anterior` no se señala cuando la porción actual es una porción dependiente. Según el valor de `BanderaImgRap` no se requiere evaluar cuando la porción actual es una porción dependiente. Por lo tanto la cabecera de porción de una porción dependiente se puede analizar sin problemas. Más específicamente, la cabecera de porción de la porción dependiente se puede analizar sin hacer referencia a la cabecera de la unidad de la NAL de una cabecera de unidad precedente. Un problema ocurre cuando la unidad de la NAL precedente no está presente en el momento de decodificar.

En segundo lugar, la `bandera_primera_porción_en_img` se señala basándose en el valor del `tipo_unidad_NAL`. Este cambio es el mismo que en el ejemplo descrito en la FIG. 12. En la FIG. 12, `bandera_primera_porción_en_img` se señala en la cabecera de porción solo cuando la porción actual no es una porción dependiente (que se indica por la `bandera_porción_dependiente`). De manera similar en el ejemplo anterior `bandera_primera_porción_en_img` se señala solo cuando el `tipo_unidad_nal` no es igual a "NUT_DS", que significa que la porción actual no es una porción dependiente.

No se requiere que los dos cambios que se han presentado anteriormente se hagan juntos. También es posible realizar solo uno de los cambios en la cabecera de porción. El beneficio de cada cambio está asociado con el coste de comprobar si una porción es o no una porción dependiente. Sin embargo, cuando los dos cambios se realizan juntos, los beneficios de ambos cambios pueden venir tanto por los mismos costes como el beneficio de cada uno de los cambios individuales en el caso donde los dos elementos de sintaxis `bandera_primera_porción_en_img` y `bandera_no_salida_de_img_anterior` se codifican consecutivamente. Así, la aplicación de ambos cambios en combinación con una codificación consecutiva de los dos elementos de sintaxis mencionados da una ventaja sobre la aplicación directa de cada uno de los cambios individualmente.

En toda la explicación en las realizaciones, también es posible eliminar la `bandera_porción_dependiente_habilitada` del flujo de bits cuando el indicador de porción dependiente no está codificado condicionalmente en él. En otras palabras, cuando por ejemplo un nuevo tipo de unidad de la NAL se usa para indicar que la porción actual es una porción dependiente, entonces la `bandera_porción_dependiente_habilitada` se puede eliminar del flujo de bits.

La FIG. 15 muestra una cabecera 1510 de la unidad de la NAL que es la misma que la cabecera 910 de la unidad de la NAL mostrada en la FIG. 9A y una cabecera 1520 de porción que se cambia de la cabecera 920 de porción mostrada en la FIG. 9A. La cabecera 1520 de porción incluye la terminación del valor de `bandera_porción_dependiente` según el tipo de la NAL. En particular, el elemento de sintaxis `tipo_unidad_NAL` con valores 15 y 16 define porciones dependientes. Cuando `tipo_unidad_NAL` es igual a 15, el tipo de la porción es una porción dependiente de imagen de acceso aleatorio. Si, por otra parte, `tipo_unidad_NAL` es igual a 16, la porción es una porción dependiente de una imagen de acceso no aleatorio. Por lo tanto, se establece una relación de la siguientes Expresión 3.

[Matemáticas 3]

$$\text{BanderaImgRap} = (\text{tipo_unidad_nal} \geq 7 \ \&\& \ \text{tipo_unidad_nal} \leq 12 \ || \ \text{tipo_unidad_nal} == 15)$$

Expresión 3)

Se nota que los valores 15 y 16 se seleccionaron solo como un ejemplo. Como será claro para los expertos en la técnica, se puede adoptar cualquier número predefinido que no fuera a ser usado de otro modo. Específicamente, un primer tipo de la NALU se define para identificar el contenido de porción dependiente de una imagen de acceso aleatorio, y un segundo tipo de una NALU se define para identificar el contenido de porción dependiente de una imagen de acceso no aleatorio.

Además, se puede aplicar una restricción que las porciones dependientes solo se usan para RAP o solo se usan para no-RAP. En tales casos, solo es necesario un nuevo tipo de NALU.

(Realización 8)

La FIG. 16 es un diagrama que muestra una solución alternativa. Una cabecera 1610 de la unidad de la NAL es la misma que la cabecera 910 de la unidad de la NAL. La cabecera 1620 de porción asume la definición de `tipo_unidad_NAL` con los valores 15 y 16 de porciones dependientes señaladas como se describió anteriormente.

Sin embargo, el tipo de unidad de la NAL no se usa en el análisis de la bandera de porción dependiente. Esto habilita el uso del `tipo_unidad_NAL` de forma opcional para el codificador. En consecuencia, la ventaja de la presente realización solo se alcanza cuando el codificador está determinado para adoptar los nuevos tipos de las NALU.

Entonces, el enrutador solo necesita mirar en el tipo de la NALU. Sin embargo, cuando el codificador no usa los nuevos tipos de las NALU, el enrutador trataría las porciones dependientes como en el estado de la técnica.

Resumiendo, el indicador de dependencia puede indicarse por un tipo de la unidad de la NAL. Un tipo de la unidad de la NAL predefinido puede reservarse para llevar porciones codificadas cuya cabecera de porción depende de la

cabecera de porción de una porción precedente. Ventajosamente, se proporciona un tipo de la unidad de la NAL separado que indica la dependencia para imágenes de acceso aleatorio y para imágenes de acceso no aleatorio.

Resumiendo, las realizaciones descritas anteriormente se refieren a la sintaxis de un flujo de bits que lleva secuencias de video codificadas. En particular, las realizaciones descritas anteriormente se refieren la sintaxis referida a las porciones dependientes y de entropía, de las cuales la cabecera de porción depende de la cabecera de porción de una porción precedente. Para permitir un elemento de red consciente del medio para considerar este tipo de dependencia sin aumentar esencialmente su complejidad y retardo debido al análisis, el indicador de dependencia se señala al inicio de los paquetes o en otras palabras en la proximidad de las cabeceras o parámetros que van a ser analizados. Esto se logra por ejemplo, mediante la inclusión del indicador de dependencia al inicio de la cabecera de porción (FIGS. 10 a 12), posiblemente tras el identificador del conjunto de parámetros y antes de la dirección de porción, o mediante la inclusión del indicador de dependencia antes de la dirección de porción (FIGS. 10 y 11), o proporcionando el indicador de dependencia en una cabecera NAL (FIG. 14), en un mensaje separado o por un tipo de la NALU especial para NALU que llevan porciones dependientes (FIGS. 15 y 16).

(Modificaciones de las Realizaciones 1 a 8, efecto, y similares)

Son posibles varios cambios sin estar limitados a las Realizaciones 1 a 8, y obviamente se incluyen en el alcance de la presente invención.

Cada uno de los elementos estructurales en cada una de las realizaciones descritas anteriormente puede configurarse en la forma de un producto de hardware exclusivo (circuito de procesamiento), o se puede realizar mediante la ejecución de un programa de software adecuado para el elemento estructural. Cada uno de los elementos estructurales puede ser realizado por medio de una unidad de ejecución de programa, tal como una CPU y un procesador, que leen y ejecutan el programa de software grabado en un medio de grabación tal como un disco duro o una memoria semiconductora

Aunque en las Realizaciones 1 a 8 la descripción asume frentes de ondas, no está limitado a ellos.

Sin embargo, en el caso de frentes de ondas, todos los sub flujos no pueden iniciarse al mismo tiempo. Como se describió anteriormente, respecto a cada uno de los sub flujos excepto del sub flujo al inicio, el inicio del procesamiento (codificación o decodificación) se retrasa por dos LCU del sub flujo precedente. Por lo tanto, en un frente de onda, se requiere mayor acortamiento del procesamiento. En la presente realización, mediante la ubicación del indicador de dependencia (bandera_porción_dependiente) tras la sintaxis que identifica el PPS y antes de la dirección de porción, el número de elementos de sintaxis a ser analizados se puede reducir y así el procesamiento se reduce.

Además, en las Realizaciones 1 a 8 anteriormente descritas, mediante la disposición del indicador de dependencia más arriba en la cabecera de porción (notablemente al inicio), es posible, por ejemplo, comprobar si cada una de las porciones es una porción dependiente o no en una etapa temprana del procesamiento de la imagen.

En otras palabras, en el momento del inicio de procesamiento en una imagen (codificación o decodificación), cuando un paso de comprobación si cada una de las porciones es una porción dependiente o no, es posible extraer un punto de inicio del procesamiento paralelo en el momento del inicio del procesamiento de la imagen. En otras palabras, cuando la imagen incluye una pluralidad de porciones normales, es posible extraer un punto de inicio del procesamiento paralelo en el momento del procesamiento en una imagen o en una etapa temprana del procesamiento.

Aquí, convencionalmente, cuando el indicador de dependencia se dispone tras la dirección de porción, no es posible comprobar si la porción es una porción dependiente o una porción normal hasta que se completa el análisis de la dirección de porción. En este caso, el inicio del procesamiento en la porción normal en el medio de la imagen se retrasa significativamente del inicio del procesamiento en la porción normal al inicio de la imagen.

A la inversa, en las Realizaciones 1 a 8 anteriormente descritas, dado que es posible comprobar si cada una de las porciones es una porción dependiente o no en una etapa temprana del procesamiento en una imagen, es posible facilitar el inicio del procesamiento en una porción normal en el medio de la imagen. En otras palabras, es posible iniciar el procesamiento de la porción normal en el medio de una imagen al mismo tiempo que la porción normal al inicio de la imagen.

(Realización 9)

El procesamiento descrito en cada una de las realizaciones se puede implementar simplemente en un sistema de ordenador independiente, mediante la grabación, en un medio de grabación, de un programa para implementar las configuraciones del método de codificación de imágenes en movimiento (método de codificación de imagen) y el método de decodificación de imágenes en movimiento (método de decodificación de imagen) descritos en cada una de las realizaciones. El medio de grabación puede ser cualquier medio de grabación mientras el programa se pueda grabar, tal como un disco magnético, un disco óptico, un disco óptico magnético, una tarjeta IC, y una memoria semiconductora.

De aquí en adelante, las aplicaciones al método de codificación de imágenes en movimiento (método de codificación de imagen) y el método de decodificación de imágenes en movimiento (método de decodificación de imagen) descritos en cada una de las realizaciones y sistemas usando los mismos serán descritos. El sistema tiene una característica de tener un aparato de codificación y decodificación de imagen que incluye un aparato de codificación de imagen que usa el método de codificación de imagen y un aparato de decodificación de imagen que usa el método de decodificación de imagen. Se pueden cambiar otras configuraciones en el sistema según sea apropiado dependiendo de los casos.

La FIG. 17 ilustra una configuración general de un sistema ex100 que proporciona contenido para implementar servicios de distribución de contenidos. El área para proporcionar servicios de comunicación está dividida en celdas del tamaño deseado, y las estaciones base ex106, ex107, ex108, ex109, y ex110 que son estaciones inalámbricas fijas son emplazadas en cada celda.

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

Sin embargo, la configuración del sistema ex100 que proporciona contenido no está limitada a la configuración mostrada en la FIG. 17, y una combinación en la cual cualquiera de los elementos estén conectados es aceptable. Además, cada dispositivo puede estar directamente conectado con la red ex104 telefónica, más que a través de las estaciones base ex106 a ex110, que son las estaciones inalámbricas fijas. Además, los dispositivos pueden estar interconectados entre ellos a través de una comunicación inalámbrica de corta distancia y otros.

La cámara ex113, tal como una video cámara digital, es capaz de capturar video. Una cámara ex116, tal como una video cámara digital, es capaz de capturar tanto imágenes fijas como video. Además, el teléfono móvil ex114 puede ser el que cumpla cualquiera de los estándares como Sistema Global para comunicaciones Móviles (GSM), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA), Evolución a Largo Plazo (LTE) y Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA). Alternativamente, el teléfono móvil ex114 puede ser un Sistema de Teléfono Útil Personal (PHS).

En el sistema ex100 que proporciona contenido, un servidor ex103 de flujo de transmisión está conectado a la cámara ex113 y otros a través de la red ex104 telefónica y la estación base ex109, que permiten la distribución de imágenes en un espectáculo en vivo y otros. En tal distribución, un contenido (por ejemplo, video de un espectáculo de música en vivo) capturado por el usuario usando la cámara ex113 es codificado como se describió anteriormente en cada una de las Realizaciones (esto es, las funciones de la cámara como el aparato de codificación de imágenes de la presente invención), y el contenido codificado es transmitido al servidor ex103 de flujo de transmisión. Por otro lado, el servidor ex103 de flujo de transmisión lleva a cabo distribución de flujos de los datos contenidos transmitidos a los clientes a su solicitud. Los clientes incluye el ordenador ex111, el PDA ex112, la cámara ex113, el teléfono móvil ex114, y la consola de videojuegos 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 (esto es, funcionan como el aparato de decodificación de imágenes según un aspecto de la presente invención).

Los datos capturados pueden ser codificados por la cámara ex113 o el servidor ex103 de flujo de transmisión que transmite los datos, o los procesos de codificación pueden compartirse entre la cámara ex113 y el servidor ex103 de flujo de transmisión. Similarmente, los datos distribuidos pueden ser decodificados por los clientes o el servidor ex103 de flujo de transmisión, o los procesos de decodificación pueden compartirse entre los clientes y el servidor ex103 de flujo de transmisión. Además, los datos de las imágenes fijas y el video capturado por no solo la cámara ex113 sino también por la cámara ex116 pueden ser transmitidos al servidor ex103 de flujo de transmisión a través del ordenador ex111. Los procesos de codificación pueden realizarse mediante la cámara ex116, el ordenador ex111, o el servidor ex103 de flujo de transmisión, o compartidos entre ellos.

Además, los procesos de codificación y decodificación pueden ser realizados por un LSI ex500 generalmente incluido en cada ordenador ex111 y los dispositivos. El LSI ex500 puede estar configurado de un único chip o una pluralidad de chips. El software para codificar y decodificar el video puede estar integrado en algún tipo de medio de grabación (tal como un CD-ROM, un disco flexible, y un disco duro) que es legible por el ordenador ex111 y otros, y los procesos de codificación y decodificación pueden ser realizados usando el software. Además, cuando el teléfono móvil ex114 está equipado con una cámara, los datos de imágenes obtenidas por la cámara pueden ser transmitidos. Los datos de video son datos codificados por el LSI ex500 incluido en el teléfono móvil ex114.

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

Como se describió anteriormente, los clientes pueden recibir y reproducir los datos codificados en el sistema ex100 que proporciona contenido. En otras palabras, los clientes pueden recibir y decodificar información transmitida por el

usuario, y reproducir y decodificar datos en tiempo real en el sistema ex100 que proporciona contenido, de forma que el usuario que no tienen ningún derecho y un equipo particular puede implementar difusión personal.

Aparte del ejemplo del sistema ex100 que proporciona contenido, el menos un 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 puede ser implementado en un sistema ex200 de difusión digital ilustrado en la FIG. 18. Más específicamente, una estación ex201 de difusión se comunica o transmite, a través de ondas de radio a un satélite ex202 de difusión, datos multiplexados obtenidos mediante la multiplexación de datos de audio y otros en datos de video. Los datos de video son datos codificados por el método de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las Realizaciones (esto es, datos codificados por el aparato de codificación de imágenes de la presente invención). Tras recibir los datos multiplexados, el satélite ex202 de difusión transmite ondas de radio para difusión. Entonces, una antena ex204 de uso doméstico con una función de recepción de difusión de satélite recibe las ondas de radio. A continuación, un dispositivo como un televisor (receptor) ex300 y un decodificador de televisión (STB) ex217 decodifican los datos multiplexados recibidos, y reproducen los datos decodificados (esto es, funciona como el aparato de decodificación de imágenes según un aspecto de la presente invención).

Además, un lector/grabador ex218 (i) lee y decodifica los datos multiplexados grabados en un medio ex215 de grabación, tal como un DVD y un BD, o (i) codifica señales de video en el medio ex215 de grabación, y en algunos casos, escribe datos obtenidos mediante la multiplexación de una señal de audio en 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 video reproducidas son visualizadas en el monitor ex219, y pueden ser reproducidas por cualquier dispositivo o sistema que use el medio ex215 de grabación en el cual los datos multiplexados están grabados. Es también posible implementar el aparato de decodificación de imágenes en movimiento en el decodificador de televisión ex217 conectado al cable ex203 para televisión por cable o a la antena ex204 para difusión satelital y/o terrestre, para visualizar las señales de video en el monitor ex219 del televisor ex300. El aparato de decodificación de imágenes en movimiento puede implementarse no solo en el decodificador de televisión sino en el televisor ex300.

La FIG. 19 ilustra el televisor (receptor) ex300 que usa el método de codificación de imágenes en movimiento y el método de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las Realizaciones. El televisor ex300 incluye: un sintonizador ex301 que obtiene o proporciona datos multiplexados obtenidos mediante la multiplexación de datos de audio sobre datos de video, a través de la antena ex204 o el cable ex203, etc. que recibe una difusión; una unidad ex302 de modulación/demodulación que demodula los datos multiplexados recibidos o modula datos en datos multiplexados a ser suministrados fuera; y una unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación que demultiplexa los datos multiplexados modulados en datos de video y datos de audio, o multiplexa datos de video y datos de audio codificados por una unidad ex306 de procesamiento de señal en datos.

El televisor ex300 además incluye: una unidad ex306 de procesamiento de señal que incluye una unidad ex304 de procesamiento de señal de audio y una unidad ex305 de procesamiento de señal de video que decodifica datos de audio y datos de video y codifica datos de audio y datos de video, (que funciona como el aparato de codificación de imágenes y el aparato de decodificación de imágenes según los aspectos de la presente invención), respectivamente; y una unidad ex309 de salida que incluye un altavoz ex307 que proporciona la señal de audio decodificada, y una unidad ex308 de visualización que muestra la señal de video decodificada, tal como un monitor. Además, el televisor ex300 incluye una unidad ex317 de interfaz que incluye una unidad ex312 de entrada de operación que recibe una entrada de una operación de usuario. Además, el televisor ex300 incluye una unidad ex310 de control que controla en general cada elemento constituyente del televisor ex300, y una unidad ex311 de circuito de alimentación que suministra alimentación a cada uno de los elementos. Además de la unidad ex312 de entrada de operación, la unidad ex317 de interfaz puede incluir: un puente ex313 que está conectado a un dispositivo externo, tal como el lector/grabador ex218; una unidad ex314 de ranura para habilitar el acoplamiento del medio ex216 de grabación tal como una tarjeta SD; un controlador ex315 a ser conectado a un medio de grabación externo, tal como un disco duro; y un módem ex316 a ser conectado a la red telefónica. Aquí, el medio ex216 de grabación puede grabar eléctricamente información usando un elemento de memoria semiconductor no volátil/volátil de almacenamiento. Los elementos constituyentes del televisor ex300 están conectados entre ellos a través de un bus síncrono.

Primero, se describirá la configuración en la cual el televisor ex300 decodifica datos multiplexados obtenidos desde fuera a través de la antena ex204 y otros y reproduce los datos decodificados. En el televisor ex300, tras una operación de usuario a través de un mando ex220 a distancia y otros, la unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación demultiplexa los datos multiplexados demodulados por la unidad ex302 de modulación/demodulación, bajo el control de la unidad ex310 de control que incluye una CPU. Además, la unidad ex304 de procesamiento de señal de audio decodifica los datos de audio demultiplexados, y la unidad ex305 de procesamiento de señal de video decodifica los datos de video demultiplexados, usando el método de decodificación descrito en cada una de las Realizaciones, en el televisor ex300. La unidad ex309 de salida proporciona la señal de video y la señal de audio decodificadas de salida, respectivamente. Cuando la unidad ex309 de salida proporciona la señal de video y la señal de audio, las señales pueden ser almacenadas temporalmente en las memorias

intermedias (buffers) ex318 y ex319, y otras para que las señales se reproduzcan en sincronía entre ellas. Además, el televisor ex300 puede leer datos multiplexados no a través de una difusión y otros sino desde el medio ex215 y ex216 de grabación, tal como un disco magnético, un disco óptico, y una tarjeta SD. A continuación, se describirá una configuración en la cual el televisor ex300 codifica una señal de audio y una señal de video, y transmite los datos afuera o escribe los datos en un medio de grabación. En el televisor ex300, tras una operación de usuario a través de un mando ex220 a distancia y otros, la unidad ex304 de procesamiento de señal de audio codifica una señal de audio, y la unidad ex305 de procesamiento de señal de video codifica una señal de video, bajo el control de la unidad ex310 de control usando el método de codificación descrito en cada una de las Realizaciones. La unidad ex303 multiplexa la señal de video y la señal de audio codificadas, y proporciona la señal resultante afuera. Cuando la unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación multiplexa la señal de video y la señal de audio, las señales pueden ser almacenadas temporalmente en las memorias intermedias (buffers) ex320 y ex321, y otras para que las señales se reproduzcan en sincronía entre ellas. Aquí, las memorias intermedias ex318, ex319, ex320 y ex321 pueden ser varias como se ilustra, o al menos una memoria intermedia puede ser compartida en el televisor ex300. Además, los datos pueden ser almacenados en una memoria intermedia para que se pueda evitar el exceso de flujo o la falta de flujo entre la unidad ex302 de modulación/demodulación y la unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación, por ejemplo.

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

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

Como un ejemplo, la FIG. 20 ilustra una configuración de una unidad ex400 de reproducción/grabación de información cuando los datos se leen o escriben desde o en un disco óptico. La unidad ex400 de reproducción/grabación de información incluye elementos constituyentes ex401, ex402, ex403, ex404, ex405, ex406, y ex407 que serán descritos en adelante. El cabezal ex401 óptico irradia un punto láser en una superficie de grabación del medio ex215 de grabación que es un disco óptico para escribir información, y detecta luz reflejada desde la superficie de grabación en el medio ex215 de grabación para leer la información. La unidad ex402 de grabación de modulación dirige eléctricamente un láser semiconductor incluido en el cabezal ex401 óptico, y modula la luz láser según los datos grabados. La unidad ex403 de demodulación de reproducción amplifica una señal de reproducción obtenida mediante la detección eléctrica de la luz reflejada desde la superficie de grabación usando un foto detector incluido en el cabezal ex401 óptico, y demodula la señal de reproducción separando una componente de señal grabada en el medio ex215 de grabación para reproducir la información necesaria. La memoria intermedia ex404 mantiene temporalmente la información a ser grabada en el medio ex215 de grabación y la información reproducida desde el medio ex215 de grabación. El motor ex405 de disco rota el medio ex215 de grabación. La unidad ex406 de control servo mueve el cabezal ex401 óptico a una pista de información predeterminada mientras controla el controlador de rotación del motor ex405 del disco para seguir el punto láser. La unidad ex407 de control del sistema controla en general la unidad ex400 de reproducción/grabación de información. Los procesos de lectura y escritura pueden ser implementados por la unidad ex407 de control del sistema usando varia información almacenada en la memoria intermedia ex404 y generando y añadiendo nueva información según sea necesario, y a través de la unidad ex402 de grabación de modulación, la unidad ex403 de demodulación de reproducción, y la unidad ex406 de control servo que graba y reproduce información a través del cabezal ex401 óptico mientras son operados de manera coordinada. La unidad ex407 de control del sistema incluye, por ejemplo, un microprocesador, y ejecuta procesamiento causando que un ordenador ejecute un programa para leer y escribir.

Aunque el cabezal ex401 óptico irradia un punto láser en la descripción, puede realizar grabación de alta densidad usando luz de campo cercano.

La FIG. 21 ilustra el medio ex215 de grabación que es un disco óptico. En la superficie de grabación del medio ex215 de grabación, guías formadas por surcos en espiral, y una pista ex230 de información graba, por adelantado, información de dirección que indica una posición absoluta en el disco según los cambios y en la forma de los surcos de guía. La información de dirección incluye información para determinar posiciones de bloques ex231 de grabación que son una unidad para grabar datos. Reproducir la pista ex230 de información y leer la información de dirección en un aparato que graba y reproduce datos puede llevar a determinar las posiciones de los bloques de grabación. Además, el medio ex215 de grabación incluye un área ex233 de grabación de datos, un área ex232 de circunferencia interior, y un área ex234 de circunferencia exterior. El área ex233 de grabación de datos es un área para usar en la grabación de datos de usuario. El área ex232 de circunferencia interior y el área ex234 de circunferencia exterior que están dentro y fuera del área ex233 de grabación de datos, respectivamente son para uso específico excepto para grabar los datos de usuario. La unidad 400 de reproducción/grabación de información lee y escribe audio codificado, datos de video codificado, o datos multiplexados obtenidos mediante la multiplexación de audio y datos de video codificados, desde y en el área ex233 de grabación de datos del medio ex215 de grabación.

Aunque un disco óptico que tiene una capa, tal como un DVD y un BD se describen como un ejemplo en la descripción, el disco óptico no está limitado a tal, y puede ser un disco óptico que tenga una estructura multicapa y que sea capaz de ser grabado en otra parte aparte de la superficie. Además, el disco óptico puede tener una estructura para grabación/reproducción multidimensional, tal como grabación de información usando luces de colores con diferentes longitudes de onda en la misma porción del disco óptico y para grabar información que tenga diferentes capas desde varios ángulos.

Además, un coche ex210 que tenga una antena ex205 puede recibir datos desde el satélite ex202 y otros, y reproducir video en un dispositivo de visualización tal como un sistema ex211 de navegación del coche instalado en el coche ex210, en el sistema ex200 de difusión digital. Aquí, una configuración del sistema ex211 de navegación del coche será una configuración, por ejemplo, que incluya una unidad de recepción de GPS desde la configuración ilustrada en la FIG. 19. Lo mismo será verdad para la configuración del ordenador ex111, el teléfono móvil ex114, y otros.

La FIG. 22A ilustra el teléfono móvil ex114 que usa el método de codificación de imágenes en movimiento y el método de decodificación de imágenes en movimiento descritos en las realizaciones. El teléfono móvil ex114 incluye: una antena ex350 para transmitir y recibir ondas de radio a través de la estación base ex110; una unidad ex365 de cámara capaz de capturar imágenes fijas y en movimiento; y una unidad ex358 de visualización tal como una pantalla de cristal líquido para visualizar los datos tales como video decodificado capturado por la unidad ex365 de cámara o recibidos por la antena ex350. El teléfono móvil ex114 además incluye: una unidad de cuerpo principal que incluye una unidad ex366 de teclas de operación; una unidad ex357 de salida de audio tal como un altavoz para salida de audio; una unidad ex356 de entrada de audio tal como un micrófono para entrada de audio; una unidad ex367 de memoria para almacenar video o imágenes fijas, audio grabado, datos codificados o decodificados del video recibido, las imágenes fijas, e-mails, u otros; y una unidad ex364 de ranura que es una unidad de interfaz para medios de grabación que almacena datos en el mismo modo que la unidad ex367 de memoria.

A continuación, se describirá un ejemplo de una configuración del teléfono móvil ex114 con referencia a la FIG. 22B. En el teléfono móvil ex114, una unidad ex360 de control principal diseñada para controlar en general cada unidad del cuerpo principal incluyendo la unidad ex358 de visualización además de la unidad ex366 de teclas de operación está conectada mutuamente, a través de un bus ex370 síncrono, a una unidad ex361 de circuito de alimentación, una unidad ex362 de control de entrada de operación, una unidad ex355 de procesamiento de señal de video, una unidad ex363 de interfaz de cámara, una unidad ex359 de control de pantalla de cristal líquido (LCD), una unidad ex352 de modulación/demodulación, una unidad ex353 de multiplexación/demultiplexación, una unidad ex354 de procesamiento de señal de audio, la unidad ex364 de ranura y la unidad ex367 de memoria.

Cuando una tecla de fin de llamada o una tecla de encendido es activada por una operación de usuario, la unidad ex361 de circuito de alimentación suministra a las unidades respectivas alimentación desde un paquete de baterías para activar el teléfono móvil ex114.

En el teléfono móvil ex114, la unidad ex354 de procesamiento de señal de audio convierte la señal de audio recogida por la unidad ex356 de entrada de audio en modo de conversación de voz en señales de audio digitales bajo el control de la unidad ex360 de control principal incluyendo una CPU, ROM, y RAM. Entonces, la unidad ex352 de modulación/demodulación realiza procesamiento de espectro ensanchado en las señales de audio digitales, y la unidad ex351 de transmisión y recepción realiza la conversión digital a analógico y conversión de frecuencia sobre los datos, para transmitir los datos resultantes a través de la antena ex350. También, en el teléfono móvil ex114, la unidad ex351 de transmisión y recepción amplifica los datos recibidos por la antena ex350 en modo de conversación de voz y realiza conversión de frecuencia y la conversión analógica a digital sobre los datos. Entonces, la unidad ex352 de modulación/demodulación realiza el procesamiento de espectro ensanchado inverso sobre los datos, y la unidad ex354 de procesamiento de señal de audio la convierte en señales de audio analógicas, para sacarlas a través de la unidad ex357 de salida de audio.

Además, cuando se transmite un e-mail en el modo de comunicación de datos, los datos de texto del e-mail introducidos mediante la operación de la unidad ex366 de teclas de operación y otros del cuerpo principal son enviados a la unidad ex360 de control principal a través de la unidad ex362 de control de entrada de operación. La unidad ex360 de control principal causa que la unidad ex352 de modulación/demodulación realice procesamiento de espectro ensanchado en los datos de texto, y la unidad ex351 de transmisión y recepción realiza la conversión digital a analógico y la conversión de frecuencia en los datos resultantes para transmitir los datos a la estación base ex110 a través de la antena ex350. Cuando se recibe un e-mail, se realiza un procesamiento en los datos recibidos que es aproximadamente inverso al procesamiento de transmitir un e-mail, y los datos resultantes son proporcionados a la unidad ex358 de visualización.

Cuando se transmiten video, imágenes fijas, o video y audio en el modo de comunicación de datos, la unidad ex355 de procesamiento de señal de video comprime y codifica señales de video suministradas desde la unidad ex365 de cámara usando el método de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las Realizaciones (esto es, funciona como el aparato de codificación de imágenes según el aspecto de la presente invención), y transmite los datos de video codificado a la unidad ex353 de multiplexación/demultiplexación. En contraste, durante la captura de video, imágenes fijas, y otros, de la unidad ex365 de cámara, la unidad ex354 de procesamiento de

señal de audio codifica señales de audio recogidas por la unidad ex356 de entrada de audio, y transmite los datos de audio codificados a la unidad ex353 de multiplexación/demultiplexación.

5 La unidad ex353 de multiplexación/demultiplexación multiplexa los datos de video codificado suministrado desde la unidad ex355 de procesamiento de señal de video y los datos de audio codificado suministrados desde la unidad ex354 de procesamiento de señal de audio, usando un método predeterminado. Entonces, la unidad ex352 de modulación/demodulación (unidad de circuito de modulación/demodulación) realiza procesamiento de espectro ensanchado en los datos multiplexados, y la unidad ex351 de transmisión y recepción realiza conversión digital a analógico y conversión de frecuencia en los datos para transmitir los datos resultantes a través de la antena ex350.

10 Cuando se reciben datos de un archivo de video que está enlazado a una página Web y otros en el modo de comunicación de datos cuando se recibe un email con video y/o audio adjunto, para decodificar los datos multiplexados recibidos a través de la antena ex350, la unidad ex353 de multiplexación/demultiplexación demultiplexa los datos multiplexados en un flujo de bits de datos de video y un flujo de bits de datos de audio, y suministra a la unidad ex355 de procesamiento de señal de video los datos de video codificados y a la unidad ex354 de procesamiento de señal de audio los datos de audio codificados, a través del bus ex370 síncrono. La unidad ex355 de procesamiento de señal de video decodifica la señal de video usando un método de decodificación de imágenes en movimiento correspondiente con el método de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las Realizaciones (esto es, funciona como el aparato de decodificación de imágenes de la presente invención), y entonces la unidad ex358 de visualización muestra, por ejemplo, el video e imágenes fijas incluidas en el archivo de video enlazado a la página Web a través de la unidad ex359 de control del LCD. Además, la unidad ex354 de procesamiento de señal de audio decodifica la señal de audio, y la unidad ex357 de salida de audio proporciona el audio.

25 Además, similarmente al televisor ex300, un terminal tal como el teléfono móvil ex114 probablemente tenga 3 tipos de configuraciones de implementación incluyendo no solo (i) un terminal de transmisión y recepción que incluye tanto un aparato de codificación como un aparato de decodificación, sino también (ii) un terminal de transmisión que incluye solo un aparato de codificación y (iii) un terminal de recepción que incluye solo un aparato de decodificación. Aunque el sistema ex200 de difusión digital recibe y transmite los datos multiplexados obtenidos mediante la multiplexación de datos de audio sobre datos de video en la descripción, los datos multiplexados pueden ser datos obtenidos mediante la multiplexación de datos que no son de audio sino datos de caracteres relacionados con el video sobre datos de video, y pueden no ser datos multiplexados sino datos de video en sí.

30 Como tal, el método de codificación de imágenes en movimiento y el método de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones pueden ser usados en cualquiera de los dispositivos y sistemas descritos. Así, se pueden obtener las ventajas descritas en cada una de las realizaciones.

Además, la presente invención no está limitada a las realizaciones, y son posibles varias modificaciones y revisiones sin salirse del alcance de la presente invención.

35 (Realización 10)

Los datos de video pueden ser generados mediante la conmutación, según sea necesario, entre (i) el método de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las Realizaciones y (ii) un método de codificación de imágenes en movimiento o un aparato de codificación de imágenes en movimiento en conformidad con un estándar diferente, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1.

40 Aquí, cuando se genera una pluralidad de datos de video conforme a los diferentes estándares y se decodifica a continuación, los métodos de decodificación necesitan ser seleccionados para ajustarse a los diferentes estándares. Sin embargo, dado que no se puede detectar con qué estándar de la pluralidad de los datos de video a ser decodificados, hay un problema de que no se pueda seleccionar un método de decodificación apropiado.

45 Para resolver el problema, los datos multiplexados obtenidos mediante la multiplexación de datos de audio y otros sobre datos de video tienen una estructura que incluye información de identificación que indica a qué estándar se ajustan los datos de video. En adelante se describirá la estructura específica de los datos multiplexados que incluyen los datos de video generados en el método 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 es un flujo digital en el formato de Flujo de Transporte MPEG-2.

50 La FIG. 23 ilustra una estructura de los datos multiplexados. Como se ilustra en la FIG. 23, los datos multiplexados se pueden obtener mediante la multiplexación de al menos uno entre un flujo de video, un flujo de audio, un flujo de gráficos de presentación (PG), y un flujo de gráficos interactivos. El flujo de video representa video primario y video secundario de una película, el flujo de audio (IG) representa una parte de audio primaria y una parte de audio secundaria a ser mezcladas con la parte de audio primaria, y el flujo de gráficos de representación representan subtítulos de la película. Aquí, el video primario es video normal a ser visualizado en una pantalla, y el video secundario es video a ser visualizado en una ventana más pequeña en el video primario. Además, el flujo de gráficos interactivo representa una pantalla interactiva a ser generada mediante la disposición de los componentes del GUI en una pantalla. El flujo de video es codificado en el método de codificación de imágenes en movimiento o

mediante el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las Realizaciones, o en un método de codificación de imágenes en movimiento o mediante un aparato de codificación de imágenes en movimiento en conformidad con un estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1. El flujo de audio está codificado según un estándar, tal como Dolby-AC-3, Dolby Digital Plus, MLP, DTS, DTS-HD, y PCM lineal.

5 Cada flujo incluido en los datos multiplexados es identificado por PID. Por ejemplo, 0x1011 está asignado en el flujo de video a ser usado por el video de una película, 0x1100 a 0x111F están asignados a los flujos de audio, 0x1200 a 0x121F están asignados a los flujos de gráficos de presentación, 0x1400 a 0x141F están asignados a los flujos de gráficos interactivos, 0x1B00 a 0x1B1F están asignados a los flujos de video a ser usados por el video secundario de la película, y 0x1A00 a 0x1A1F están asignados a los flujos de audio a ser usados por el video secundario a ser
10 mezclado con el audio primario.

La FIG. 24 ilustra esquemáticamente cómo se multiplexan los datos. Primero, un flujo ex235 de video compuesto de tramas de video y un flujo ex238 de audio compuesto de tramas de audio son transformados en un flujo de paquetes ex236 PES y un flujo de paquetes ex239 PES, y además en paquetes ex237 TS y paquetes ex240 TS, respectivamente. Similarmente, los datos del flujo ex241 de gráficos de presentación y datos de un flujo ex244 de gráficos interactivos son transformados en un flujo de paquetes ex242 PES y un flujo de paquetes ex245 PES, y además en paquetes ex243 TS y paquetes ex246 TS, respectivamente. Estos paquetes TS son multiplexados en un
15 flujo para obtener datos ex247 multiplexados.

La FIG. 25 ilustra cómo un flujo de video es almacenado en un flujo de paquetes PES en más detalle. La primera barra en la FIG. 25 muestra un flujo de tramas de video en un flujo de video. La segunda barra muestra el flujo de
20 paquetes PES. Como se indica por las flechas denotadas como yy1, yy2, yy3 y yy4 en la FIG. 25, el flujo de video es dividido en imágenes como imágenes I, imágenes B, e imágenes P cada una de las cuales es una unidad de presentación de video, y las imágenes son almacenadas en una carga de cada uno de los paquetes PES. Cada uno de los paquetes PES tiene una cabecera PES, y la cabecera PES almacena una Marca de Tiempo de Presentación (PTS) que indica un momento de visualización de la imagen, y una Marca de Tiempo de Decodificación (DTS) que
25 indica un momento de decodificación de la imagen.

La FIG. 26 ilustra un formato de paquetes TS a ser finalmente escritos en los datos multiplexados. Cada uno de los paquetes TS es un paquete de longitud fija de 188 bytes que incluye una cabecera TS de 4 bytes que tiene información, tal como un PID para identificar un flujo y una carga de TS de 184 bytes para almacenar datos. Los
30 paquetes PES son divididos, y almacenados en las cargas TS, respectivamente. Cuando se usa una ROM BD, a cada uno de los paquetes TS se le da una Cabecera Extra TP de 4 bytes, resultando así en paquetes origen de 192 bytes. Los paquetes origen son escritos en los datos multiplexados. Las Cabeceras Extra TP almacenan información tal como una Marca de Tiempo de Llegada (ATS). La ATS muestra un momento de inicio de la transferencia en el cual cada uno de los paquetes TS ha de ser transferido a un filtro PID. Los paquetes origen son dispuestos en los datos multiplexados como se muestra en la parte inferior de la FIG. 26. Los números que aumentan desde la
35 cabecera de los datos multiplexados son llamados números de paquetes origen (SPN).

Cada uno de los paquetes TS incluidos en los datos multiplexados incluye no solo flujos de audio, video, subtítulos y otros, sino también una Tabla Asociada del Programa (PAT), una Tabla de Correspondencia del Programa (PMT), y una Referencia de Reloj del Programa (PCR). La PAT muestra lo que un PID en una PMT usada en los datos multiplexados indica, y un PID de la PAT en sí es registrada a cero. La PMT almacena PID de los flujos de video,
40 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 relativos a los datos multiplexados. Los descriptores tienen información tal como información de control de copia que muestra si la copia de los datos multiplexados está permitida o no. La PCR almacena información de tiempo STC correspondiente a una ATS que muestra cuando el paquete PCR es transferido a un decodificador, para lograr la sincronización entre el Reloj de Tiempo de Llegada (ATC) que es un eje de tiempo de ATS, y un Reloj de Hora del Sistema (STC) que es un eje de tiempo de PTS y DTS.
45

La FIG. 27 ilustra la estructura de datos de una PMT en detalle. Una cabecera PMT es dispuesta en la parte superior de la PMT. La cabecera PMT describe la longitud de los datos incluidos en la PMT y otros. Una pluralidad de descriptores relativos a los datos multiplexados es dispuesta tras la cabecera PMT. Información tal como la información de control de copia es descrita en los descriptores. Tras los descriptores, se dispone una pluralidad de piezas de información de flujo relativas a los flujos incluidos en los datos multiplexados. Cada pieza de información de flujo incluye descriptores de flujo cada uno describiendo información, tal como un tipo de flujo para identificar un códec de compresión de un flujo, un PID del flujo, e información de atributos del flujo (tal como una tasa de trama o una relación de aspecto). Los descriptores de flujo son iguales en número al número de flujos en los datos multiplexados.
50
55

Cuando los datos multiplexados son grabados en un medio de grabación y otros, son grabados 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. 28. Los archivos de información de datos multiplexados se corresponden

uno a uno con los datos multiplexados, y cada uno de los archivos incluye información de datos multiplexados, información de atributos de flujo, y una correspondencia de entrada.

Como se ilustra en la FIG. 28, los datos multiplexados incluyen una tasa de sistema, un momento de inicio de reproducción, y un momento de fin de reproducción. La tasa de sistema indica la tasa de transferencia máxima en la cual un decodificador objetivo del sistema que será descrito más tarde transfiere los datos multiplexados a un filtro PID. Los intervalos de las ATS incluidas en los datos multiplexados son establecidas a no más altas que una tasa de sistema. El momento de inicio de reproducción indica un PTS en una trama de video en la cabecera de los datos multiplexados. Un intervalo de una trama es añadido a un PTS en una trama de video en el final de los datos multiplexados, y el PTS se establece al momento final de reproducción.

Como se muestra en la FIG. 29, una pieza de información de atributo es registrada en la información de atributo de flujo, para cada PID de cada flujo incluido en los datos multiplexados. Cada pieza de información de atributo tiene información diferente según si el flujo correspondiente es un flujo de video, un flujo de audio, un flujo de gráficos de representación, o un flujo de gráficos interactivos. Cada pieza de información de atributo de flujo de video porta información que incluye qué tipo de códec de compresión es usado para comprimir el flujo de video, y la resolución, relación de aspecto y tasa de trama de las piezas de datos de imágenes que son incluidas en el flujo de video. Cada pieza de información de atributo de flujo de audio porta información que incluye qué tipo de códec de compresión es usado para comprimir el flujo de audio, cuántos canales son incluidos en el flujo de audio, qué idioma soporta el flujo de audio, y cómo de alta es la frecuencia de muestreo. La información de atributo de flujo de video y la información de atributo de flujo de audio son usadas para inicializar un decodificador antes de que el reproductor reproduzca la información.

En la presente realización, los datos multiplexados a ser usados son de un tipo de flujo incluido en la PMT. Además, cuando los datos multiplexados son grabados en un medio de grabación, se usa la información de atributo del flujo de video incluida en la información de los datos multiplexados. Más específicamente, el método de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las Realizaciones incluyen un paso o una unidad para asignar información única que indique los datos de video generados por el método 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 atributo de flujo de video. Con la configuración, los datos de video generados por el método de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las Realizaciones se pueden distinguir de datos de video que se ajustan a otro estándar.

Además, la FIG. 30 muestra pasos del método de decodificación de imágenes en movimiento según la presente realización. En el Paso exS100, el tipo de flujo incluido en la PMT o la información de atributo de flujo de video se obtiene desde los datos multiplexados. A continuación, en el Paso exS101, se determina si el tipo de flujo o la información de atributo de flujo de video indican o no que los datos multiplexados son generados por el método de 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 atributo de flujo de video indican que los datos multiplexados son generados por el método de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las Realizaciones, en el Paso exS102, se realiza la decodificación mediante el método de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las Realizaciones. Además, cuando el tipo de flujo o la información de atributo de flujo de video indican conformidad con los estándares convencionales, tales como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1, en el Paso exS103, se realiza la decodificación mediante un método de decodificación de imágenes en movimiento en conformidad con los estándares convencionales.

Como tal, asignar un nuevo valor único al tipo de flujo o la información de atributo de flujo de video permite determinar si el método de decodificación de imágenes en movimiento o el aparato de decodificación de imágenes en movimiento que son descritos en cada una de las Realizaciones pueden realizar decodificación o no. Aun cuando los datos multiplexados se ajustan a un estándar diferente, se puede seleccionar un método o aparato de decodificación apropiado. Así, se vuelve posible decodificar información sin errores. Además, el método o aparato de codificación de imágenes en movimiento, o el método o aparato de decodificación de imágenes en movimiento en la presente realización se pueden usar en los dispositivos y sistemas descritos anteriormente.

(Realización 11)

Cada uno del método de codificación de imágenes en movimiento, el aparato de codificación de imágenes en movimiento, el método de decodificación de imágenes en movimiento, y el aparato de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las Realizaciones se consigue típicamente en la forma de un circuito integrado o un circuito Integrado a Gran Escala (LSI). Como un ejemplo del LSI, la FIG. 31 ilustra una configuración del LSI ex500 que está hecho en un chip. El LSI ex500 incluye los elementos ex501, ex502, ex503, ex504, ex505, ex506, ex507, ex508, y ex509 que serán descritos a continuación, y los elementos están conectados entre sí a través de un bus ex510. La unidad ex505 de circuito de alimentación es activada por el suministro a cada uno de los elementos cuando la unidad ex505 de circuito de alimentación se enciende.

Por ejemplo, cuando se realiza la codificación, el LSI ex500 recibe una señal AV desde un micrófono ex117, una cámara ex113, y otros a través de un AV IO ex509 bajo el control de una unidad ex501 de control que incluye una CPU ex502, un controlador ex503 de memoria, un controlador ex504 de flujo, y una unidad ex512 de control de frecuencia portadora. La señal AV recibida es almacenada temporalmente en una memoria ex511 externa tal como una SDRAM. Bajo el control de la unidad ex501 de control, los datos almacenados son segmentados en porciones de datos según la cantidad y velocidad de procesamiento a ser transmitidos a una unidad ex507 de procesamiento de señal. Entonces, la unidad ex507 de procesamiento de señal codifica una señal de audio y/o una señal de video. Aquí, la codificación de la señal de video es la codificación descrita en cada una de las Realizaciones. Además, la unidad ex507 de procesamiento de señal a veces multiplexa los datos de audio codificados y los datos de video codificados, y un flujo IO ex506 proporciona los datos multiplexados hacia afuera. Los datos multiplexados proporcionados son transmitidos a la estación base ex107, o escritos en el medio ex215 de grabación. Cuando los conjuntos de datos son multiplexados, los datos deberían ser almacenados temporalmente en la memoria intermedia ex508 para que los conjuntos de datos se sincronicen entre sí.

Aunque la memoria ex511 es un elemento fuera del LSI ex500, se puede incluir en el LSI ex500. La memoria intermedia ex508 no está limitada a una memoria intermedia, sino que puede estar compuesta de memorias intermedias. Además, el LSI ex500 puede estar hecho en un chip o una pluralidad de chips.

Además, aunque la unidad ex501 de control incluye la CPU ex502, el controlador ex503 de memoria, el controlador ex504 de flujo, la unidad ex512 de control de frecuencia portadora, la configuración de la unidad ex501 de control no está limitada a tales. Por ejemplo, la unidad ex507 de procesamiento de señal puede además incluir una CPU. La inclusión de otra CPU en la unidad ex507 de procesamiento de señal puede mejorar la velocidad de procesamiento. Además, como otro ejemplo, la CPU ex502 puede servir como o ser una parte de la unidad ex507 de procesamiento de señal, y, por ejemplo, puede incluir una unidad de procesamiento de señal de audio. En tal caso, la unidad ex501 de control incluye la unidad ex507 de procesamiento de señal o la CPU ex502 incluyendo una parte de la unidad ex507 de procesamiento de señal.

El nombre usado aquí es LSI, pero también puede llamarse IC, sistema LSI, super LSI, o ultra LSI dependiendo del grado de integración.

Además, los modos de conseguir la integración no están limitados al LSI, y un circuito especial o un procesador de propósito general etcétera pueden también conseguir la integración. La Matriz de Puertas Programables en Campo (FPGA) puede ser programada para permitir la reconfiguración de la conexión o se puede usar la configuración de un LSI para el mismo propósito. Tal dispositivo de lógica programable puede ejecutar típicamente el método de codificación de imágenes en movimiento y/o el método de decodificación de imágenes en movimiento según cualquiera de las realizaciones anteriores, mediante la carga o lectura de una memoria o similar de uno o más programas que están incluidos en el software o firmware.

En el futuro, con los adelantos en tecnología de semiconductores, una nueva tecnología puede reemplazar al LSI. Los bloques funcionales se pueden integrar usando tal tecnología. La posibilidad es que la presente invención sea aplicada en biotecnología.

(Realización 12)

Cuando los datos de video generados en el método de codificación de imágenes en movimiento o mediante el aparato de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones son decodificados, comparado con cuando los datos de video se ajustan a un estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1 son decodificados, la cantidad de procesamiento probablemente aumenta. Así, el LSI ex500 necesita ser configurado para una frecuencia portadora más alta que la del CPU ex502 para usarse cuando los datos de video son decodificados ajustándose a un estándar convencional. Sin embargo, cuando la frecuencia portadora se configura más alta, hay un problema de que el consumo de potencia aumenta.

Para solucionar el problema, el aparato de decodificación de imágenes en movimiento, tal como el televisor ex300 y el LSI ex500 son configurados para determinar a qué estándar se ajustan los datos de video, y conmutar entre las frecuencias portadoras según el estándar determinado. La FIG. 32 ilustra una configuración ex800 en la presente realización. Una unidad ex803 de conmutación de frecuencia portadora establece una frecuencia portadora a una frecuencia portadora más alta cuando los datos de video son generados por el método de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. Entonces, la unidad ex803 de conmutación de frecuencia portadora da instrucciones a una unidad ex801 de procesamiento de decodificación que ejecuta el método de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones para decodificar los datos de video. Cuando los datos de video se ajustan al estándar convencional, la unidad ex803 de conmutación de frecuencia portadora establece una frecuencia portadora a una frecuencia portadora más baja que aquella de los datos de video generados por el método de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. Entonces, la unidad ex803 de conmutación de frecuencia portadora da instrucciones a la unidad ex802 de procesamiento de decodificación que se ajusta al estándar convencional para decodificar los datos de video.

Más específicamente, la unidad ex803 de conmutación de frecuencia portadora incluye la CPU ex502 y la unidad ex512 de control de frecuencia portadora en la FIG. 31. Aquí, cada una de la unidad ex801 de procesamiento de decodificación que ejecuta el método de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones y la unidad ex802 de procesamiento de decodificación que se ajusta al estándar convencional se corresponden con la unidad ex507 de procesamiento de señal en la FIG. 31. La CPU ex502 determina a qué estándar se ajustan los datos de video. Entonces, la unidad ex512 de control de frecuencia portadora determina una frecuencia portadora basado en una señal de la CPU ex502. Además, la unidad ex507 de procesamiento de señal decodifica los datos de video basado en la señal de la CPU ex502. Por ejemplo, la información de identificación descrita en la Realización 10 es usada probablemente para identificar los datos de video. La información de identificación no está limitada a la descrita en la Realización 10 sino que puede ser cualquier información mientras que la información indique a qué estándar se ajustan los datos de video. Por ejemplo, cuando se puede determinar a qué estándar se ajustan los datos de video basándose en una señal externa para determinar que los datos de video son usados para un televisor o un disco, etc., la determinación puede hacerse basándose en tal señal externa. Además, la CPU ex502 selecciona una frecuencia portadora basándose en, por ejemplo, una tabla de búsqueda en la cual se asocian los estándares de los datos de video con las frecuencias portadoras como se muestra en la FIG. 34. La frecuencia portadora se puede seleccionar mediante el 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 búsqueda por la CPU ex502.

La FIG. 33 ilustra los pasos para ejecutar un método en la presente realización. Primero, en el Paso exS200, la unidad ex507 de procesamiento de señal obtiene información de identificación desde los datos multiplexados. A continuación, en el Paso exS201, la CPU ex502 determina si los datos de video son generados o no por el método de codificación y el aparato de codificación descritos en cada una de las realizaciones, basándose en la información de identificación. Cuando se generan los datos de video mediante el método de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, en el Paso exS202, la CPU ex502 transmite una señal para establecer la frecuencia portadora a una frecuencia portadora más alta a la unidad ex512 de control de frecuencia portadora. Entonces, la unidad ex512 de control de frecuencia portadora establece la frecuencia portadora a la frecuencia portadora más alta. Por otro lado, cuando la información de identificación indica que los datos de video se ajustan al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1, en el Paso exS203, la CPU ex502 transmite una señal para establecer la frecuencia portadora a una frecuencia portadora más baja a la unidad ex512 de control de frecuencia portadora. Entonces, la unidad ex512 de control de frecuencia portadora establece la frecuencia portadora a la frecuencia portadora más baja que en el caso donde los datos de video son generados por el método de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones.

Además, junto con la conmutación de las frecuencias portadoras, el efecto de conservación de potencia se puede mejorar cambiando el voltaje a aplicar al LSI ex500 o a un aparato que incluye el LSI ex500. Por ejemplo, cuando la frecuencia portadora se establece más baja, el voltaje a aplicar al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 es probablemente establecido a un voltaje más bajo que en el caso donde la frecuencia portadora es establecida más alta.

Además, cuando la cantidad de procesamiento para decodificar es mayor, la frecuencia portadora puede establecerse más alta, y cuando la cantidad de procesamiento para decodificar es menor, la frecuencia portadora puede establecerse más baja como el método para establecer la frecuencia portadora. Así, el método de establecimiento no está limitado a los descritos anteriormente. Por ejemplo, cuando la cantidad de procesamiento para decodificar datos de video en conformidad con MPEG-4 AVC es mayor que la cantidad de procesamiento para decodificar datos de video generados por el método de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, la frecuencia portadora se establece probablemente en orden inverso a los establecimientos descritos anteriormente.

Además, el método para establecer la frecuencia portadora no está limitado al método para establecer la frecuencia portadora más baja. Por ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de video son generados por el método de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, el voltaje a aplicar al LSI ex500 o el aparato que incluye el LSI ex500 es probablemente establecido más alto. Cuando la información de identificación indica que los datos de video se ajustan al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1, el voltaje a ser aplicado al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 es establecido probablemente más bajo. Como otro ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de video son generados por el método de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, la conducción de la CPU ex502 no es probable que tenga que ser suspendida. Cuando la información de identificación indica que los datos de video se ajustan al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1, la conducción de la CPU ex502 es probablemente suspendida en un momento dado porque la CPU ex502 tiene capacidad de procesamiento extra. Aun cuando la información de identificación indica que los datos de video son generados por el método de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, en el caso donde la CPU ex502 tiene capacidad de procesamiento extra, la conducción de la CPU ex502 es probablemente suspendida en un momento dado. En tal caso, el tiempo de suspensión es probablemente establecido más corto que aquel en el caso en que la

información de identificación indica que los datos de video se ajustan al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1.

5 En consecuencia, el efecto de conservación de potencia puede mejorarse mediante la conmutación entre las frecuencias portadoras según el estándar al cual se ajusten los datos de video. Además, cuando el LSI ex500 o el aparato que incluye el LSI ex500 son conducidos usando una batería, la vida de la batería puede extenderse con el efecto de conservación de potencia.

(Realización 13)

10 Hay casos donde una pluralidad de datos de video que se ajustan a diferentes estándares, son proporcionados a los dispositivos y sistemas, tal como un televisor y un teléfono móvil. Para permitir la decodificación de la pluralidad de datos de video que se ajustan a diferentes estándares, la unidad ex507 de procesamiento de señal del LSI ex500 necesita ajustarse a los diferentes estándares. Sin embargo, los problemas de aumentar la escala del circuito del LSI ex500 y aumentar el coste surgen con el uso individual de las unidades ex507 de procesamiento de señal que se ajustan a los estándares respectivos.

15 Para resolver el problema, lo que se concibe es una configuración en la cual la unidad de procesamiento de decodificación para implementar el método 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 son compartidas parcialmente. Ex900 en la FIG. 35A muestra un ejemplo de la configuración. Por ejemplo, el método de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las Realizaciones y el método de decodificación de imágenes en movimiento que se ajusta a MPEG-4 AVC tienen, parcialmente en común, los detalles del procesamiento, tal como codificación de entropía, cuantificación inversa, filtrado de desbloqueo, y predicción de compensación de movimiento. Es probable que una unidad ex902 de procesamiento de decodificación que se ajusta a MPEG-4 AVC sea compartida por operaciones de procesamiento comunes, y que una unidad ex901 de procesamiento de decodificación dedicada se use para un procesamiento que es único en un aspecto de la presente invención y no se ajuste a MPEG-4-AVC. Es probable que una unidad ex902 de procesamiento de decodificación que se ajusta a MPEG-4 AVC sea compartida por operaciones de procesamiento comunes, y que una unidad ex901 de procesamiento de decodificación dedicada se use para el procesamiento que es único en un aspecto de la presente invención y que no se ajusta a MPEG-4 AVC. La unidad de procesamiento de decodificación para implementar el método de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las Realizaciones puede compartirse para compartir el procesamiento, y una unidad de procesamiento de decodificación dedicada puede usarse para procesar únicamente la del MPEG-4 AVC.

20 Además, ex1000 en la FIG. 35B muestra otro ejemplo en el que el procesamiento es parcialmente compartido. Este ejemplo usa una configuración que incluye una unidad ex1001 de procesamiento de decodificación dedicada que soporta el procesamiento único a la presente invención, una unidad ex1002 de procesamiento de decodificación dedicada que soporta el procesamiento único a otra estándar convencional, y una unidad ex1003 de procesamiento de decodificación que soporta el procesamiento compartido entre el método de decodificación de imágenes en movimiento en la presente invención y el método de decodificación de imágenes en movimiento convencional. Aquí, las unidades ex1001 y ex1002 de procesamiento de decodificación no están necesariamente especializadas para el procesamiento de la presente invención y el procesamiento de los estándares convencionales, respectivamente, y pueden ser las capaces de implementar procesamiento general. Además, la configuración de la presente realización puede implementarse mediante el LSI ex500.

25 Como tal, reducir la escala del circuito del LSI y reducir el coste es posible compartiendo la unidad de procesamiento de decodificación para el procesamiento a ser compartido entre el método de decodificación de imágenes en movimiento en la presente invención y el método de decodificación de imágenes en movimiento en conformidad con el estándar convencional.

45 **[Aplicabilidad Industrial]**

Un método de codificación de imágenes en movimiento y el método de decodificación de imágenes en movimiento según la presente invención se pueden aplicar a varios datos multimedia. El método de codificación de imagen y el método de decodificación de imagen según la presente invención son útiles como un método de codificación de imagen y un método de decodificación de imagen en almacenamiento, transmisión, comunicación, y similares usando un teléfono móvil, un dispositivo de DVD, un ordenador personal, y similares.

[Lista de Signos de Referencia]

- 100 codificador
- 105 sustractor
- 110 unidad de transformación
- 55 120 unidad de cuantificación

ES 2 630 359 T3

	130, 230	unidad de transformación inversa
	140, 240	sumador
	150, 250	filtro deconstructor de bloques
	160, 260	filtro de bucle adaptativo
5	170, 270	memoria de trama
	180, 280	unidad de predicción
	190	codificador de entropía
	200	decodificador
	290	decodificador de entropía
10	300, 400, 710	imagen
	31, 32, 3i, 41, 42	fila de la LCU
	311, 312, 3i1, 321	LCU
	500	cabecera de paquete
	510	cabecera IP
15	520, 550	campo de extensión
	530	cabecera UDP
	540	cabecera RTP
	560	cabecera de carga
	570	cabecera NAL
20	s1	señal de entrada
	s2	señal de predicción
	e, e'	señal de error de predicción
	s', s'', s3	señal reconstruida

REIVINDICACIONES

1. Un método de decodificación de imagen para realizar procesamiento de decodificación mediante el particionado de una imagen (300, 400) en una pluralidad de porciones (31, 32, 41, 42, 43, 44, ... 4m), el método de decodificación de imagen comprende
- 5 extraer, de un flujo de bits codificado, una bandera de porción dependiente habilitada que indica si la imagen (300, 400) incluye o no una porción (42, 43, 44) dependiente en la cual el procesamiento de decodificación se realiza dependiente de un resultado del procesamiento de decodificación en una porción diferente a la porción actual, una dirección de porción que indica una posición de inicio de la porción actual, y un indicador (601) de dependencia que indica si la porción actual es la porción (42, 43, 44) dependiente o no,
- 10 donde la bandera de porción dependiente habilitada se dispone en un conjunto de parámetros común a las porciones,
- la dirección de porción se dispone en una cabecera (1310) de porción de la porción actual, y
- el indicador (601) de dependencia se dispone en la cabecera de porción.
- caracterizada en que
- 15 el indicador (601) de dependencia se dispone antes de la dirección de porción y tras un elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros.
2. El método de decodificación de imagen según la reivindicación 1, donde el indicador (601) de dependencia se extrae del flujo de bits cuando la bandera de porción dependiente habilitada indica la inclusión de la porción (42, 43, 44) dependiente.
- 20 3. El método de decodificación de imagen según una de las reivindicaciones 1 y 2, donde la bandera de porción dependiente habilitada se dispone al inicio del conjunto de parámetros.
4. El método de decodificación de imagen según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- donde cada una de las porciones (31, 32, 41, 42, 43, 44, ... 4m) incluye una pluralidad de macro bloques (311, 312, ... , 31n, 321, 322), y
- 25 el procesamiento de decodificación de la porción (32) actual comienza tras la realización del procesamiento de decodificación en dos de los macro bloques (311, 312) incluidos en una porción (31) actual inmediatamente precedente.
5. El método de decodificación de imagen según una de las reivindicaciones 1 a 4, donde el indicador (601) de dependencia no está incluido en una cabecera (1520) de porción de una porción (31, 41) que se procesa primero para la imagen (300, 400), entre las porciones.
- 30 6. Un aparato de decodificación de imagen que realiza el procesamiento de decodificación de imagen mediante el particionado de una imagen (300, 400) en una pluralidad de porciones (31, 32, 41, 42, 43, 44, ... 4m), el aparato de decodificación de imagen comprende
- un decodificador (290) que extraer, de un flujo de bits codificado, una bandera de porción dependiente habilitada que indica si la imagen (300, 400) incluye o no una porción (42, 43, 44) dependiente en la cual el procesamiento de decodificación se realiza dependiente de un resultado del procesamiento de decodificación en una porción diferente a la porción actual, una dirección de porción que indica una posición de inicio de la porción actual, y un indicador (601) de dependencia que indica si la porción actual es la porción (42, 43, 44) dependiente o no,
- 35 donde la bandera de porción dependiente habilitada se dispone en un conjunto de parámetros común a las porciones,
- 40 la dirección de porción se dispone en una cabecera (1310) de porción de la porción actual, y
- el indicador (601) de dependencia se dispone en la cabecera (1310) de porción.
- caracterizada en que
- 45 el indicador (601) de dependencia se dispone antes de la dirección de porción y tras un elemento de sintaxis que identifica el conjunto de parámetros.

FIG. 1

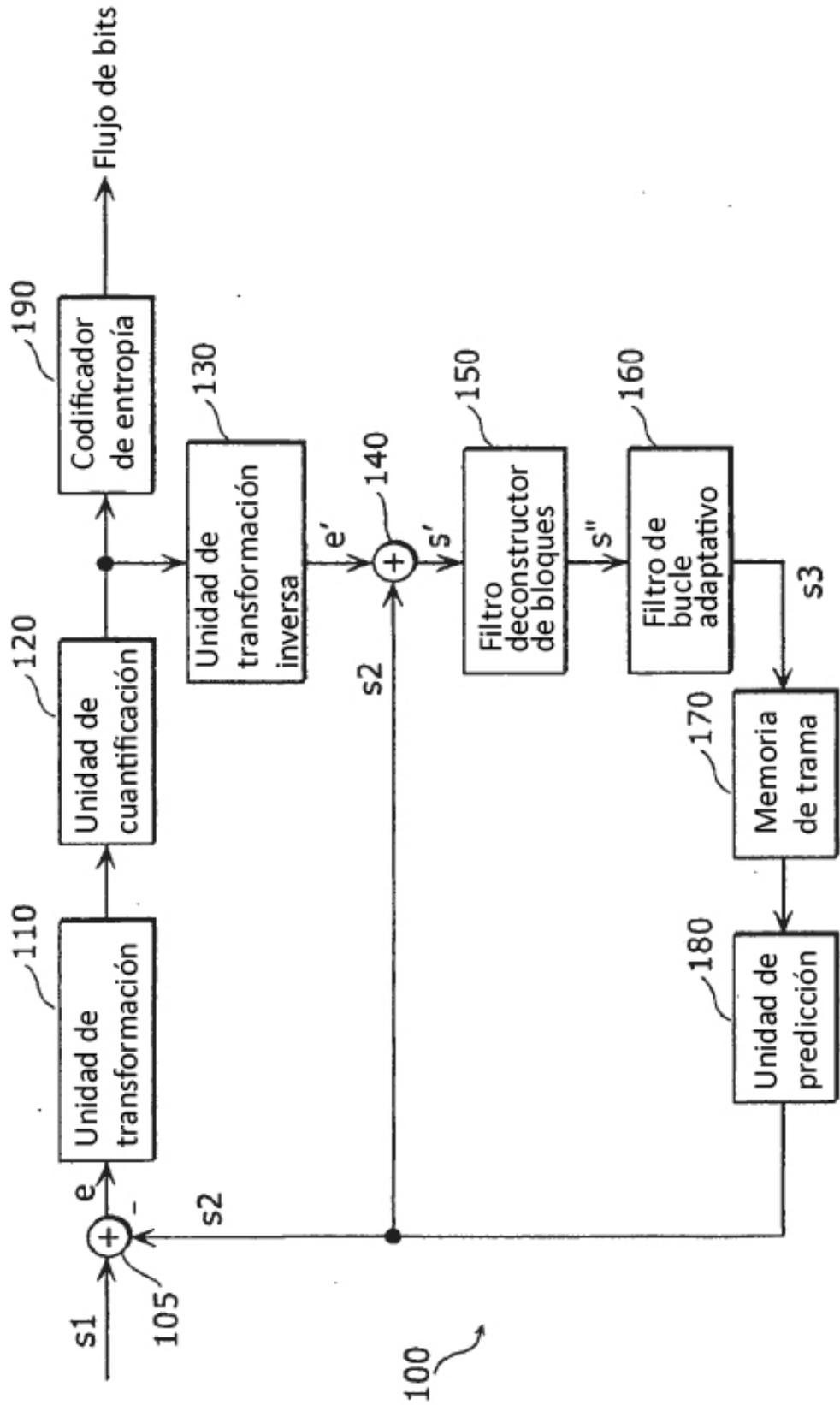


FIG. 2

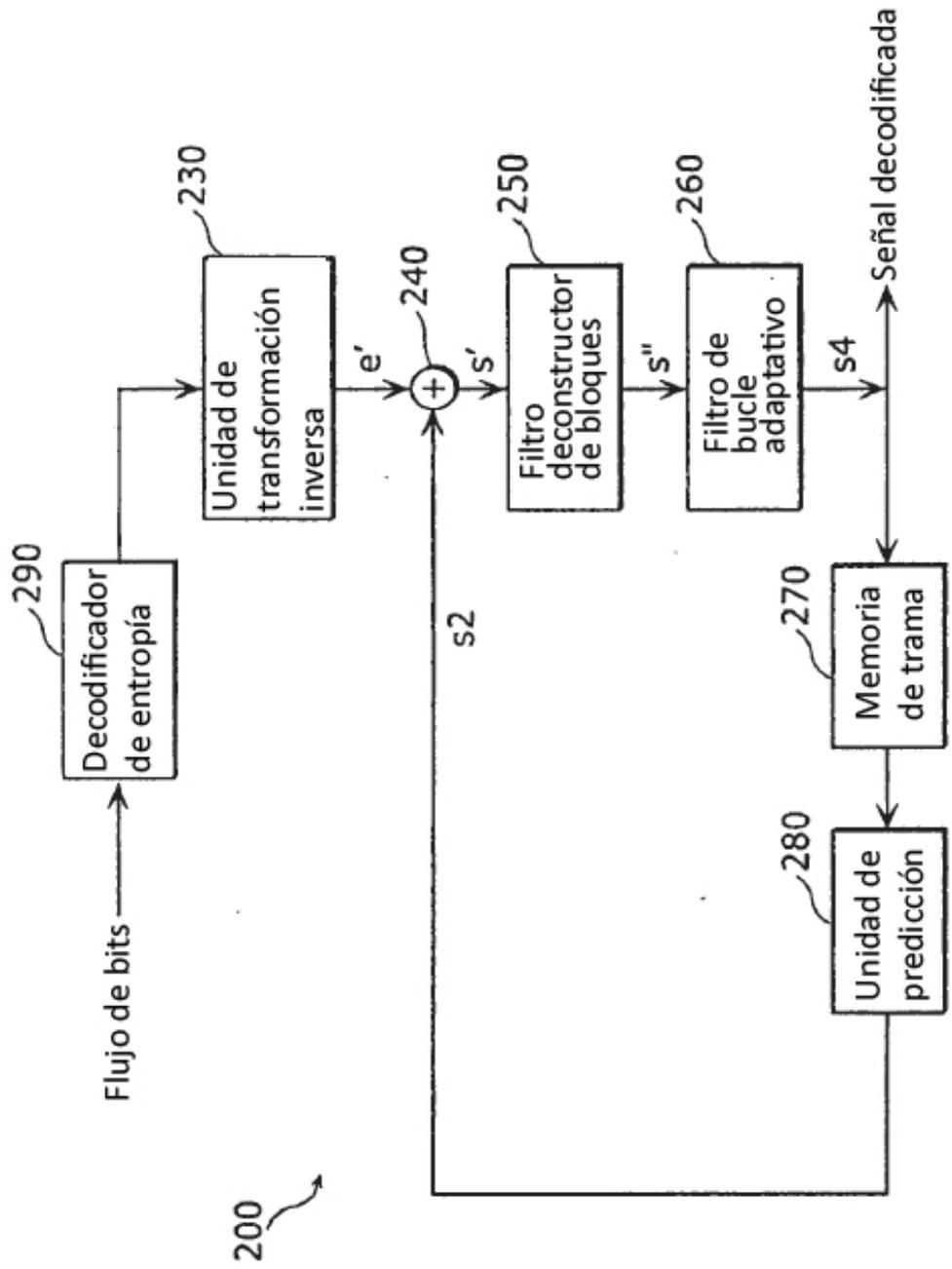


FIG. 3

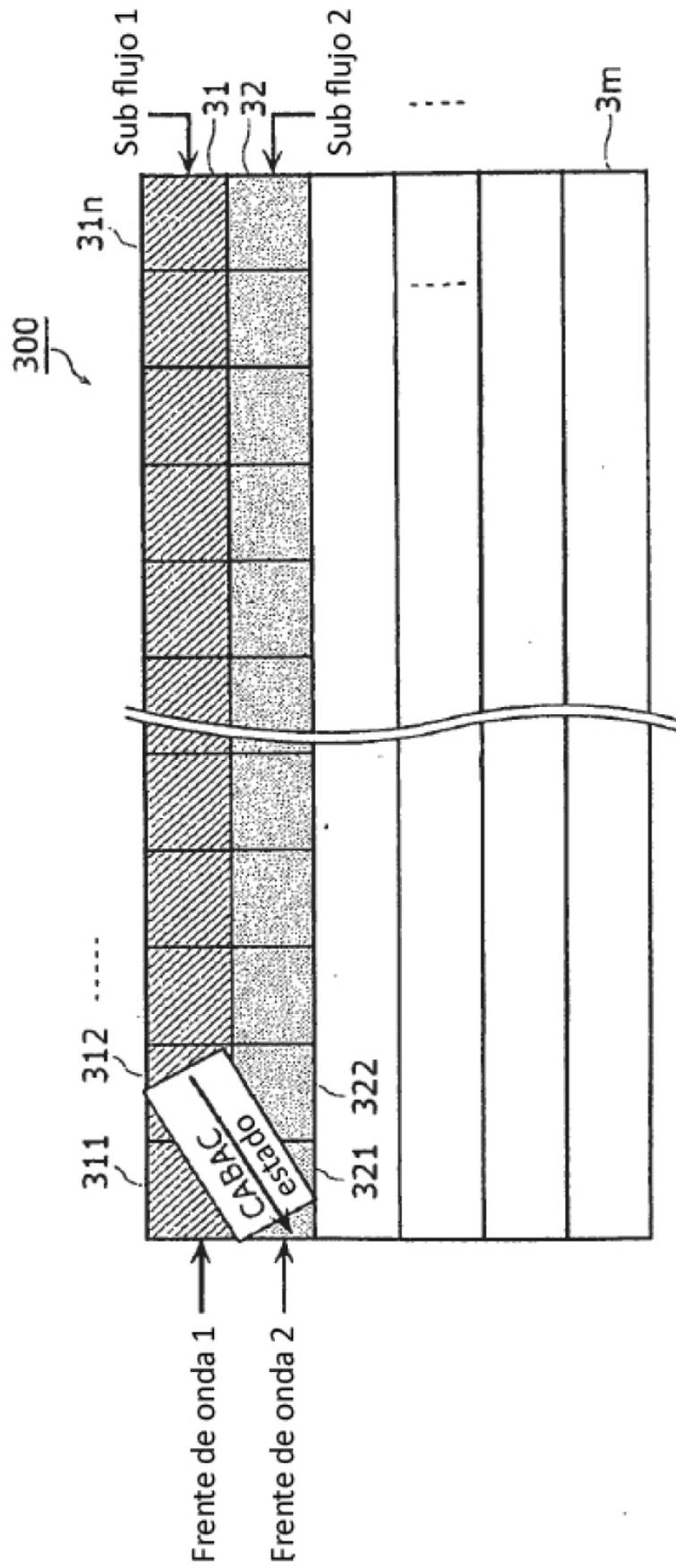


FIG. 4

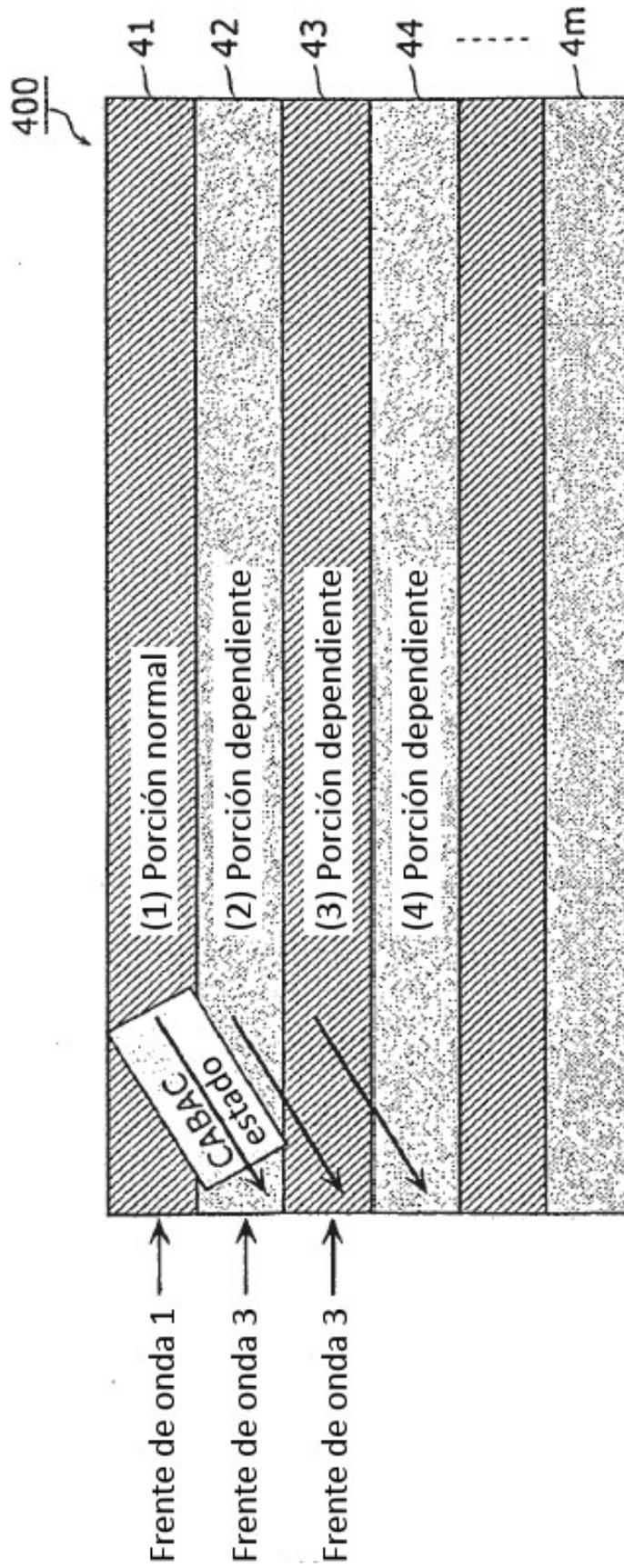


FIG. 5

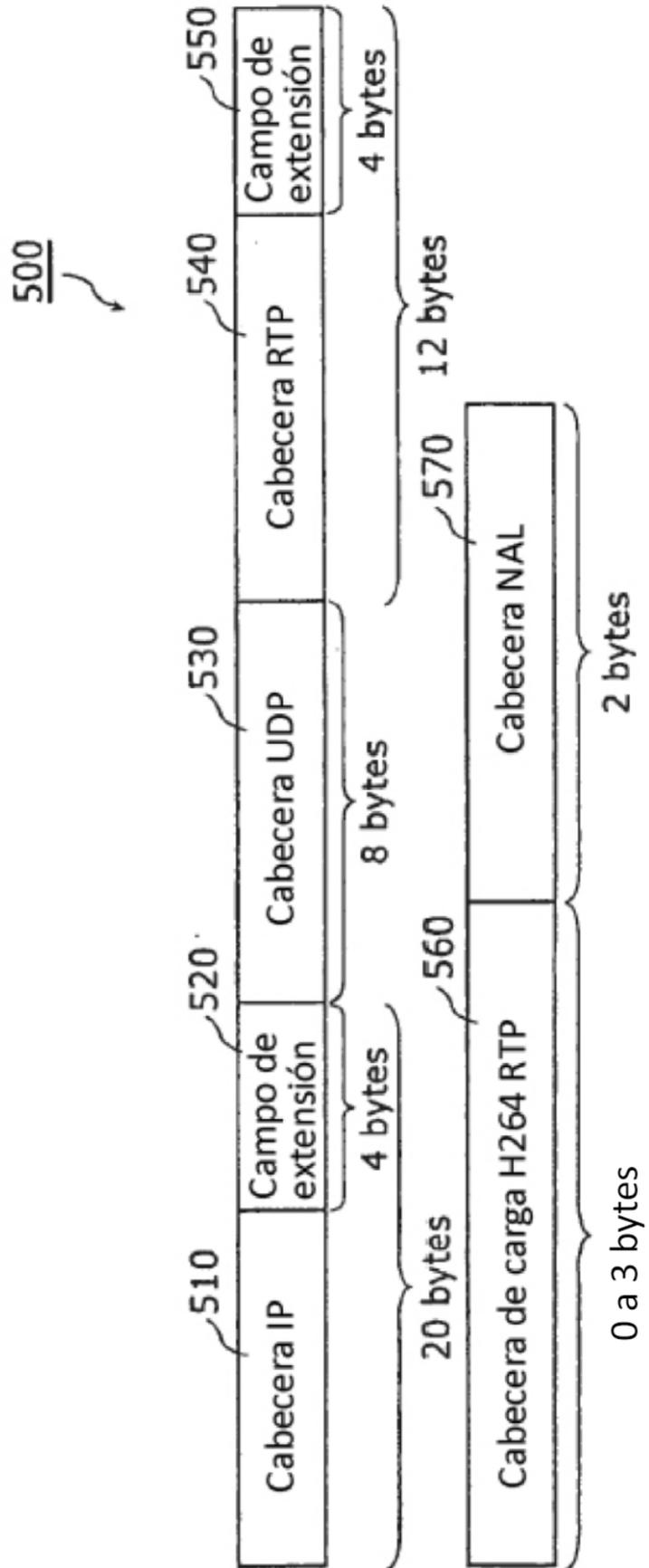


FIG. 6

600

	Descriptor
cabecera_porción() {	
bandera_primera_porción_en_img	u(1)
si(BanderImgRap)	
bandera_no_salida_de_img_anterior	u(1)
id_conjunto_parámetros_img	ue(v)
si(!bandera_primera_porción_en_img)	
dirección_porción	u(v)
si(bandera_porción_dependiente_habilitada && !bandera_primera_porción_en_img)	
bandera_porción_dependiente	u(1)
si(bandera_porción_dependiente == 0) info_cabecera_porción	
si(idc_sincr_codificación_tejas_o_entropia == 1 idc_sincr_codificación_tejas_o_entropia == 2) {	
compensaciones_punto_entrada_num	ue(v)
si(compensaciones_punto_entrada_num > 0) {	
longitud_compensación_menos1	ue(v)
para (i = 0; i < compensaciones_punto_entrada_num; i++)	
compensación_punto_entrada[i]	u(v)
}	
}	

Bandera de porción dependiente

601

Número de flujos CABAC en la porción

602

Número de bytes del sub flujo (la navegación es más fácil en el flujo de bits)

603

FIG. 7

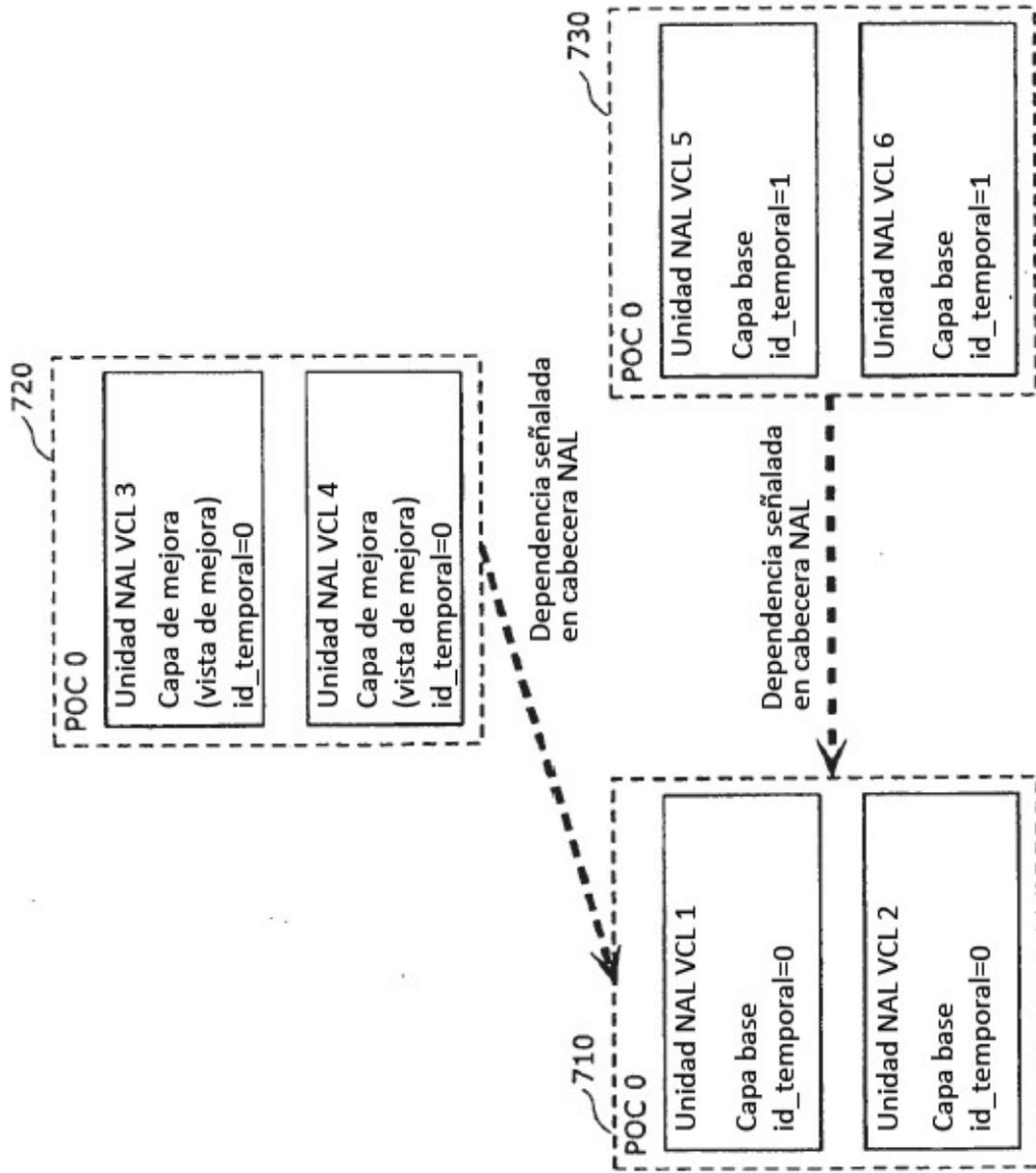


FIG. 8

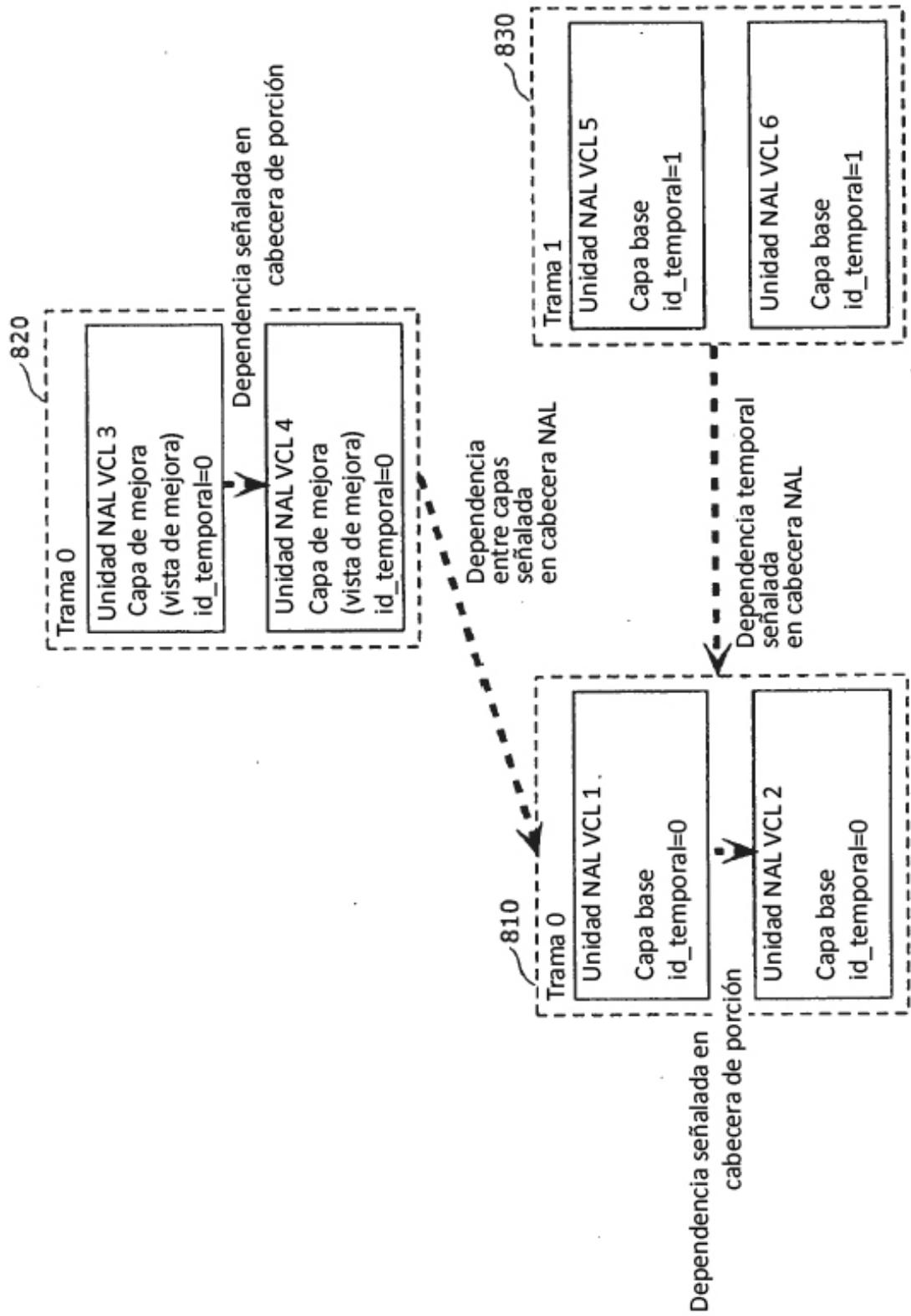


FIG. 9A

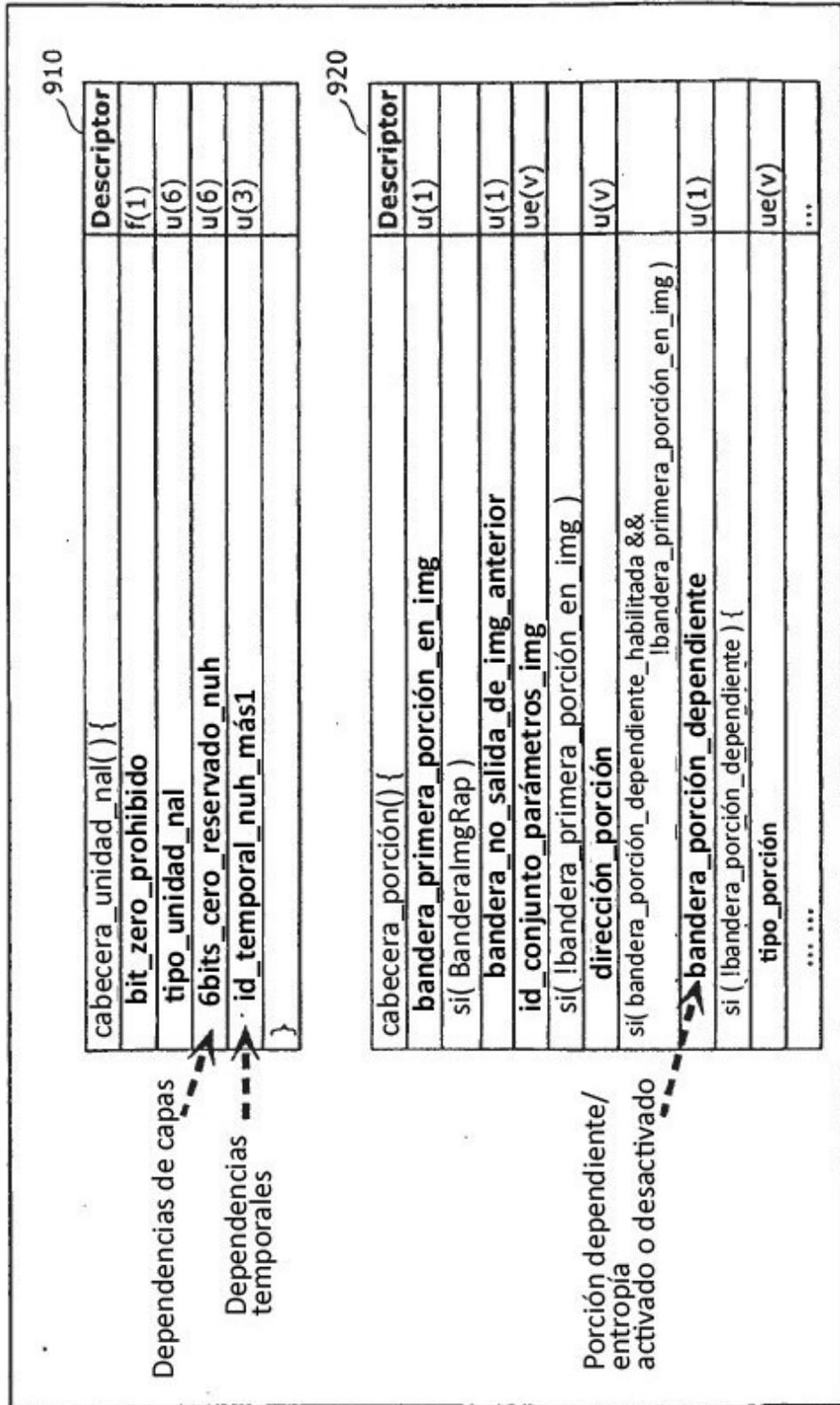


FIG. 9B

	Descriptor
rbsp_conjunto_parametros_sec() {	
id_conjunto_parametros_video	u(4)
máx_sub_capas_sps_menos1	u(3)
bit_zero_reservado_sps	u(1)
perfil_y_nivel(1, máx_sub_capas_sps_menos1)	
id_conjunto_parametros_sec	ue(v)
idc formato_croma	ue(v)
si(idc_formato_croma == 3)	
bandera_plano_color_separado	u(1)
ancho_img_en_muestras_luma ~931	ue(v)
alto_img_en_muestras_luma ~932	ue(v)
bandera_recorte_img	u(1)
si(bandera_recorte_img) {	
compensación_izq_recorte_img	ue(v)
compensación_dcha_recorte_img	ue(v)
compensación_superior_recorte_img	ue(v)
compensación_inferior_recorte_img	ue(v)
}	
profundidad_bit_luma_menos8	ue(v)
profundidad_bit_croma_menos8	ue(v)
bandera_pcm_habilitado	u(1)
si(bandera_pcm_habilitado) {	
profundidad_bit_muestra_pcm_luma_menos1	u(4)
profundidad_bit_muestra_pcm_croma_menos1	u(4)
}	
log2_máx_cuenta_orden_img_lsb_menos4	ue(v)
para(i = 0; i <= máx_sub_capas_sps_menos1; i++) {	
máx_almacenamiento_pie_dec_sps[i]	ue(v)
máx_imgs_reorden_num_sps[i]	ue(v)
máx_aumento_latencia_sps[i]	ue(v)
}	
bandera_listas_img_ref_restringidas	u(1)
si(bandera_listas_img_ref_restringidas)	
bandera_listas_modificaciones_presentes	u(1)
log2_min_tamaño_bloque_codificación_menos3 ~933	ue(v)
log2_dif_máx_tamaño_bloque_codificación_min ~934	ue(v)
...	
...	
...	
}	

920

```

cabecera_porción() {
  bandera_primera_porción_en_img
  si( BanderaImgRap )
  bandera_no_salida_de_img_anterior
  id_conjunto_parametros_img
  si( lbandera_primera_porción_en_img )
  dirección_porción
  si( bandera_porción_dependiente_habilitada &&
    lbandera_primera_porción_en_img )
  bandera_porción_dependiente
  si( lbandera_porción_dependiente ) {
  tipo_porción
  ...
}

```

930

935

Para analizar dirección_porción se necesitan elementos de sintaxis del SPS. Por lo tanto, SPS necesita ser analizado en este punto.

FIG. 9C

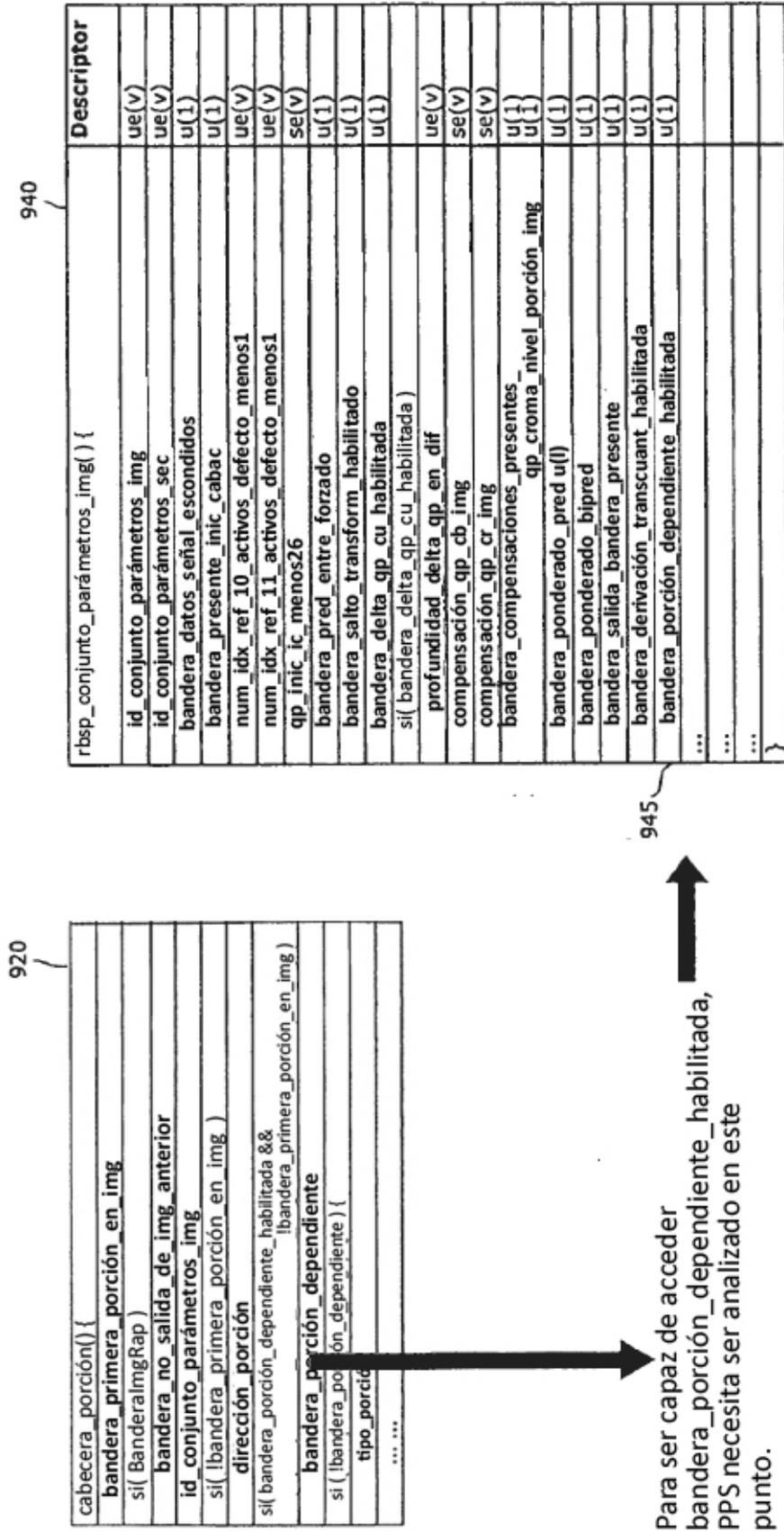


FIG. 10

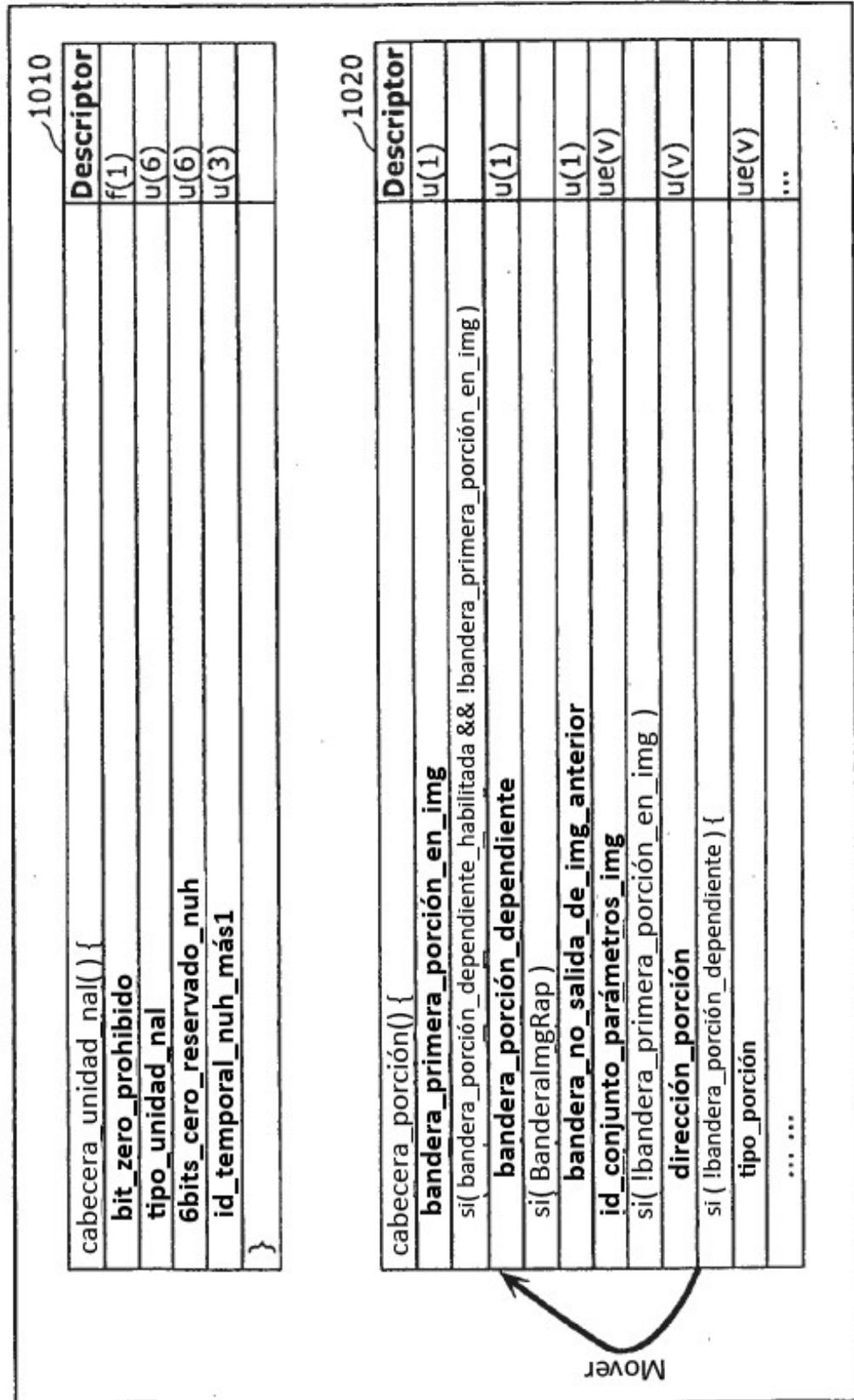


FIG. 11

	1110	Descriptor
cabecera_porción() {		
bandera_primera_porción_en_img		u(1)
si(bandera_porción_dependiente_habilitada && !bandera_primera_porción_en_img)		
bandera_porción_dependiente		u(1)
si(BanderaImgRap)		
bandera_no_salida_de_img_anterior		u(1)
id_conjunto_parámetros_img		ue(v)
si(!bandera_primera_porción_en_img)		
dirección_porción		u(v)
si(!bandera_porción_dependiente) {		
tipo_porción		ue(v)
...

FIG. 12

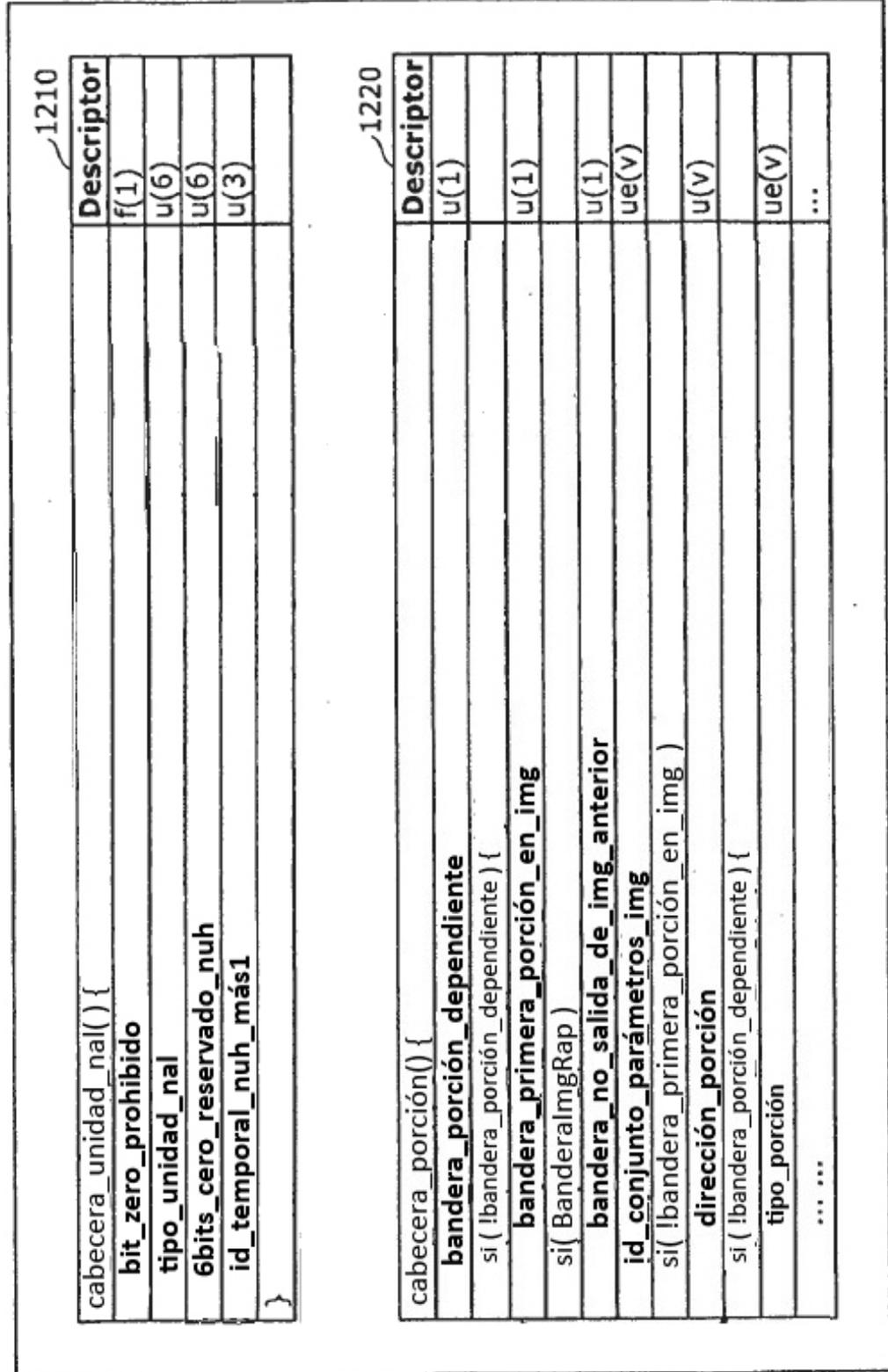


FIG. 13

	1310	Descriptor
cabecera_porción() {		
bandera_primera_porción_en_img		u(1)
si(BanderImgRap)		
bandera_no_salida_de_img_anterior		u(1)
id_conjunto_parámetros_img		ue(v)
si(bandera_porción_dependiente_habilitada && !bandera_primera_porción_en_img)		
bandera_porción_dependiente		u(1)
si(!bandera_primera_porción_en_img)		
dirección_porción		u(v)
si (!bandera_porción_dependiente) {		
tipo_porción		ue(v)
...

FIG. 14

1410		Descriptor
cabecera_unidad_nal() {		f(1)
bit_zero_prohibido		u(6)
tipo_unidad_nal		u(5)
6bits_cero_reservado_nuh		u(3)
id_temporal_nuh_más1		u(1)
bandera_porción_dependiente		
}		

FIG. 15

	1510	Descriptor
cabecera_unidad_nal() {		
bit_zero_prohibido		f(1)
tipo_unidad_nal		u(6)
6bits_cero_reservado_nuh		u(6)
id_temporal_nuh_más1		u(3)
}		

	1520	Descriptor
cabecera_porción() {		
bandera_primera_porción_en_img		u(1)
si(BanderaImgRap)		
bandera_no_salida_de_img_anterior		u(1)
id_conjunto_parametros_img		ue(v)
si(!bandera_primera_porción_en_img)		
dirección_porción		u(v)
si(tipo_unidad_nal == 15 tipo_unidad_nal == 16)		
bandera_porción_dependiente == 1		
si (!bandera_porción_dependiente) {		
tipo_porción		ue(v)
...

FIG. 16

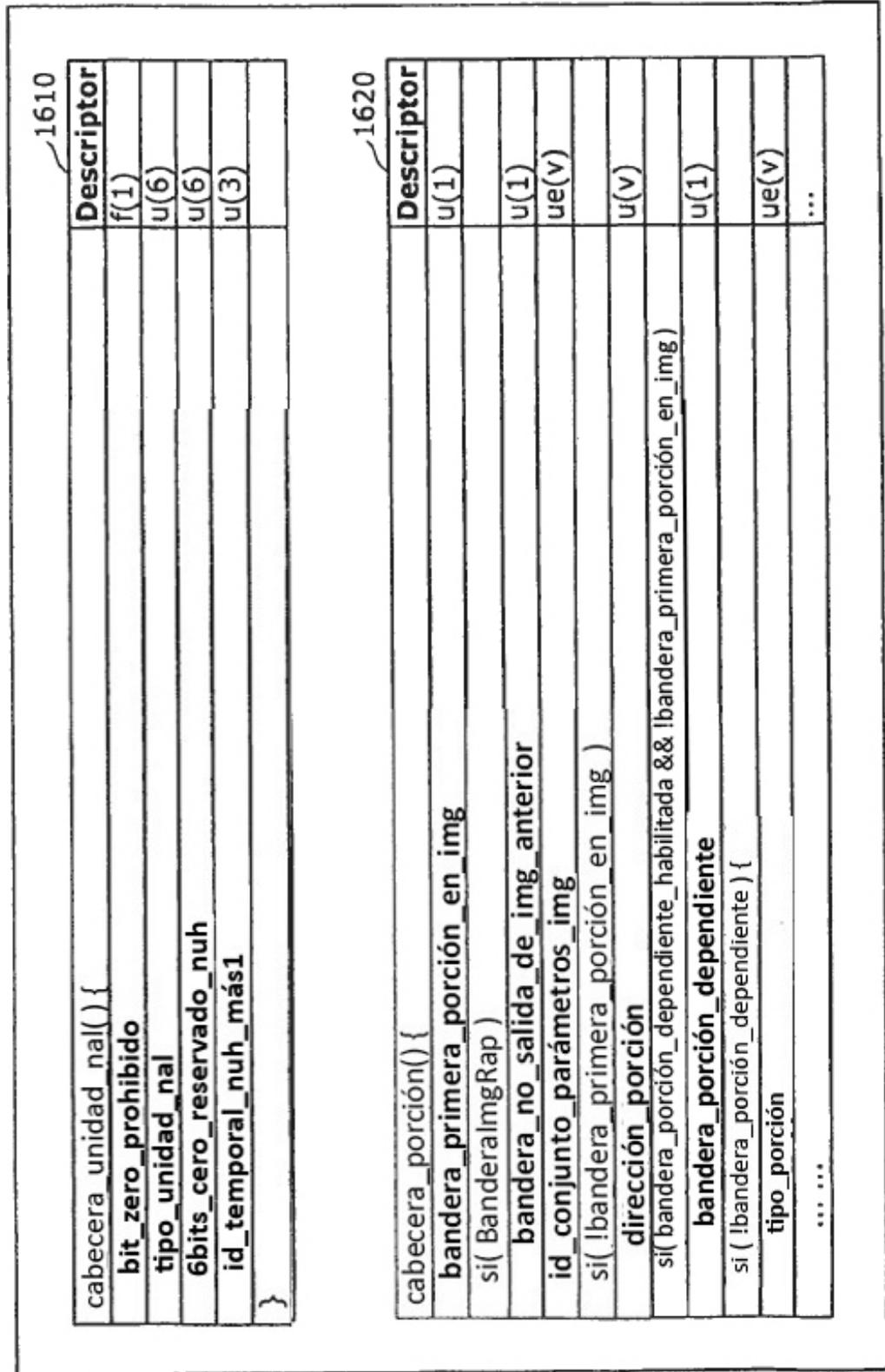


FIG. 17

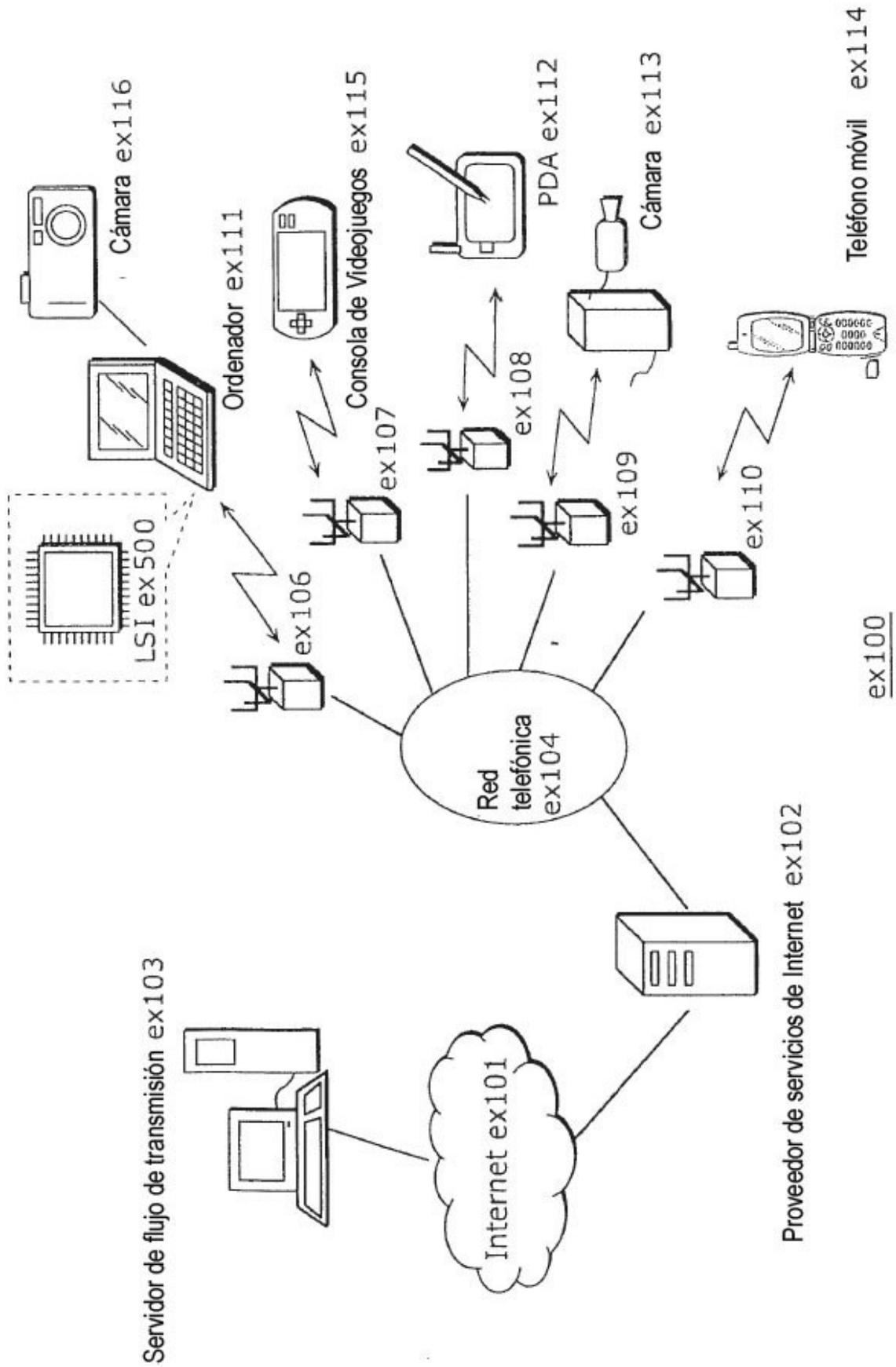


FIG. 18

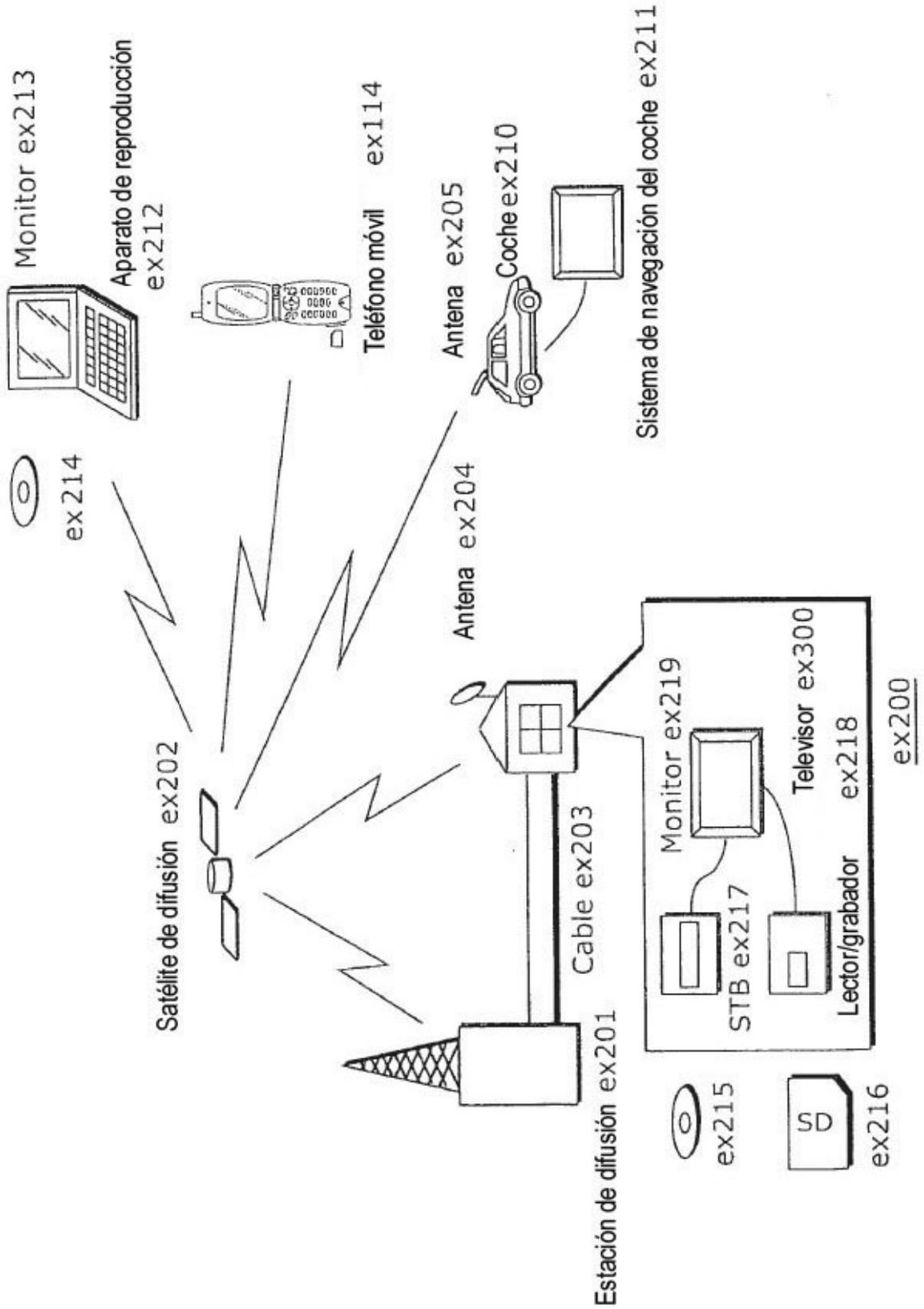


FIG. 19

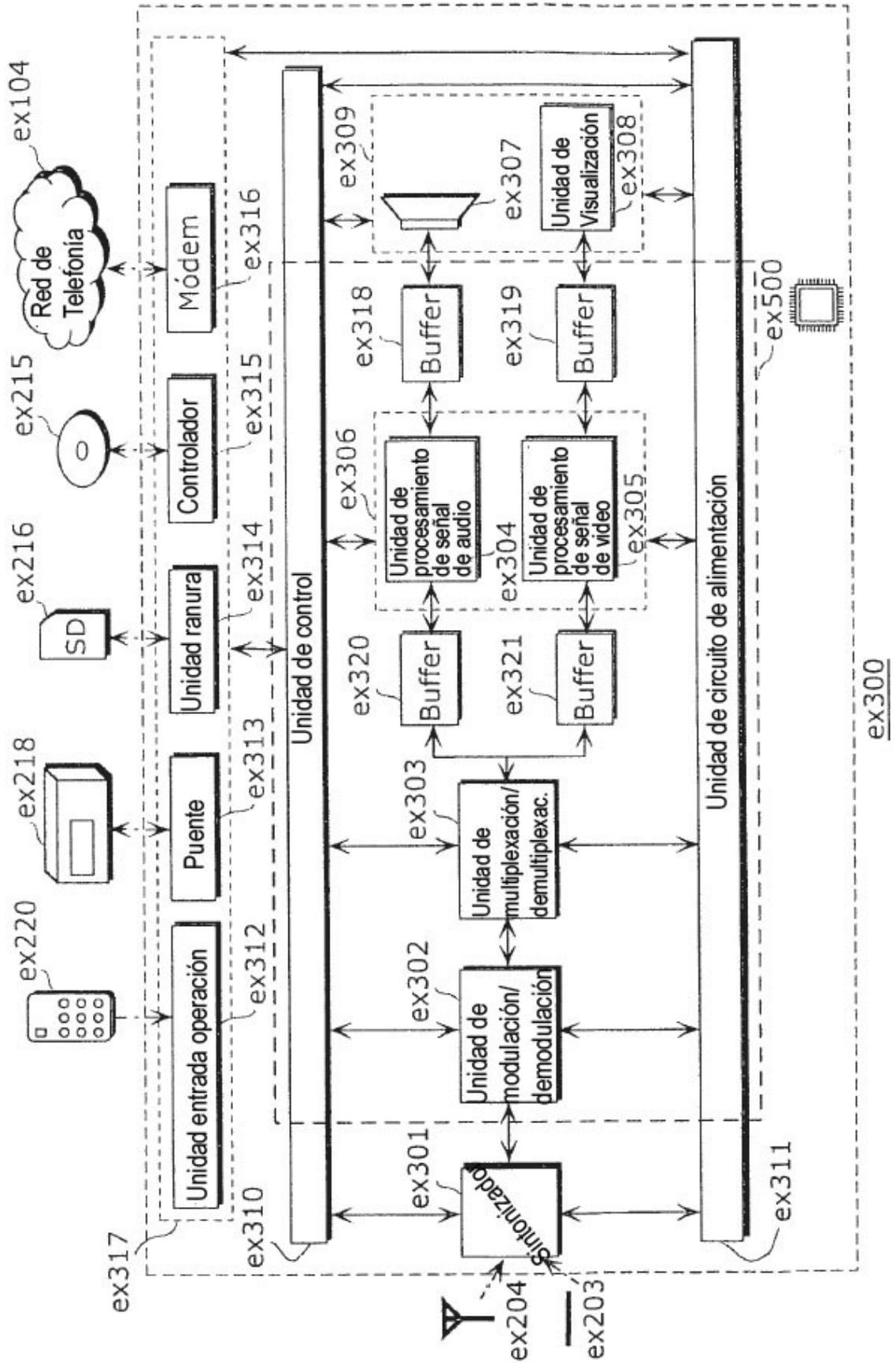
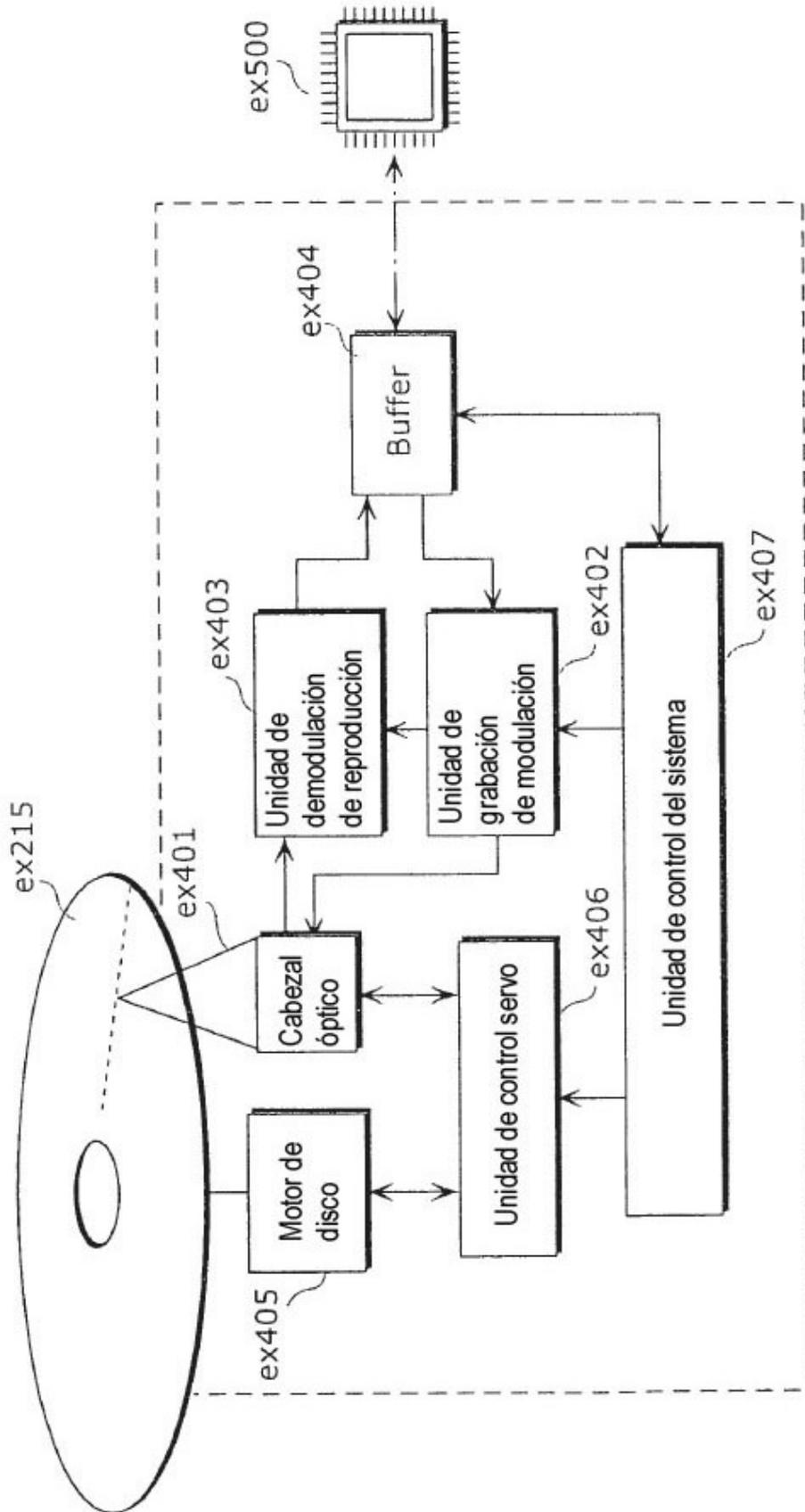


FIG. 20



ex400

FIG. 21

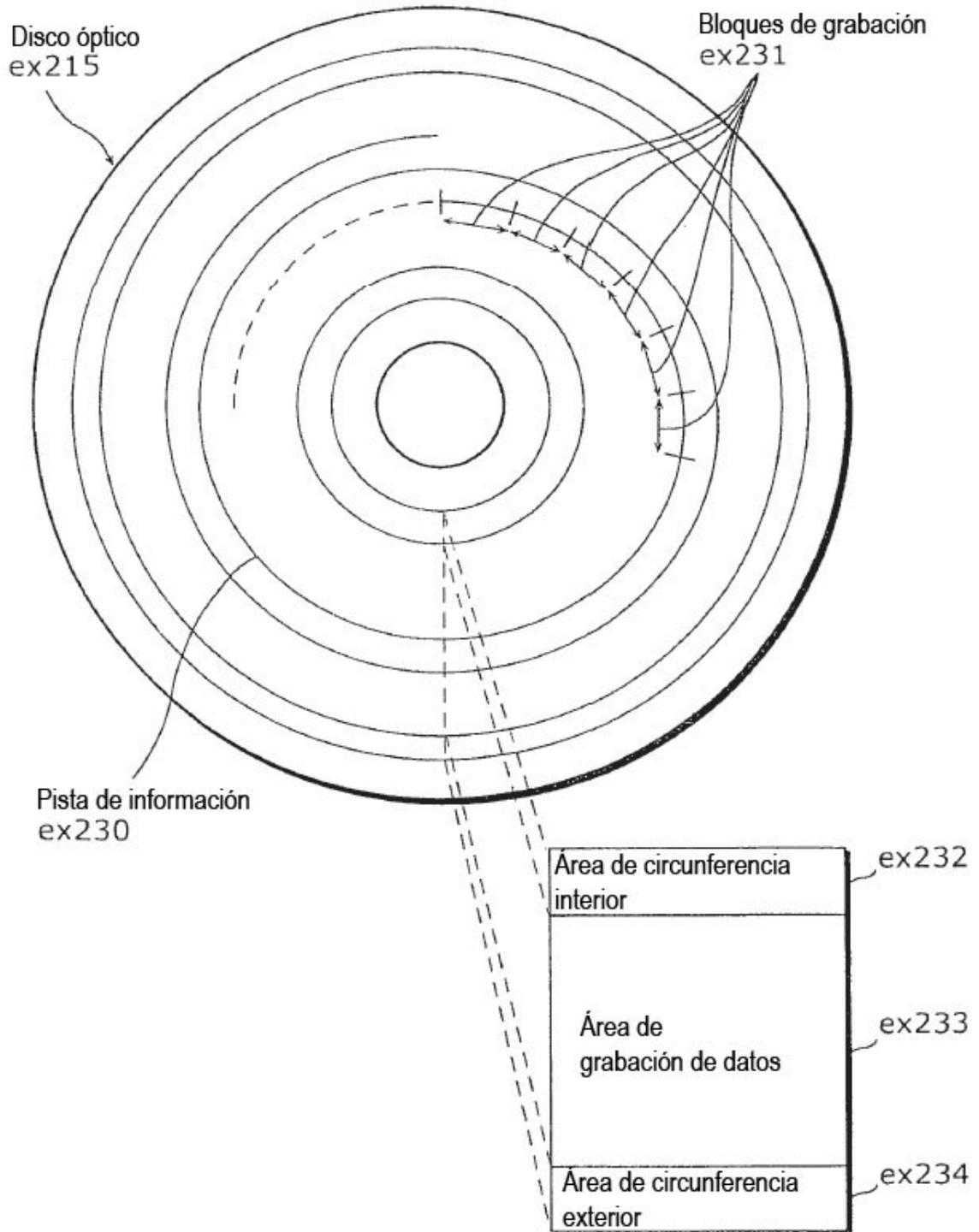


FIG. 22A

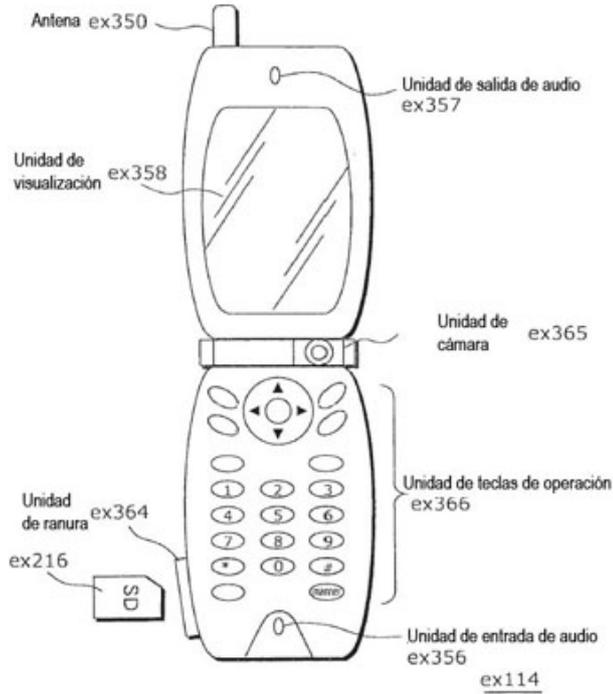


FIG. 22B

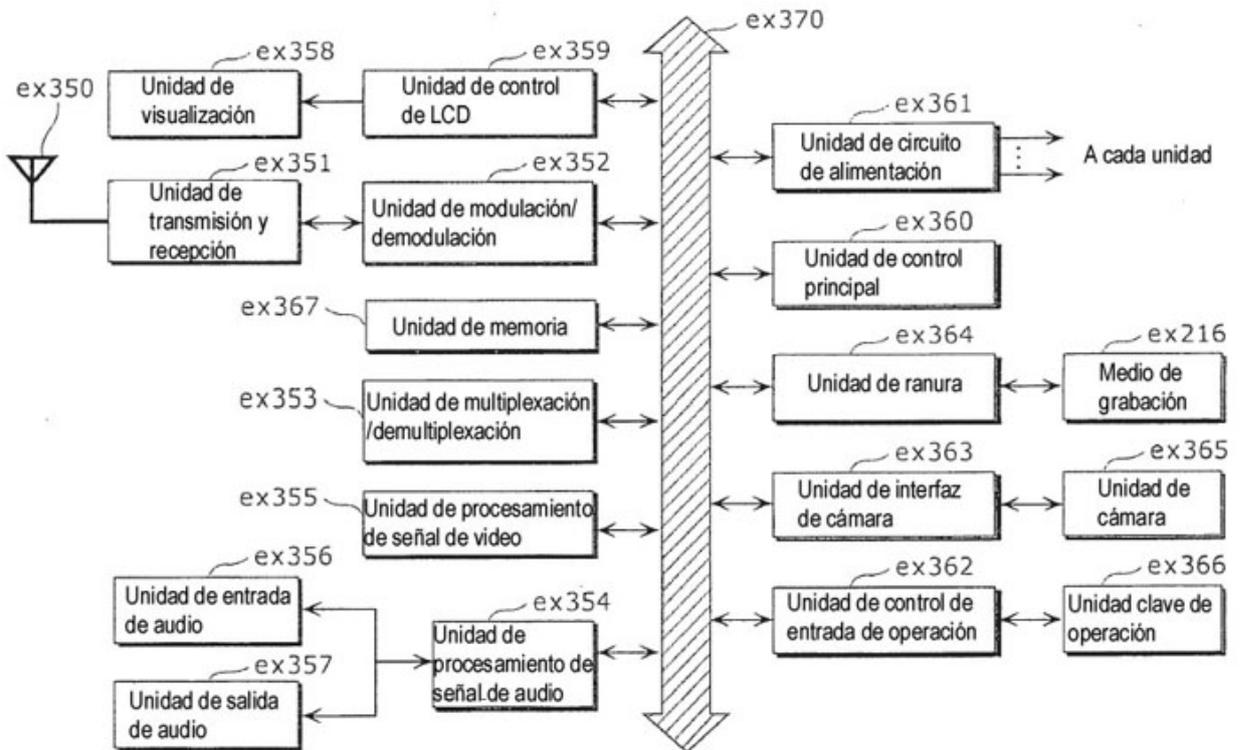


FIG. 23

Flujo de video (PID=0x1011, Video 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 video (PID=0x1B00, Video secundario)
Flujo de video (PID=0x1B01, Video secundario)

FIG. 24

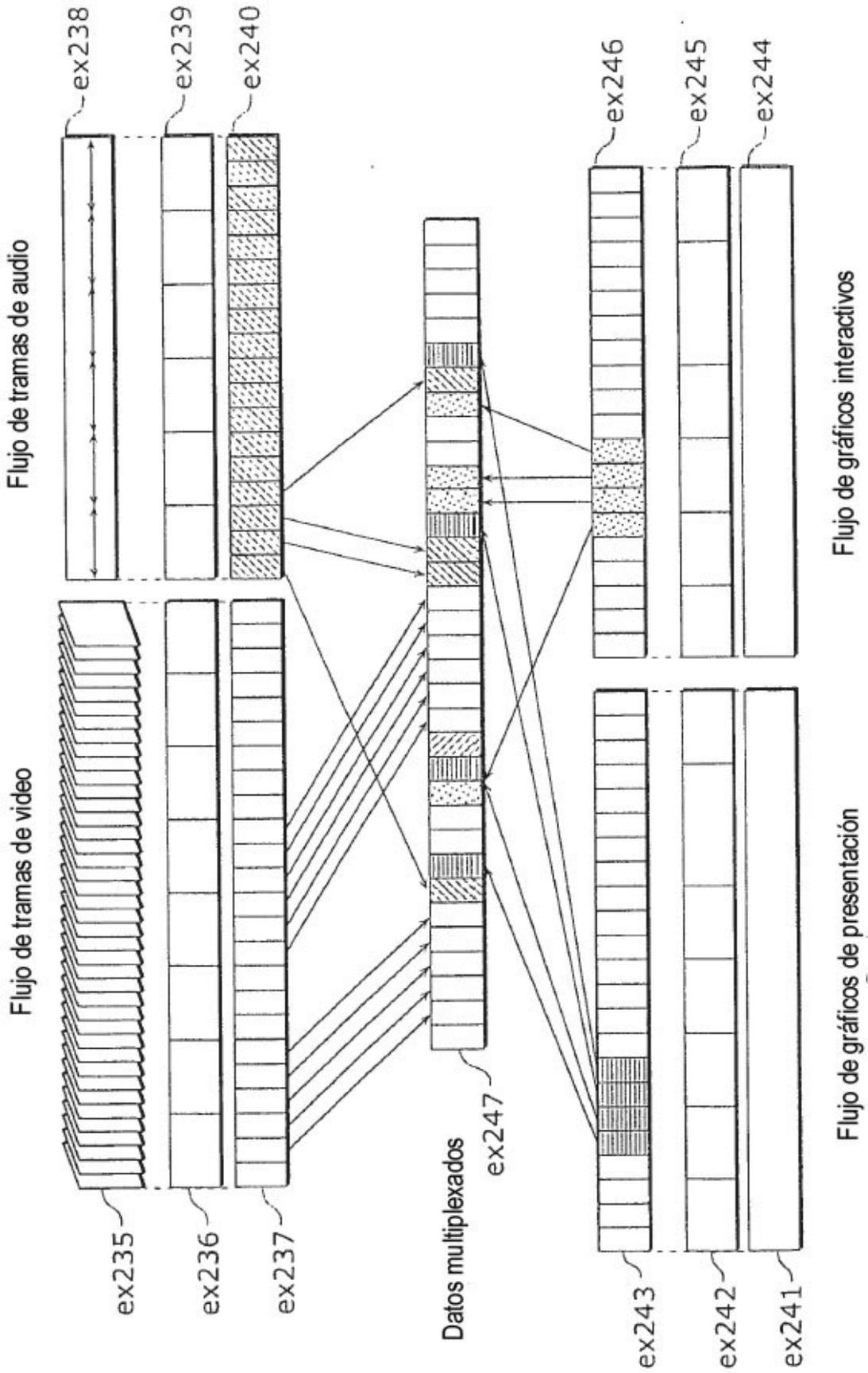


FIG. 25

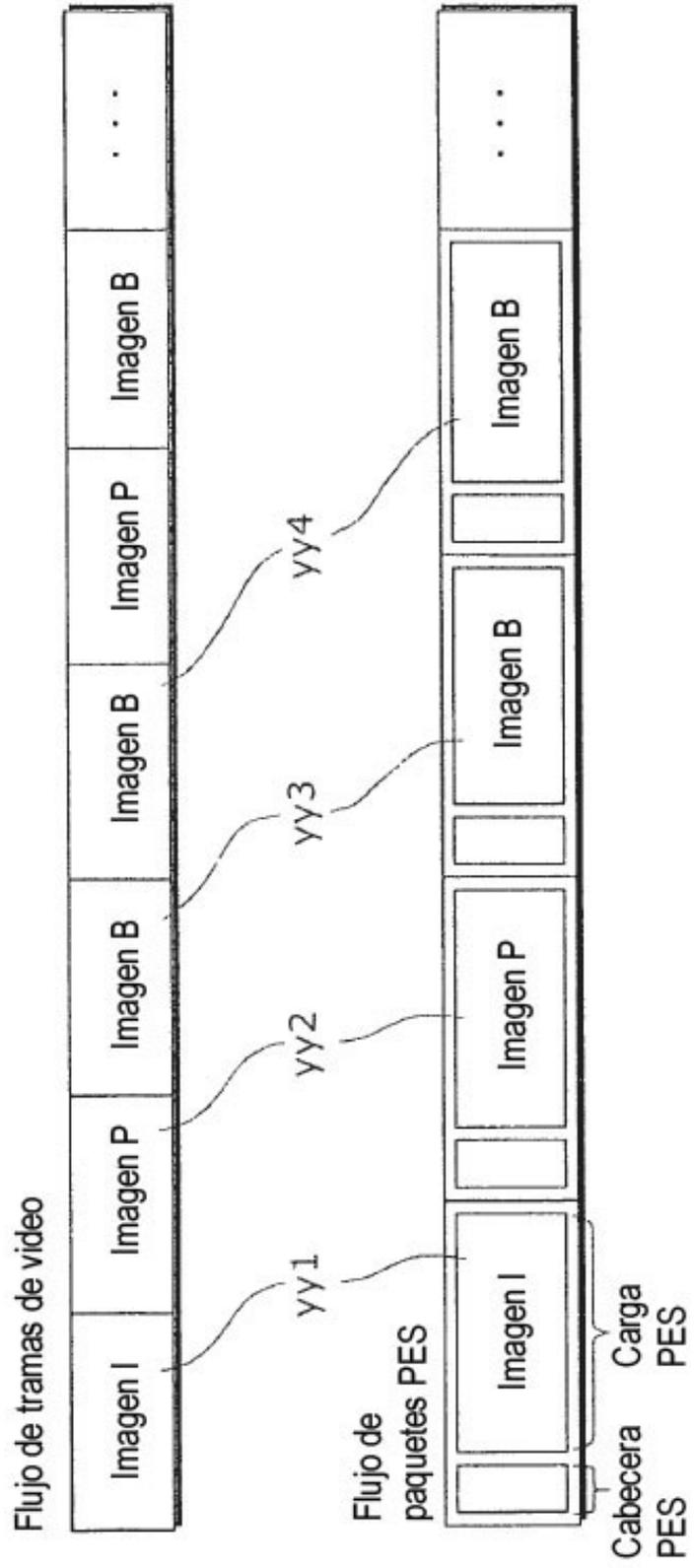
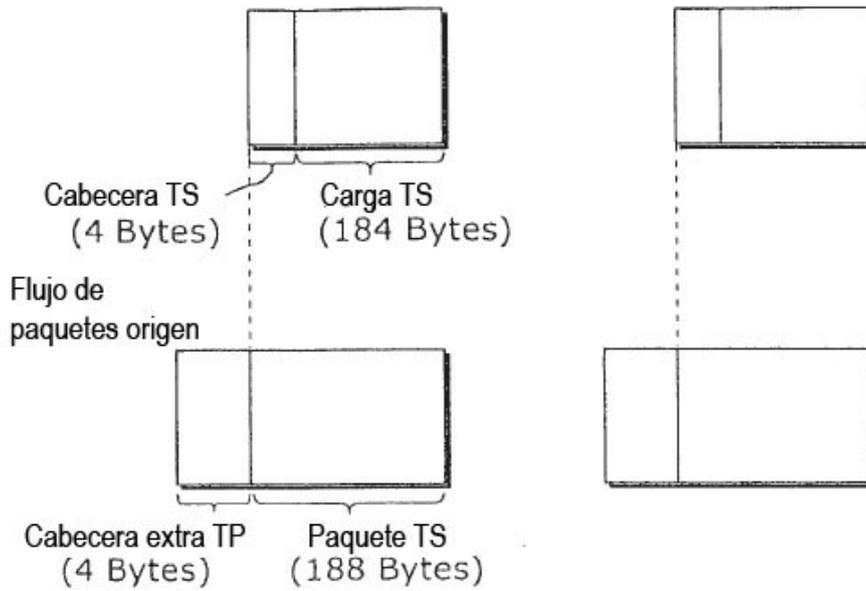


FIG. 26

Flujo de paquetes TS



Datos multiplexados

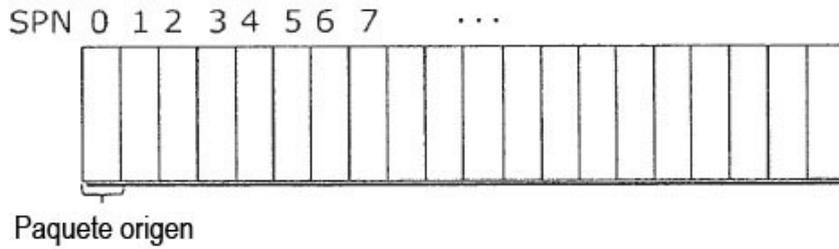


FIG. 27

Estructura de datos de la PMT

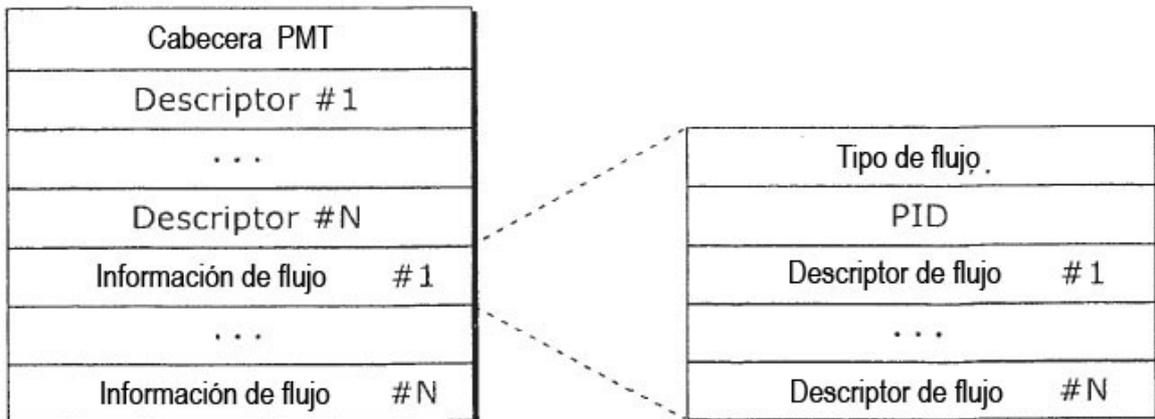


FIG. 28

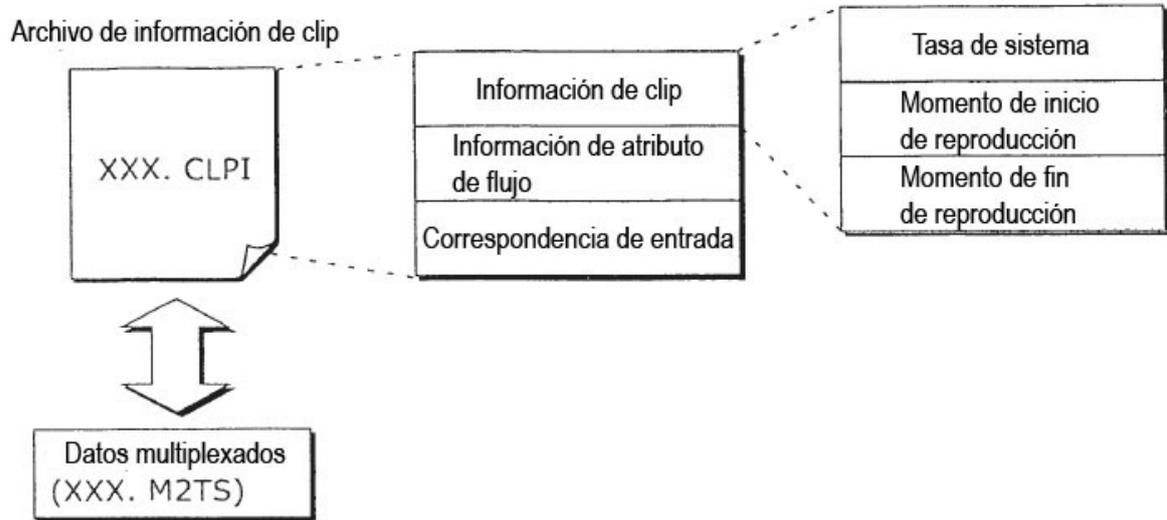


FIG. 29

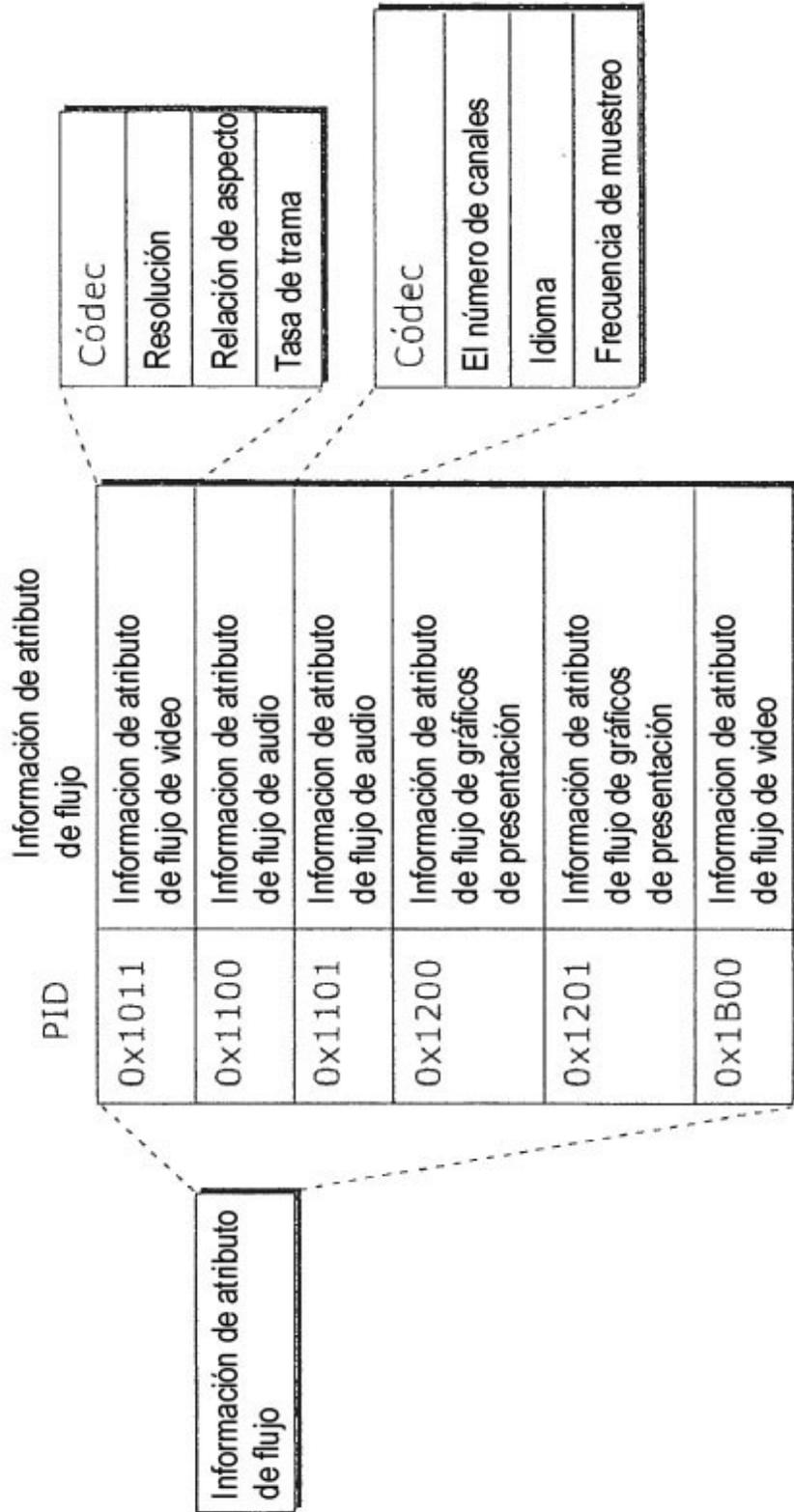


FIG. 30

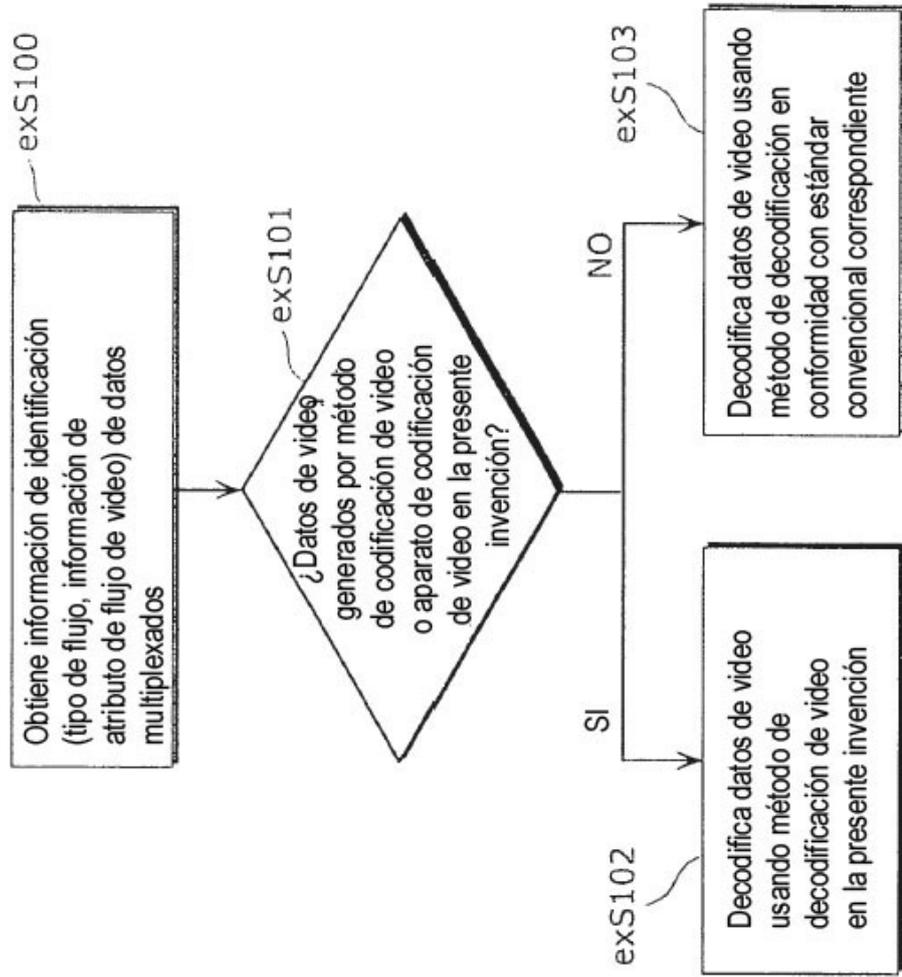


FIG. 31

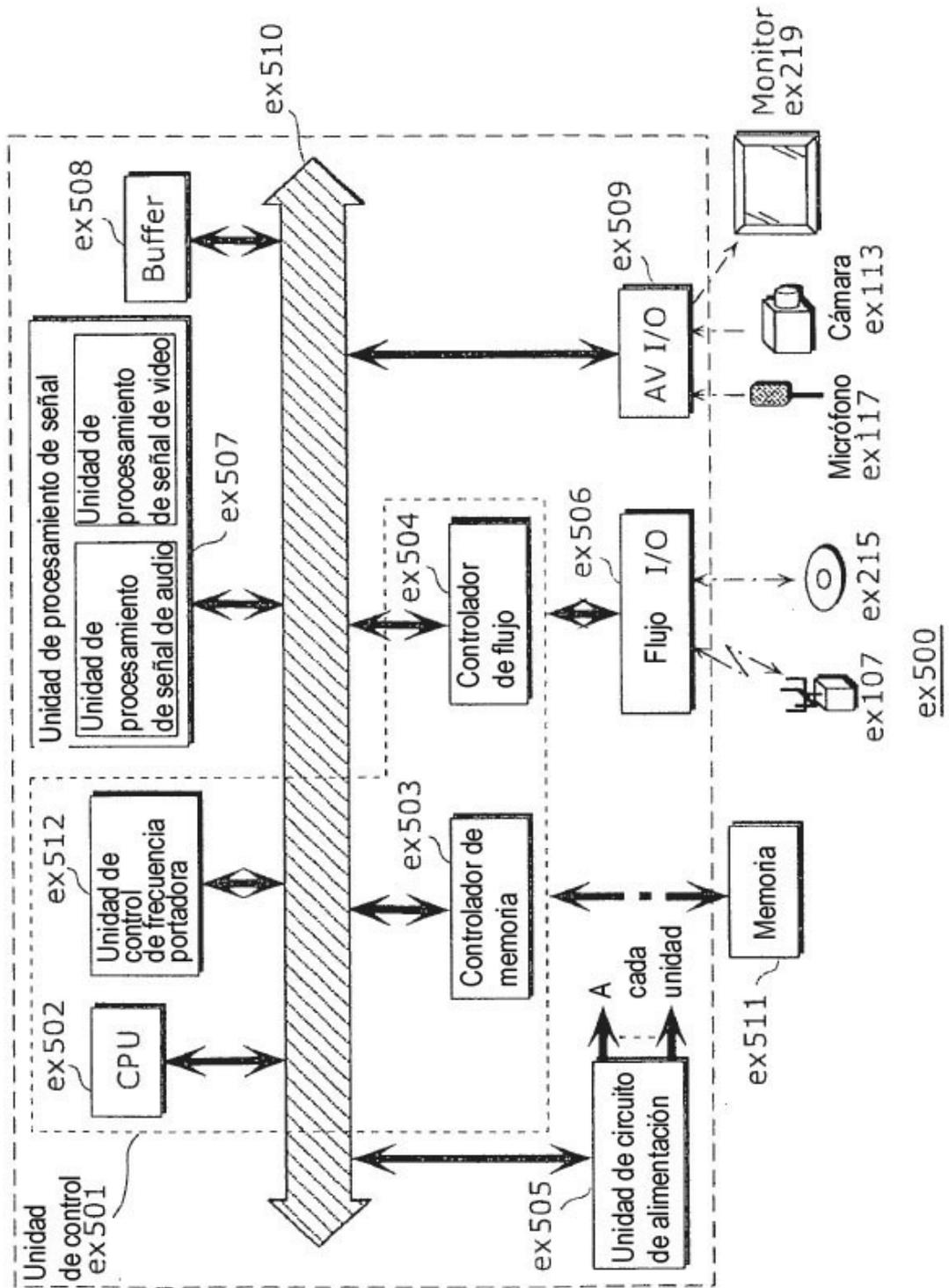


FIG. 32

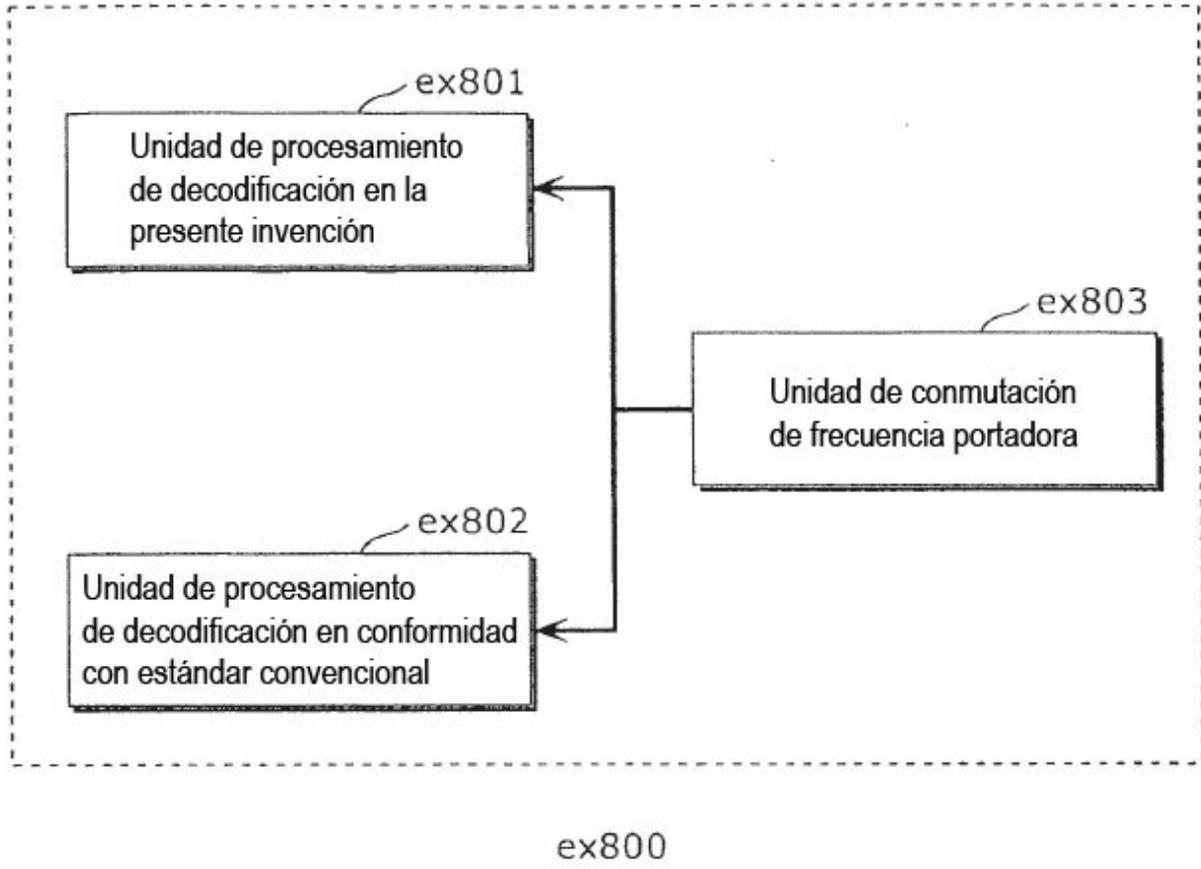


FIG. 33

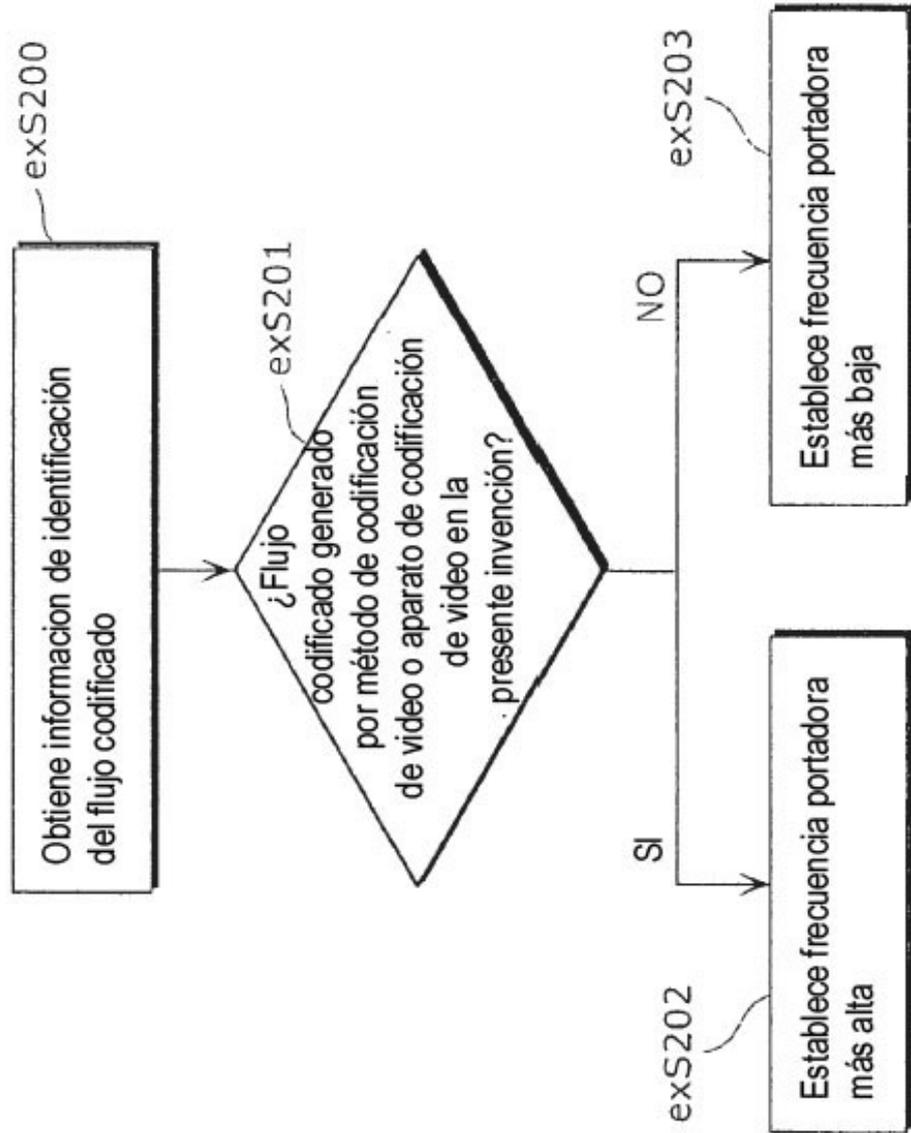


FIG. 34

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

FIG. 35A

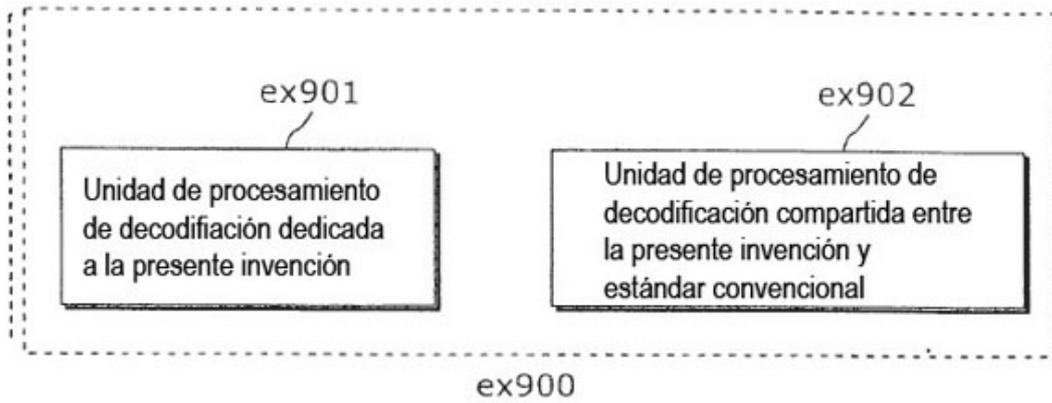


FIG. 35B

