

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 784**

51 Int. Cl.:

H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/196 (2014.01)
H04N 19/61 (2014.01)
H04N 19/91 (2014.01)
H04N 19/157 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2012 PCT/JP2012/004538**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.02.2013 WO13018296**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012 E 12820467 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2739053**

54 Título: **Procedimiento de decodificación de vídeo, aparato de decodificación de vídeo**

30 Prioridad:

29.07.2011 US 201161513141 P

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

20.04.2020

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
450 Lexington Avenue, 38th Floor
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 754 784 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de decodificación de vídeo, aparato de decodificación de vídeo

Campo técnico

5 La presente invención versa sobre un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento y sobre un aparato de decodificación de imágenes en movimiento.

Técnica antecedente

10 En años recientes, ha habido un número creciente de aplicaciones para servicios de tipo vídeo bajo demanda, incluyendo, por ejemplo, videoconferencias, emisión de vídeo digital y la difusión en continuo de vídeo a través de Internet, y esta aplicaciones depende de la transmisión de información de vídeo. En el momento de la transmisión o de la grabación de datos de vídeo, una cantidad considerable de datos es transmitida a través de una ruta de transmisión convencional de ancho de banda limitado o es almacenada en un soporte convencional de grabación de capacidad limitada. Para transmitir información de vídeo a través de un canal de transmisión convencional y almacenar información de vídeo en un soporte convencional de grabación, es esencial comprimir o reducir la cantidad de datos digitales.

15 Así, se han desarrollado varios estándares de codificación de vídeo para comprimir datos de vídeo. Tales estándares de codificación de vídeo incluyen, por ejemplo, los estándares del Sector de Estandarización de Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU-T) denotados H.26x, y los estándares ISO/IEC denotados MPEG-x. El estándar de codificación de vídeo más actualizado y avanzado hasta la fecha es actualmente el estándar denotado H.264/AVC o MPEG-4/AVC (remitirse a la Bibliografía no de patente 1).

20 El planteamiento de codificación que sirve de base para estos estándares se basa en la codificación de predicción que incluye las etapas fundamentales que han de mostrarse a continuación en (a) a (d). (a) Para llevar a cabo una compresión de datos en un nivel de bloque para cada una de las tramas de vídeo, la trama de vídeo es dividida en bloques de píxeles. (b) Al predecir cada uno de los bloques a partir de los datos de vídeo ya codificados, se especifica una redundancia temporal y espacial. (c) Restando los datos de predicción de los datos de vídeo, se elimina la redundancia especificada. (d) Los datos restantes (bloques residuales) se comprimen mediante una transformada de Fourier, cuantificación y codificación de entropía. El documento H. Sasai: "Modified Context Derivation for neighboring dependency reduction", 21 de julio de 2011 (2011-07-21), tomado de Internet: URL: http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/6_Torino/wg11/JCTVC-F429-v3.zip da a conocer un procedimiento de decodificación para el indicador CBF basado en el contexto.

30 Lista de citas

Bibliografía no de patente

[BNP 1]
Recomendación ITU-T H.264 "Advanced video coding for generic audiovisual services", marzo de 2010
35 [BNP 2]
JCT-VC "WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding", JCTVC-E603, marzo de 2011

Sumario de la invención

Problema técnico

Recientemente, ha habido una necesidad creciente de un aumento adicional en la eficiencia de codificación en el contexto de los avances en alta definición de imágenes en movimiento.

40 Por lo tanto, la presente invención tiene el objeto de proporcionar un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento, un aparato de codificación de imágenes en movimiento, un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento, un aparato de decodificación de imágenes en movimiento, y un aparato de codificación y decodificación de imágenes en movimiento que tienen mayor eficacia de codificación.

Solución al problema

45 Un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento según un aspecto de la presente invención es un procedimiento para codificar una señal de imágenes en movimiento para cada una de las primeras unidades de procesamiento. Más específicamente, el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento comprende: transformar, para cada una de las una o más segundas unidades de procesamiento incluidas en la primera unidad de procesamiento, la señal de imágenes en movimiento de un dominio espacial en un coeficiente de dominio frecuencial y cuantificar el coeficiente de dominio frecuencial; y llevar a cabo una codificación aritmética en un indicador CBF de luminancia que indica si un coeficiente cuantificado está incluido o no en cada una de las segundas unidades de procesamiento para las cuales se llevan a cabo la transformación y la cuantificación. En la realización de la codificación

aritmética, se determina una tabla de probabilidad para ser usada en la codificación aritmética dependiendo de si el tamaño de la primera unidad de procesamiento es o no idéntico al tamaño de la segunda unidad de procesamiento y de si la segunda unidad de procesamiento tiene o no un tamaño máximo predeterminado.

- 5 Se debe destacar que la presente invención puede realizarse o implementarse no solo como procedimientos de codificación y procedimientos de decodificación, sino también como programas para hacer que ordenadores ejecuten cada una de las etapas incluidas en los procedimientos de codificación y los procedimientos de decodificación. Naturalmente, los programas pueden ser distribuidos a través de un soporte no transitorio de grabación como memorias de solo lectura en disco óptico (CD-ROM) y redes de comunicaciones como Internet.

Efectos ventajosos de la invención

- 10 La presente invención hace posible llevar a cabo de forma eficiente la codificación aritmética y la decodificación aritmética en un indicador CBF de luminancia.

Breve descripción de los dibujos

- 15 La FIG. 1 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de decodificación que incluye una unidad de decodificación del indicador CBF de luminancia según la Realización 1 de la presente invención.
 La FIG. 2 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones de una unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF según la presente invención.
 La FIG. 3 es una vista esquemática para explicar detalles de la unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF según la Realización 1 de la presente invención.
 20 La FIG. 4 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un aparato de decodificación de imágenes en movimiento según la Realización 1 de la presente invención.
 La FIG. 5A es la Tabla 1000 para su uso en la decodificación aritmética según la presente realización y una tabla que corresponde a la Tabla 0000 de la FIG. 28A.
 La FIG. 5B es la Tabla 1001 para su uso en la decodificación aritmética según la presente realización y una tabla que corresponde a Tabla 0001 de la FIG. 28B.
 25 La FIG. 5C es la Tabla 1002 para su uso en la decodificación aritmética según la presente realización y una tabla que corresponde a Tabla 0002 de la FIG. 28C.
 La FIG. 5D es la Tabla 1003 para su uso en la decodificación aritmética según la presente realización y una tabla que corresponde a Tabla 0003 de la FIG. 28D.
 La FIG. 6 es un diagrama para explicar un procedimiento para la obtención de $ctxldxInc$, que es un número para deducir una probabilidad con respecto al indicador CBF de luminancia según la Realización 1 de la presente invención.
 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones de una unidad de codificación de un indicador de la luminancia CBF según la Realización 2 de la presente invención.
 La FIG. 8 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un aparato de codificación de imágenes según la Realización 2 de la presente invención.
 35 La FIG. 9 es una configuración general de un sistema proveedor de contenido que implementa servicios de distribución de contenido.
 La FIG. 10 es una configuración general de un sistema digital de radiodifusión.
 La FIG. 11 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un televisor.
 40 La FIG. 12 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad reproductora/grabadora de información que lee información en un soporte de grabación que es un disco óptico y la escribe en el mismo.
 La FIG. 13 es un diagrama que muestra una configuración de un soporte de grabación que es un disco óptico.
 La FIG. 14A es un diagrama que muestra un ejemplo de teléfono móvil.
 45 La FIG. 14B es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un teléfono móvil.
 La FIG. 15 es un diagrama que muestra una estructura de datos multiplexados.
 La FIG. 16 es un diagrama que muestra cómo multiplexar cada flujo en datos multiplexados.
 La FIG. 17 es un diagrama que muestra con mayor detalle cómo se almacena un flujo de vídeo en un flujo de paquetes PES.
 50 La FIG. 18 es un diagrama que muestra una estructura de paquetes TS y paquetes fuente en los datos multiplexados.
 La FIG. 19 es un diagrama que muestra una estructura de datos de una PMT.
 La FIG. 20 es un diagrama que muestra una estructura interna de información de datos mutiplexados.
 La FIG. 21 es un diagrama que muestra una estructura interna de información de atributos de flujo.
 55 La FIG. 22 es un diagrama que muestra etapas para identificar datos de vídeo.
 La FIG. 23 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un circuito integrado para implementar el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento según cada una de las realizaciones.
 La FIG. 24 es un diagrama que muestra una configuración para conmutar entre frecuencias de excitación.
 60 La FIG. 25 es un diagrama que muestra etapas para identificar datos de vídeo y conmutar entre frecuencias de excitación.

La FIG. 26 es un diagrama que muestra un ejemplo de una tabla de consulta en la que los estándares de datos de vídeo están asociados con frecuencias de excitación.

La FIG. 27A es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración para compartir un módulo de una unidad de procesamiento de señales.

5 La FIG. 27B es un diagrama que muestra otro ejemplo de una configuración para compartir un módulo de la unidad de procesamiento de señales.

La FIG. 28A es una correspondencia entre el tipo de segmento SliceType y un número ctxldx que corresponde a un valor de probabilidad necesario para la codificación aritmética y la decodificación aritmética.

10 La FIG. 28B es una tabla para definir combinaciones de números ctxldx 0 a 11 ilustrados en la FIG. 28A e información (m, n) necesaria para determinar una probabilidad inicial.

La FIG. 28C es una tabla que indica la asignación de un valor de desfase ctxldxOffset que define que el ctxldx principal cambia según el tipo de segmento.

La FIG. 28D es una tabla de cómo se asigna ctxldx a binIdx, que es un número que indica un orden a partir de la principal de la secuencia de señales binarias.

15 La FIG. 29A es un diagrama que muestra cómo obtener ctxldxInc, que es una señal para deducir un número ctxldx con respecto a un indicador que incluye un indicador CBF de luminancia en HEVC.

La FIG. 29B es una tabla que muestra cómo determinar el ctxldxInc del indicador CBF de luminancia.

La FIG. 30 es un gráfico que muestra un flujo de los procesos convencionales de decodificación adaptativa de contexto.

20 La FIG. 31 es un gráfico que muestra un flujo de los procesos convencionales de decodificación aritmética de derivación.

La FIG. 32 es un diagrama de flujo para explicar con mayor detalle el procesamiento de normalización (RenormD) ilustrado en la etapa SC08 de la FIG. 30.

Descripción de realizaciones

25 Conocimientos fundamentales que forman la base de la presente invención

En el proceso (d) anteriormente descrito, los estándares de codificación de vídeo y los estándares de codificación de vídeo actuales en consideración reducen más la cantidad de información codificando un indicador que indica si hay o no información en el bloque residual después de la transformada de Fourier y la cuantificación. Más específicamente, el indicador que indica si hay o no un coeficiente en el bloque residual después de la cuantificación está codificado con una longitud variable.

30 Debe destacarse que en un estándar candidato denominado codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC) en el que se avanza en el trabajo hacia la estandarización (remitirse a la Bibliografía no de patentes 2), este indicador de identificación se denomina indicador de bloque codificado (CBF) y el indicador de identificación correspondiente a una señal de luminancia se denomina indicador CBF de luminancia cbf_luma. En la codificación de longitud variable, se conoce la codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC) basada en la codificación aritmética que se describirá más adelante, y en HEVC, la codificación se realiza con parámetros definidos por un procedimiento mostrado en las FIGURAS 28A a 29B.

40 Las FIGURAS 28A a 29D son un grupo de información que muestra la definición de información para codificar el indicador CBF de luminancia en HEVC. En primer lugar, la Tabla 0000 ilustrada en la FIG. 28A muestra una correspondencia entre un tipo de segmento (I/P/B) denominado SliceType, y un número ctxldx correspondiente a un valor de probabilidad necesario para la codificación aritmética y la decodificación aritmética. Esto muestra, por ejemplo, en el caso del segmento I, que los números ctxldx usados para la codificación y la decodificación del indicador CBF de luminancia son de cuatro tipos, es decir, a 0 a 3. De manera similar, esto muestra cuatro tipos, es decir, de 4 a 7 en el caso del segmento P, y cuatro tipos, es decir, de 8 a 11 en el caso del segmento B.

45 A continuación, la Tabla 0001 mostrada en la FIG. 28B es una tabla para definir una combinación de números ctxldx 0 a 11 mostrada en la Tabla 0000 e información (m, n) necesaria para determinar una probabilidad inicial. Debe destacarse que, en cuanto a la técnica para deducir la probabilidad inicial con el uso de (m, n), se usa una técnica divulgada en la Bibliografía no de patente 1 o la Bibliografía no de patente 2.

50 A continuación, la Tabla 0002 mostrada en la FIG. 28C es una tabla que muestra una asignación de un valor de desfase ctxldxOffset que define un cambio del ctxldx principal según el SliceType (en el ejemplo, 0, 4 y 8).

A continuación, la Tabla 0003 mostrada en la FIG. 28D es una tabla que muestra cómo asignar ctxldx con respecto a binIdx, que es un número que muestra un orden a partir de la principal de la secuencia de señales binarias, porque ctxldx es asignado a cada secuencia de señales binarias (bin) cuando se llevan a cabo realmente la codificación y la decodificación aritméticas. En otras palabras, se determina el primer bit de la primera secuencia de señales binarias como binIdx = 0, y posteriormente se determina como 1 y 2. Debe destacarse que, dado que el indicador CBF de luminancia es un indicador que indica "0" o "1", se lo define únicamente en el caso de binIdx = 0. Un procedimiento definido en la subcláusula 9.3.3.1.1.1 muestra que el número ctxldx es usado con uno de 0, 1, 2 y 3 y se le da un desfase de 0, 4 y 8 según el SliceType. Debe destacarse que nd en la tabla es una señal de no disponible.

Además, se describirá con detalle el contenido de la subcláusula 9.3.1.1.1 con referencia a las FIGURAS 29A y 29B. B01, mostrada en la FIG. 29A, es una porción extraída de la Bibliografía no de patente 2 de una porción que muestra un procedimiento para obtener un $ctxIdxInc$ de señal para deducir el número $ctxIdx$ con respecto a un indicador que incluye el indicador CBF de luminancia en HEVC.

5 En primer lugar, 9.3.3.1.1 muestra que se lleva a cabo una codificación aritmética en un indicador que incluye el indicador CBF de luminancia, en función de los resultados de bloques contiguos. A continuación, en una porción de 9.3.3.1.1.1, se describen detalles sobre la deducción de un resultado de bloque situado encima del bloque que incluye un indicador de la diana de codificación y un resultado de bloque situado a la izquierda. Debe destacarse que en el indicador CBF de luminancia, ilustrado en la Tabla 9-50 mostrada en la FIG. 29B, se muestra que $ctxIdxInc$ se determina como sigue mediante el indicador CBF de luminancia en el bloque de la izquierda y el indicador CBF de luminancia en el bloque superior.

10 En primer lugar, en el caso en el que el indicador CBF de luminancia del bloque de la izquierda es 0 (o no existe) y el indicador CBF de luminancia del bloque superior es 0 (o no existe), se determina que el número $ctxIdxInc$ del indicador CBF de luminancia de la diana de codificación es 0 (caso 1). Además, en el caso en el que el indicador CBF de luminancia en el bloque de la izquierda es 1 y el indicador CBF de luminancia en el bloque superior es 0 (o no existe), se determina que el número $ctxIdxInc$ del indicador CBF de luminancia de la diana de codificación es 1 (caso 2). Además, en el caso en el que el indicador CBF de luminancia en el bloque de la izquierda es 0 (o no existe) y el indicador CBF de luminancia en el bloque superior es 1, se determina que el número $ctxIdxInc$ del indicador CBF de luminancia de la diana de codificación es 2 (caso 3). Además, en el caso en el que el indicador CBF de luminancia en el bloque de la izquierda y el indicador CBF de luminancia en el bloque superior es 1, se determina que el número $ctxIdxInc$ del indicador CBF de la diana de codificación es 3 (caso 4).

De esta manera, se conmuta el $ctxIdxInc$ para deducir un valor de probabilidad para ser usado en la codificación aritmética y la decodificación aritmética del indicador CBF de luminancia de la diana de codificación según el valor del indicador CBF de luminancia circundante.

25 A continuación, se describirá la codificación de longitud variable del indicador de identificación (CBF) y similares. En H.264, como uno de los procedimientos de codificación de longitud variable, hay una codificación aritmética binaria adaptativa al contexto (CABAC). CABAC será descrita con referencia a las FIGURAS 30 a 32.

30 La FIG. 30 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de los procesos convencionales anteriormente descritos de decodificación aritmética adaptativa al contexto. Debe destacarse que este diagrama está extraído de la Bibliografía no de patente 1 y es según describe en la Bibliografía no de patente 1, siempre y cuando no haya ninguna explicación específica.

En procesamiento de la decodificación aritmética, se introduce en primer lugar un contexto ($ctxIdx$) determinado en función del tipo de señal.

35 Esto es seguido por: el cálculo de un valor $qCodIRangeldx$ derivado de un parámetro $codIRange$ que muestra un estado interno actual del aparato de decodificación aritmética; la obtención de un valor $pStateldx$, que es un valor de estado correspondiente a $ctxIdx$; y la obtención de $codIRangeLPS$ con referencia a una tabla ($rangeTableLPS$) en función de estos dos valores de $qCodIRangeldx$ y $pStateldx$. Aquí, este $codIRangeLPS$ denota un valor que es un parámetro que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética en el momento de la incidencia de un LPS (este LPS especifica uno de los símbolos 0 y 1 que tiene la menor probabilidad de incidencia) con respecto a un primer parámetro $codIRange$ que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética. Además, un valor obtenido restando el $codIRangeLPS$ anteriormente mencionado del $codIRange$ actual está incluido en el $codIRange$ (Etapa SC01).

40 A continuación, se compara el $codIRange$ calculado con un segundo parámetro $codIOffset$ que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética (Etapa SC02). Cuando el $codIOffset$ es mayor o igual que $codIRange$ (Sí en la Etapa SC02), se determina que se ha producido el símbolo del LPS, y $valMPS$ (un valor MPS (0 o 1) que especifica el símbolo de entre 0 y 1 que tiene la mayor probabilidad de incidencia, y el valor diferente (0 cuando se satisface $valMPM = 1$ o 1 cuando se satisface $valMPM = 0$) se ponen a $binVal$, que es un valor de salida de decodificación.

45 Además, un valor obtenido restando $codIRange$ se pone a un segundo parámetro $codIOffset$ que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética. Además, el valor de $codIRangeLPS$ calculado en la Etapa SC01 se pone al primer parámetro $codIRange$ que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética (Etapa SC03), porque se ha producido LPS.

50 Debe destacarse que en caso de que el valor $pStateldx$, que es un valor de estado correspondiente al $ctxIdx$, sea 0 (Sí en la Etapa SC05), se muestra que la probabilidad del LPS es mayor que la probabilidad de MPS y, por lo tanto $valMPM$ es sustituido (0 cuando se satisface $valMPM = 1$ o 1 cuando se satisface $valMPM = 0$) (Etapa SC06). Por otra parte, en caso de que el valor $pStateldx$ sea 0 (NO en la Etapa SC05), el valor $pStateldx$ se actualiza en función de una tabla de transformación $transIdxLPS$ en el caso en el que se produce el LPS (Etapa SC07).

Además, en caso de que `codIOffset` sea pequeño (NO en SC02), se determina que se ha producido el símbolo del MPS, y `valMPS` se pone a `binVal`, que es un valor de salida de decodificación, y el valor `pStateldx` se actualiza en función de la tabla de transformación `transldxMPS` en el caso en que se ha producido el MPS (Etapa SC04).

Por último, se efectúa una normalización (`RenormD`) (Etapa SC08) para terminar la decodificación aritmética.

5 Según se ha descrito anteriormente, en la codificación aritmética binaria adaptativa al contexto, se almacenan varias probabilidades de incidencia de símbolos, cada una de las cuales es la probabilidad de incidencia de un símbolo binario, y corresponde al índice de contexto, y las probabilidades de incidencia de símbolos se cambian según una condición (por ejemplo, remitirse al valor del bloque adyacente). Por lo tanto, es preciso que se mantenga el orden de los procesos.

10 La FIG. 31 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de los procesos convencionales de decodificación aritmética anteriormente descritos para el procesamiento de derivación. Debe destacarse que este diagrama está extraído de la Bibliografía no de patente 1 y que es según se describe en la Bibliografía no de patente 1, siempre y cuando no haya ninguna explicación específica.

15 En primer lugar, el segundo parámetro `codIOffset` que muestra el estado interno actual del aparato de decodificación aritmética está desplazado hacia la izquierda (doblado), y se lee 1 bit del flujo de bits. Este valor (doblado) se pone cuando el bit leído es 0, mientras que se pone un valor obtenido sumándole 1 cuando el bit leído es 1 (SD01).

20 A continuación, en el caso en que `codIOffset` es mayor o igual que el primer parámetro `codIRange` que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética (SÍ en SD02), se pone a "1" a `binVal`, que es un valor de salida de decodificación, y se pone a un valor obtenido mediante la resta de `codIRange` a `codIOffset` (Etapa SD03). Por otro lado, en el caso en el que `codIOffset` es menor que el primer parámetro `codIRange` que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética (NO en SD02), se pone a "0" a `binVal`, que es un valor de salida de decodificación (Etapa SD04).

25 La FIG. 32 es un diagrama de flujo para explicar con detalle el procesamiento de normalización (`RenormD`) mostrado en la Etapa SC08 de la FIG. 30. Debe destacarse que este diagrama está extraído de la Bibliografía no de patente 1 y es según se describe en la Bibliografía no de patente 1, siempre y cuando no haya ninguna explicación específica.

30 Cuando el primer parámetro `codIRange` que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética en la decodificación aritmética es menor que `0x100` (en la notación hexadecimal, que es 256 en el sistema decimal) (SÍ en la Etapa SE01), `codIRange` es desplazado hacia la izquierda (doblado), el segundo parámetro `codIOffset` que muestra el estado interno del aparato de decodificación aritmética es desplazado hacia la izquierda (doblado), y se lee 1 bit del flujo de bits. Este valor (doblado) se pone cuando el bit leído es 0, mientras que se pone un valor obtenido sumándole 1 cuando el bit leído es 1 (SE02). Este procesamiento se completa cuando `codIRange` finalmente alcanza o supera 256 (NO en la Etapa SE01).

La decodificación aritmética se realiza llevando a cabo los anteriores procesos.

35 Sin embargo, la técnica convencional requiere que el valor de probabilidad varíe según los resultados de los bloques superior e izquierdo que son contiguos entre sí para la codificación aritmética y la decodificación aritmética del indicador CBF de luminancia. En este contexto, deben grabarse los resultados de los bloques contiguos en las porciones izquierda y superior para la codificación y la decodificación para la codificación aritmética y la decodificación aritmética. Debido a esto, en el caso en el que la resolución de un vídeo de entrada es grande, debe prepararse una memoria voluminosa para almacenar los resultados.

40 Para resolver el problema anteriormente descrito, un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento según un aspecto de la presente invención es un procedimiento para decodificar una señal de imágenes en movimiento para cada una de las primeras unidades de procesamiento. Más específicamente, el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento comprende: transformar, para cada una de las una o más segundas unidades de procesamiento incluidas en la primera unidad de procesamiento, la señal de imágenes en movimiento de un dominio espacial en un coeficiente de dominio frecuencial y cuantificar el coeficiente de dominio frecuencial; y llevar a cabo una codificación aritmética en un indicador CBF de luminancia que indica si un coeficiente cuantificado está incluido o no en cada una de las segundas unidades de procesamiento para las cuales se llevan a cabo la transformación y la cuantificación. En la realización de la codificación aritmética, se determina una tabla de probabilidad para ser usada en la codificación aritmética dependiendo de si el tamaño de la primera unidad de procesamiento es o no idéntico al tamaño de la segunda unidad de procesamiento y de si la segunda unidad de procesamiento tiene o no un tamaño máximo predeterminado.

50 Con esta configuración, dado que el valor de probabilidad para llevar a cabo la codificación aritmética del indicador CBF de luminancia puede ser determinado sin depender del valor del indicador CBF de luminancia para cada uno de los bloques circundantes, puede mantenerse una elevada eficacia de codificación aunque disminuya significativamente la capacidad de memoria para contener el indicador CBF de luminancia.

55

Además, en la realización de la codificación aritmética, se determina adicionalmente una tabla de probabilidad para ser usada en la codificación aritmética según el tipo de segmento al que pertenece la primera unidad de procesamiento.

5 Por ejemplo, la primera unidad de procesamiento puede ser una unidad de codificación. Además, la segunda unidad de procesamiento puede ser una unidad de transformación.

Además, puede llevarse a cabo una conmutación entre una codificación que se conforma a un primer estándar y una codificación que se conforma a un segundo estándar, y la transformación y la cuantificación y la codificación aritmética se llevan a cabo como la codificación que se conforma al primer estándar, y el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento puede comprender, además, la codificación de un identificador que indique un estándar de codificación.

10 Un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento según un aspecto de la presente invención es un procedimiento para decodificar una señal codificada de imágenes en movimiento para cada una de las primeras unidades de procesamiento. Más específicamente, el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento incluye: llevar a cabo una decodificación aritmética en un indicador CBF de luminancia que indica si un coeficiente cuantificado está incluido o no en una o más segundas unidades de procesamiento incluidas en la primera unidad de procesamiento; y reconstruir la señal de imágenes en movimiento usando el coeficiente cuantificado de la segunda unidad de procesamiento cuando el indicador CBF de luminancia indique que el coeficiente cuantificado está incluido en cada una de las segundas unidades de procesamiento, decodificándose el indicador CBF de luminancia en la decodificación aritmética. Al llevar a cabo la decodificación aritmética, se determina una tabla de probabilidad para ser usada en la decodificación aritmética dependiendo de si el tamaño de la primera unidad de procesamiento es idéntico o no al tamaño de la segunda unidad de procesamiento y de si la segunda unidad de procesamiento tiene o no un tamaño máximo predeterminado.

15 En la realización de la decodificación aritmética, se determina además una tabla de probabilidad para ser usada en la decodificación aritmética según el tipo de segmento al que pertenece la primera unidad de procesamiento.

20 Por ejemplo, la primera unidad de procesamiento puede ser una unidad de codificación. Además, la segunda unidad de procesamiento puede ser una unidad de transformación.

Además, se puede llevar a cabo una conmutación entre una decodificación que se conforma a un primer estándar y una codificación que se conforma a un segundo estándar según un identificador que está incluido en una señal codificada e indica el primer estándar o el segundo estándar, y la decodificación aritmética y la reconstrucción pueden llevarse a cabo como la decodificación que se conforma al primer estándar cuando el identificador indique el primer estándar.

30 Un aparato de codificación de imágenes en movimiento según un aspecto de la presente invención codifica una señal de imágenes en movimiento para cada una de las primeras unidades de procesamiento. Más específicamente, el aparato de codificación de imágenes en movimiento comprende: una unidad de transformación y cuantificación configurada para transformar, para cada una de las una o más segundas unidades de procesamiento incluidas en la primera unidad de procesamiento, la señal de imágenes en movimiento de un dominio espacial en un coeficiente de dominio frecuencial y para cuantificar el coeficiente de dominio frecuencial; y una unidad de codificación aritmética configurada para llevar a cabo una codificación aritmética en un indicador CBF de luminancia que indica si un coeficiente cuantificado está incluido o no en la segunda unidad de procesamiento procesada por la unidad de transformación y cuantificación. La unidad de codificación aritmética está configurada para determinar una tabla de probabilidad para ser usada en la codificación aritmética dependiendo de si el tamaño de la primera unidad de procesamiento es idéntico o no al tamaño de la segunda unidad de procesamiento y de si la segunda unidad de procesamiento tiene o no un tamaño máximo predeterminado.

35 Un aparato de decodificación de imágenes en movimiento según un aspecto de la presente invención decodifica una señal codificada de imágenes en movimiento para cada una de las primeras unidades de procesamiento. Más específicamente, el aparato de decodificación de imágenes en movimiento comprende: una unidad de decodificación aritmética configurada para llevar a cabo una decodificación aritmética en un indicador CBF de luminancia que indica si un coeficiente cuantificado está incluido o no en una o más segundas unidades de procesamiento incluidas en la primera unidad de procesamiento; y una unidad de reconstrucción configurada para reconstruir una señal de imágenes en movimiento usando el coeficiente cuantificado de la segunda unidad de procesamiento cuando el indicador CBF de luminancia indique que el coeficiente cuantificado está incluido en la segunda unidad de procesamiento, siendo procesado el indicador CBF de luminancia por la unidad de decodificación aritmética. La unidad de decodificación aritmética está configurada para determinar una tabla de probabilidad para ser usada en la decodificación aritmética dependiendo de si el tamaño de la primera unidad de procesamiento es idéntico o no al tamaño de la segunda unidad de procesamiento y de si la segunda unidad de procesamiento tiene o no un tamaño máximo predeterminado.

45 Un aparato de codificación y decodificación de imágenes en movimiento según un aspecto de la presente invención incluye el aparato de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de decodificación de imágenes en movimiento que se han descrito anteriormente.

Debe destacarse que se pueden implementar realizaciones generales o específicas no solo como un sistema, un procedimiento, un circuito integrado, un programa informático o un soporte de grabación, sino también como una combinación opcional de un sistema, un procedimiento, un circuito integrado, un programa informático y un soporte de grabación.

- 5 En lo que sigue, se describen con mayor detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. cada una de las realizaciones descritas a continuación muestra un ejemplo general o específico. Los valores numéricos, las formas, los materiales, los elementos estructurales, las disposiciones y la conexión de los elementos estructurales, las etapas, el orden de procesamiento de las etapas, etc., mostrados en las siguientes realizaciones son meros ejemplos y, por lo tanto, no limitan el concepto de la invención, cuyo alcance está definido en las
- 10 Reivindicaciones adjuntas y en sus equivalentes. La presente invención está definida por el alcance de las reivindicaciones. Por lo tanto, entre los elementos estructurales de las siguientes reivindicaciones, elementos estructural no enumerados en una cualquiera de las reivindicaciones independientes que definen la parte más genérica del concepto de la invención son descritos como elementos estructurales arbitrarios.

Realización 1

- 15 Un aparato de decodificación de imágenes en movimiento según la Realización 1 decodifica una señal codificada de imágenes en movimiento para cada una de las primeras unidades de procesamiento. Por lo tanto, el aparato de decodificación de imágenes en movimiento incluye: una unidad de decodificación aritmética que lleva a cabo una decodificación aritmética en un indicador CBF de luminancia que indica si un coeficiente cuantificado está incluido o no en cada una de las una o más segundas unidades de procesamiento incluidas en la primera unidad de
- 20 procesamiento; y una unidad de reconstrucción que reconstruye una señal de imágenes en movimiento usando un coeficiente cuantificado de la segunda unidad de procesamiento cuando el indicador CBF de luminancia decodificado en la unidad de decodificación aritmética muestra que el coeficiente cuantificado está incluido en la segunda unidad de procesamiento.

- 25 La unidad de decodificación aritmética determina una tabla de probabilidad para ser usada en la decodificación aritmética dependiendo de si el tamaño de la primera unidad de procesamiento es idéntico o no al tamaño de la segunda unidad de procesamiento y de si la segunda unidad de procesamiento tiene o no un tamaño máximo predeterminado. Además, la unidad de decodificación aritmética puede determinar una tabla de probabilidad según el tipo de segmento al que pertenece la primera unidad de procesamiento (segmento I/segmento P/segmento B). Debe destacarse que “determinar una tabla de probabilidad” puede ser parafraseado, por ejemplo, como “cambiar un
- 30 contexto”.

- Una entrada de imágenes en movimiento en el aparato de decodificación de imágenes en movimiento está compuesta de varias imágenes. Además, cada una de las imágenes está dividida en varios segmentos. A continuación, el segmento es codificado o decodificado según cada una de las unidades de procesamiento. La unidad de procesamiento incluye una unidad de codificación (CU), una unidad de predicción (PU) y una unidad de transformación
- 35 (TU). La CU es un bloque de un máximo de 128×128 píxeles y es una unidad que corresponde a un macrobloque convencional. La PU es una unidad fundamental para la interpretación. La TU es una unidad fundamental para la transformación ortogonal, y el tamaño de TU es tan pequeño o más pequeño que el tamaño de la CU. En lo sucesivo, la unidad de codificación es descrita como un bloque codificado y la unidad de transformación es descrita como un bloque de transformación.

- 40 La primera unidad de procesamiento según la presente realización es, por ejemplo, un bloque codificado (CU). Además, la segunda unidad de procesamiento según la presente realización es, por ejemplo, un bloque de transformación (TU). Hay un indicador CBF de luminancia en cada uno de los bloques de transformación y el indicador CBF de luminancia indica si hay o no un coeficiente cuantificado en el bloque de transformación. Debe destacarse que el que haya “o no un coeficiente cuantificado en el bloque de transformación” puede ser parafraseado como que haya o no un coeficiente cuantificado para ser codificado. Además, puede ser parafraseado como que haya o no un
- 45 coeficiente distinto de cero en el bloque de transformación.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que muestra una configuración funcional de un aparato de decodificación que incluye una unidad de decodificación del indicador CBF de luminancia según la Realización 1 de la presente invención.

- 50 Un aparato 100 de decodificación según la presente realización, según se muestra en la FIG. 1, incluye una unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF, una unidad 102 de control, un conmutador 103, una unidad 104 de decodificación de coeficientes residuales, y una unidad de reconstrucción 105 de señales residuales y una unidad 106 de adición. El aparato 100 de decodificación reconstruye el indicador CBF de luminancia a partir de una información de posición de decodificación POS y un flujo de bits obtenido BS, y produce una señal de imagen decodificada SAL a partir de una señal de predicción de imagen PRED.

- 55 Se describirá en detalle una operación de la unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF según la presente realización con referencia a la FIG. 2. La FIG. 2 es un diagrama de flujo que muestra un flujo de operaciones de la unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF según la presente invención.

En primer lugar, la unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF obtiene un flujo de bits BS diana. Además, la unidad 102 de control obtiene información POS que indica dónde el indicador CBF de luminancia, para ser una diana de decodificación, es como el tamaño de un bloque codificado y un coeficiente de transformada, y lo envía a la unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF.

5 A continuación, la unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF, a partir de la información obtenida procedente de la unidad 102 de control, determina (i) si el tamaño de un bloque de transformación que muestra el indicador CBF de luminancia de la diana de decodificación es o no igual al de un bloque codificado, o (ii) si, por ejemplo, el tamaño del bloque de transformación es igual o no al tamaño máximo del bloque de transformación (S201). Debe destacarse que la información que especifica el tamaño máximo del bloque de transformación está incluida, por ejemplo, en un
10 flujo de bits.

15 Cuando se satisface al menos uno de los (i) y (ii) anteriormente descritos (SÍ en S201), $ctxldxInc$, que es un número para prescribir la información de probabilidad usada para la decodificación aritmética, se pone a 1 (S203). Por otro lado, cuando no se satisface ninguno de los (i) y (ii) descritos anteriormente (NO en S201), $ctxldxInc$, que es un número para prescribir la información de probabilidad para ser usada en la decodificación aritmética, es puesto a 0 (S202). Debe destacarse que el valor puesto a $ctxldxInc$ no está limitado a los ejemplos de las Etapas S202 y S203. En otras palabras, es aceptable, siempre y cuando se ponga un valor diferente para cada una de las Etapas S202 y S203. Aun así, es preciso poner un valor común al lado de codificación y al lado de decodificación.

20 A continuación, se obtiene un valor de probabilidad que corresponde al $ctxldx$ obtenido añadiendo $ctxldxInc$, que es un número para prescribir la información de probabilidad obtenida en las Etapas S202 y S203, y un valor de desfase (remitirse a las FIGURAS 5A a 5D, que han de describirse) que se determina para cada uno de los segmentos predeterminados, y el procesamiento de decodificación aritmética se lleva a cabo en el indicador CBF de luminancia diana (S204). Con esto, se obtiene el indicador CBF de luminancia.

25 A continuación, el indicador CBF de luminancia obtenido en la Etapa S204 es emitido con respecto a la unidad 102 de control y es usado para el control del conmutador 103. En caso de que el indicador CBF de luminancia indique "ningún coeficiente" (por ejemplo 0), el conmutador 103 se conecta a un terminal B. En otras palabras, dado que no hay ningún coeficiente de transformada en el bloque de transformación, no hay ninguna señal residual que haya de añadirse con respecto a la señal de predicción de imagen PRED. Por lo tanto, la señal de predicción de imagen PRED se emite como señal de imagen de decodificación SAL.

30 Por otro lado, en caso de que el indicador CBF de luminancia indique que un "coeficiente existe" (por ejemplo 1), el conmutador 103 se conecta a un terminal A. En este caso, la señal de coeficientes residuales incluida en el flujo de bits BS es decodificada por la unidad 104 de decodificación de coeficientes residuales, y la señal residual obtenida mediante una transformada inversa y una cuantificación inversa por la unidad de reconstrucción 105 de señales residuales, y la señal de predicción de imagen PRED son sumadas por la unidad 106 de adición, y se emite la señal de imagen de decodificación SAL. Con esto, la señal de imagen de decodificación SAL puede ser emitida
35 correctamente a partir del flujo de bits BS con el uso del indicador CBF de luminancia.

40 En otras palabras, la unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF y la unidad 102 de control mostradas en la FIG. 1, por ejemplo, corresponden a la unidad de decodificación aritmética según la presente realización. Además, el conmutador 103, la unidad 104 de decodificación de coeficientes residuales y la unidad de reconstrucción 105 de señales residuales mostrados en la FIG. 1 corresponden a la unidad de reconstrucción según la presente realización. Debe destacarse que no están limitados a las relaciones de correspondencia anteriormente descritas.

La FIG. 3 es una vista esquemática para explicar la condición mostrada en la Etapa S201 de la FIG. 2. Los bloques 301 a 306 ilustrados en trazos gruesos denotan bloques codificados. Además, los bloques generados mediante una división adicional de los bloques 301 y 302 denotan bloques de transformación.

45 Se determina que el tamaño del bloque de transformación es tan grande o menor que el tamaño del bloque codificado. Debe destacarse que en esta descripción se describirá el caso en el que el tamaño de los bloques 301 y 302 es el tamaño máximo del bloque codificado (64×64 píxeles) y se determina que el tamaño máximo del bloque de transformación es un tamaño de bloque menor en una capa jerárquica (32×32 píxeles). Además, el tamaño máximo del tamaño de transformada varía según la información ilustrada en la información de la cabecera del segmento.

50 Debe destacarse que, dado que la presente invención, con independencia del tamaño del bloque de transformación, se caracteriza conmutando tablas de probabilidad según una condición constante (Etapa S201) y no dependiendo de los resultados de los bloques circundantes, la presente invención puede realizar los efectos de la presente invención (reducción en la cantidad de memoria) aunque haya un cambio en el tamaño máximo del bloque de transformación.

Aquí se describirá el caso en el que se determina el bloque 301 como un bloque codificado.

55 En primer lugar, en caso de que un bloque pequeño de la primera capa jerárquica, cada uno obtenido mediante la división del bloque 301 en cuatro bloques, sea un bloque de transformación, se decodifica el indicador CBF 311 de luminancia correspondiente al bloque pequeño de la primera capa jerárquica. En caso de que el indicador CBF 311

de luminancia indique la falta de coeficiente, el coeficiente de transformada no se incluye en el bloque pequeño de la primera capa jerárquica. Por lo tanto, no se decodifican los indicadores CBF 312 y 313 de luminancia correspondientes a los bloques más pequeños de esto. Debe destacarse que, en caso de que se decodifique el indicador CBF 311 de luminancia, el bloque pequeño de la primera capa jerárquica se convierte en el tamaño máximo del bloque de transformación (SÍ en S201 de la FIG. 2). Por lo tanto, se usa $ctxldxlnc = 1$ como un número que muestra una tabla de probabilidad para ser usada en la decodificación aritmética del indicador CBF de luminancia (S203 en la FIG. 2).

Por otro lado, en caso de que un bloque pequeño de la segunda capa jerárquica (16×16 píxeles), cada uno obtenido mediante la división del bloque en cuatro bloques, sea un bloque de transformación, se decodifica el indicador CBF 312 de luminancia correspondiente al bloque pequeño de la segunda capa jerárquica. Además, en caso de que un bloque pequeño de la tercera capa jerárquica (8×8 píxeles), cada uno obtenido mediante una división adicional del bloque en cuatro bloques, sea un bloque de transformación, se decodifica el indicador CBF 313 de luminancia correspondiente al bloque pequeño de la tercera capa jerárquica. En estos casos, se usa $ctxldxlnc = 0$ como un número que muestra una tabla de probabilidad para ser usada en la decodificación aritmética del indicador CBF de luminancia (S202 en la FIG. 2).

En caso de que se decodifique el indicador CBF de luminancia (se omite la ilustración) correspondiente al bloque pequeño de la primera capa jerárquica del bloque 302, se usa $ctxldxlnc = 1$ como un número que muestra la tabla de probabilidad, mientras que, en caso de que se decodifique el indicador CBF de luminancia (se omite la ilustración) correspondiente al bloque pequeño de las jerarquías segunda y siguientes, se usa $ctxldxlnc = 0$ como un número que muestra la tabla de probabilidad. Además, también con respecto a los bloques 303 a 306, después de que se determine si el tamaño del bloque de transformación es o no idéntico al tamaño del bloque codificado o al tamaño máximo del bloque de transformación, se determina un número $ctxldxlnc$ que muestra una tabla de probabilidad según el resultado de la determinación.

Según se ha descrito anteriormente, conmutando entre dos tipos en los que se determina $ctxldxlnc$ como "0" o "1" en función de una comparación entre el tamaño del bloque de transformación y el tamaño del bloque codificado, se reduce el número de las tablas de probabilidad de 4 convencional a 2 (por segmento). Dado que no hay necesidad alguna de recurrir al indicador CBF de luminancia del bloque circundante para determinar el $ctxldxlnc$ del indicador CBF de luminancia de la diana de decodificación, no tiene que prepararse una cantidad voluminosa de memoria que incluya la memoria intermedia de línea. En consecuencia, el indicador CBF de luminancia puede ser decodificado correctamente.

Además, conmutando la tabla de probabilidad del indicador CBF de luminancia entre dos fases en función de si el tamaño del bloque de transformación es máximo o no, puede limitarse una disminución en la eficacia de codificación causada por una reducción en el número de tablas de probabilidad. Esto se debe a que la existencia o la ausencia de un coeficiente de transformada depende a menudo del tamaño de bloque del bloque de transformación. Más específicamente, esto se aprovecha del hecho de que la posibilidad es mayor de que todos los coeficientes sean cero si el tamaño de la transformada es menor.

Debe destacarse que hay una unidad de decodificación aritmética según la Realización 1 de la presente invención (un aparato 100 de decodificación) incluida en un aparato de decodificación de imágenes en movimiento que decodifica datos codificados de imágenes que están comprimidos y codificados. La FIG. 4 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un aparato 400 de decodificación de imágenes en movimiento según la Realización 1 de la presente invención.

El aparato 400 de decodificación de imágenes en movimiento decodifica datos codificados de imágenes que están comprimidos y codificados. Por ejemplo, se introducen datos codificados de imágenes en el aparato 400 de decodificación de imágenes como una señal diana de decodificación para cada uno de los bloques. El aparato 400 de decodificación de imágenes reconstruye los datos de imagen efectuando una decodificación de longitud variable, cuantificación inversa y transformación inversa en la señal diana de decodificación introducida.

Según se muestra en la FIG. 4, el aparato 400 de decodificación de imágenes en movimiento incluye una unidad 410 de decodificación de entropía, una unidad 420 de cuantificación inversa y transformación inversa, un sumador 425, un filtro 430 de desbloqueo, una memoria 440, una unidad 450 de intrapredicción, una unidad 460 de compensación del movimiento y un conmutador intra/inter 470.

La unidad 410 de decodificación de entropía reconstruye coeficientes cuantificados llevando a cabo una decodificación de longitud variable en una señal de entrada (flujo de entrada). Debe destacarse aquí que la señal de entrada (flujo de entrada) es una señal diana de decodificación y corresponde a datos para cada uno de los bloques de datos codificados de imágenes. Además, la unidad 410 de decodificación de entropía obtiene datos de movimiento de la señal de entrada, y envía a la unidad 460 de compensación del movimiento los datos de movimiento obtenidos.

La unidad 420 de cuantificación inversa y transformación inversa reconstruye los coeficientes de transformada llevado a cabo una cuantificación inversa en los coeficientes cuantificados reconstruidos por la unidad 410 de decodificación de entropía. A continuación, la unidad 420 de cuantificación inversa y transformación inversa reconstruye un error de predicción llevando a cabo una transformada inversa en los coeficientes de transformada reconstruidos.

El sumador 425 suma el error de predicción reconstruido por la unidad 420 de cuantificación inversa y transformación inversa y una señal de predicción obtenida del conmutador intra/inter 470 para generar una imagen decodificada.

El filtro 430 de desbloqueo lleva a cabo un filtrado de desbloqueo en la imagen decodificada generada por el sumador 425. Se da salida a la imagen decodificada procesada por el filtro de desbloqueo como una señal decodificada.

- 5 La memoria 440 es una memoria para almacenar imágenes de referencia para su uso en la compensación del movimiento. Más específicamente, la memoria 440 almacena imágenes decodificadas en las que el filtro 430 de desbloqueo lleva a cabo un proceso de filtrado de desbloqueo.

- 10 La unidad 450 de intrapredicción lleva a cabo una intrapredicción para generar una señal de predicción (una señal de intrapredicción). Más específicamente, la unidad 450 de intrapredicción lleva a cabo una intrapredicción con referencia a imágenes que rodean el bloque diana de decodificación (señal de entrada) en la imagen decodificada generada por el sumador 425 para generar una señal de intrapredicción.

La unidad 460 de compensación del movimiento lleva a cabo una compensación del movimiento en función de datos de movimiento emitidos desde la unidad 410 de decodificación de entropía para generar una señal de predicción (una señal de interpredicción).

- 15 El conmutador intra/inter 470 selecciona una cualquiera de una señal de intrapredicción y una señal de interpredicción, y envía al sumador 425 la señal seleccionada como la señal de predicción.

Con la anterior estructura, el aparato 400 de decodificación de imágenes en movimiento según la Realización 2 de la presente invención decodifica los datos de imágenes codificados por compresión.

- 20 Debe destacarse que en el aparato 400 de decodificación de imágenes en movimiento, la unidad de decodificación del indicador CBF de luminancia según la Realización 1 de la presente invención incluye la unidad 410 de decodificación de entropía, la unidad 420 de cuantificación inversa y transformación inversa y el sumador 425. Más específicamente, por ejemplo, la unidad 101 de decodificación de la luminancia CBF, la unidad 102 de control, el conmutador 103, la unidad 104 de decodificación de coeficientes residuales de la FIG. 1 están incluidos en la unidad 410 de decodificación de entropía, la unidad de reconstrucción 105 de señales residuales de la FIG. 1 está incluida en la unidad 420 de cuantificación inversa y transformación inversa de la FIG. 4, y la unidad 106 de adición de la FIG. 1 está incluida en el sumador 425 de la FIG. 4. Debe destacarse que no están limitados a las relaciones de correspondencia anteriormente descritas.

- 30 Según se ha descrito anteriormente, el aparato de decodificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento según la Realización 1 de la presente invención hacen posible reconstruir debidamente un flujo de bits en el cual disminuye la necesidad de una memoria para decodificar la luminancia CBF llevando a cabo una decodificación aritmética en el indicador CBF de luminancia de la diana de decodificación sin depender del valor de la luminancia CBF del bloque circundante.

- 35 Cada una de las FIGURAS 5A, 5B, 5C y 5D muestra un ejemplo de las Tablas 1000 a 1003 para su uso en la decodificación aritmética según la presente realización. Debe destacarse que las Tablas 1000 a 1003 son tablas que corresponden a las FIGURAS 28A a 28D, respectivamente. Según se muestra en las FIGURAS 5A a 5D, en la presente realización, se conmutan dos tablas de probabilidad por segmento. Además, el resultado del indicador CBF de luminancia para cada uno de los bloques circundantes no es usado para la conmutación de la tabla de probabilidad. Esto será descrito adicionalmente con referencia a la FIG. 6.

- 40 La FIG. 6 son frases explicativas de un procedimiento para obtener $ctxIdxInc$, que es un número para deducir la probabilidad con respecto al indicador CBF de luminancia según la presente realización. Según se ilustra aquí, la conmutación de los dos números depende del tamaño de bloque del tamaño de transformación ($transformDepth$ y $MaxTrafoSize$), pero no depende de los resultados de los bloques circundantes.

Realización 2

- 45 Se describirá un esquema de un procedimiento de codificación aritmética según la presente realización. Debe destacarse que se omitirán las descripciones detalladas sobre porciones similares a la Realización 1 y nos centraremos en las diferencias.

- 50 El procedimiento de codificación aritmética según la presente realización no usa convencionalmente el resultado del indicador CBF de luminancia en los bloques circundantes para codificar el indicador CBF de luminancia, pero se caracteriza por conmutar entre dos tablas de probabilidad (por segmento) según el tamaño del bloque de transformación. Con esto, se reduce significativamente el tamaño de memoria necesario para codificar.

Se ha descrito un esquema del procedimiento de codificación aritmética según la presente realización. En caso de que no haya una explicación específica, se muestra que puede realizarse el mismo procedimiento que el procedimiento de codificación aritmética convencional.

- Un aparato de codificación de imágenes en movimiento según la Realización 2 codifica una señal de imágenes en movimiento para cada una de las primeras unidades de procesamiento. Más específicamente, el aparato de codificación de imágenes en movimiento incluye una unidad de transformación y cuantificación que transforma una señal de imágenes en movimiento (por ejemplo, una señal residual) de un dominio espacial en un coeficiente de dominio frecuencial y cuantifica el coeficiente de dominio frecuencial para cada una de las una o más segundas unidades de procesamiento incluidas en la primera unidad de procesamiento, y una unidad de codificación aritmética que lleva a cabo una codificación aritmética en un indicador CBF de luminancia que indica si un coeficiente cuantificado está incluido o no en la segunda unidad de procesamiento procesada por la unidad de transformación y cuantificación.
- A continuación, la unidad de codificación aritmética determina una tabla de probabilidad para ser usada en la codificación aritmética dependiendo de si el tamaño de la primera unidad de procesamiento es idéntico o no al tamaño de la segunda unidad de procesamiento y de si la segunda unidad de procesamiento tiene o no un tamaño máximo predeterminado (se conmuta un contexto). La unidad de codificación aritmética puede determinar, además, una tabla de probabilidad para ser usada en la codificación aritmética según el tipo al que pertenece la primera unidad de procesamiento.
- A continuación, se describirá un flujo de procesos al llevar a cabo una unidad de codificación de un indicador de la luminancia CBF el procedimiento de codificación del indicador CBF de luminancia según la presente realización. La FIG. 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de un flujo de operaciones de una unidad de codificación de un indicador de la luminancia CBF según la Realización 2 de la presente invención.
- La unidad de codificación de un indicador de la luminancia CBF, a partir de información obtenida de la unidad de control, determina (i) si el tamaño de un bloque de transformación que indica el indicador CBF de luminancia de la diana de codificación es igual o no al de un bloque codificado, o (ii) si el tamaño de un bloque de transformación, por ejemplo, es igual o no al tamaño máximo del bloque de transformación (S701). Debe destacarse que la información que especifica el tamaño máximo del bloque de transformación está incluida, por ejemplo, en un flujo de bits.
- Cuando se satisface al menos uno de (i) y (ii) (SÍ en S701), $ctxldxInc$, que es un número para prescribir la información de probabilidad para la codificación aritmética, es puesto a 1 (S703). Por otro lado, cuando no se satisface ninguno de los (i) y (ii) descritos anteriormente (NO en S701), $ctxldxInc$, que es un número para prescribir la información de probabilidad para la codificación aritmética, es puesto a 0 (S702).
- A continuación, se obtiene un valor de probabilidad que corresponde al $ctxldx$ obtenido sumando $ctxldxInc$, que es un número para prescribir la información de probabilidad obtenida en las Etapas S702 y S703, y un valor de desfase (remitirse a las FIGURAS 5A a 5D) que de determina de antemano para cada uno de los segmentos, y se lleva a cabo un procesamiento de codificación aritmética en el indicador CBF de luminancia diana (S704). Con esto se codifica el indicador CBF de luminancia.
- Codificando de esta manera puede realizarse un aparato de codificación del indicador CBF de luminancia con una cantidad requerida limitada de memoria.
- Debe destacarse que una unidad de codificación de un indicador de la luminancia CBF según la Realización 2 de la presente invención está incluida en un aparato de codificación de imágenes que lleva a cabo una codificación por compresión en datos de imágenes. La FIG. 8 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de un aparato 200 de codificación de imágenes según la Realización 2 de la presente invención.
- El aparato 200 de codificación de imágenes lleva a cabo una codificación por compresión en datos de imágenes. Por ejemplo, se introducen datos de imágenes en el aparato 200 de codificación de imágenes como una señal de entrada para cada uno de los bloques. El aparato 200 de codificación de imágenes lleva a cabo la transformación, la cuantificación y la codificación de longitud variable en la señal de entrada para generar una señal codificada.
- Según se muestra en la FIG. 10, el aparato 200 de codificación de imágenes incluye un restador 205, una unidad 210 de transformación y cuantificación, una unidad 220 de codificación de entropía, una unidad 230 de cuantificación inversa y transformación inversa, un sumador 235, un filtro 240 de desbloqueo, una memoria 250, una unidad 260 de intrapredicción, una unidad 270 de estimación del movimiento, una unidad 280 de compensación del movimiento y un conmutador intra/inter 290.
- El restador 205 calcula un error de predicción que es la diferencia entre la señal de entrada y la señal de predicción.
- La unidad 210 de transformación y cuantificación transforma el error de predicción en el dominio espacial en coeficientes de transformada en el dominio frecuencial. Por ejemplo, la unidad 210 de transformación y cuantificación lleva a cabo una transformada discreta del coseno (DCT) en el error de predicción para generar coeficientes de transformada. Además, la unidad 210 de transformación y cuantificación cuantifica los coeficientes de transformada para generar coeficientes cuantificados.
- Además, la unidad 210 de transformación y cuantificación genera un indicador CBF de luminancia que indica si hay o no presente un coeficiente (coeficiente cuantificado) en el bloque de transformación. Más específicamente, la unidad

210 de transformación y cuantificación pone a “1” el indicador CBF de luminancia cuando hay presente un coeficiente en el bloque de transformación y pone a “0” el indicador CBF de luminancia cuando no hay presente un coeficiente en el bloque de transformación.

5 La unidad 220 de codificación de entropía lleva a cabo una codificación de longitud variable en el coeficiente cuantificado para generar una señal codificada. Además, la unidad 220 de codificación de entropía codifica datos de movimiento (por ejemplo, un vector de movimiento) estimados por la unidad 270 de estimación del movimiento, suma los datos de movimiento a la señal codificada, y produce la señal codificada.

10 La unidad 230 de cuantificación inversa y transformación inversa reconstruye los coeficientes de transformada llevando a cabo una cuantificación inversa en los coeficientes cuantificados. Además, la unidad 230 de cuantificación inversa y transformación inversa reconstruye un error de predicción realizando una transformada inversa de los coeficientes de transformada reconstruidos. Aquí, el error de predicción reconstruido ha perdido información mediante la cuantificación y, así, no coincide con el error de predicción que es generado por el restador 205. En otras palabras, el error de predicción reconstruido incluye un error de cuantificación.

15 El sumador 235 suma el error de predicción reconstruido y la señal de predicción para generar una imagen decodificada local.

El filtro 240 de desbloqueo lleva a cabo un filtrado de desbloqueo en la imagen decodificada local generada.

La memoria 250 es una memoria para almacenar imágenes de referencia para ser usadas en la compensación del movimiento. Más específicamente, la memoria 250 almacena las imágenes decodificadas locales procesadas por el filtro de desbloqueo.

20 La unidad 260 de intrapredicción realiza una intrapredicción para generar una señal de predicción (una señal de intrapredicción). Más específicamente, la unidad 260 de intrapredicción realiza una intrapredicción con referencia a imágenes que rodean el bloque diana de codificación (señal de entrada) en la imagen decodificada local generada por el sumador 235 para generar una señal de intrapredicción.

25 La unidad 270 de estimación del movimiento estima datos de movimiento (por ejemplo, un vector de movimiento) entre la señal de entrada y una imagen de referencia almacenada en la memoria 250.

La unidad 280 de compensación del movimiento lleva a cabo una compensación del movimiento en función de los datos de movimiento estimados para generar una señal de predicción (una señal de interpredicción).

El conmutador intra/inter 290 selecciona una cualquiera de una señal de intrapredicción y una señal de interpredicción, y envía la señal seleccionada como señal de predicción al restador 205 y al sumador 235.

30 Con esta estructura, el aparato 200 de codificación de imágenes según la Realización 2 de la presente invención codifica por compresión los datos de imagen.

35 Debe destacarse que en el aparato de codificación de imágenes en movimiento 200, el indicador CBF unidad de codificación está incluido, por ejemplo, en la unidad 220 de codificación de entropía. En otras palabras, el indicador CBF unidad de codificación incluido en la unidad 220 de codificación de entropía lleva a cabo una codificación aritmética en el indicador CBF de luminancia generado por la unidad 210 de transformación y cuantificación. Debe destacarse que no está limitado a la relación de correspondencia descrita anteriormente.

Realización 3

40 El procesamiento descrito en cada una de las realizaciones puede ser implementado simplemente en un sistema informático independiente, grabando, en un soporte de grabación, un programa para implementar las configuraciones del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento (procedimiento de codificación de imágenes) y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento (procedimiento de decodificación de imágenes) descritos en cada una de las realizaciones. Los soportes de grabación pueden ser soportes de grabación cualesquiera —tales como un disco magnético, un disco óptico, un disco magneto-óptico, una tarjeta de CI y una memoria de semiconductores—, siempre y cuando el programa pueda ser grabado.

45 En lo sucesivo se describirán las aplicaciones, y sistemas de uso de las mismas, al procedimiento de codificación de imágenes en movimiento (procedimiento de codificación de imágenes) y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento (procedimiento de decodificación de imágenes) descritos en cada una de las realizaciones. El sistema tiene la característica de tener un aparato de codificación y decodificación de imágenes que incluye un aparato de codificación de imágenes que usa el procedimiento de codificación de imágenes y un aparato de
50 decodificación de imágenes que usa el procedimiento de decodificación de imágenes. Otras configuraciones en el sistema pueden cambiarse según sea apropiado, dependiendo de los casos.

La FIG. 9 ilustra una configuración general de un sistema proveedor de contenido ex100 para implementar servicios de distribución de contenido. El área para proporcionar servicios de comunicaciones está dividida en células del

tamaño deseado y en cada una de las células hay situadas estaciones base ex106, ex107, ex108, ex109 y ex110 que son estaciones inalámbricas fijas.

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

10 Sin embargo, la configuración del sistema proveedor de contenido ex100 no está limitada a la configuración mostrada en la FIG. 9, y es aceptable una combinación en la que esté conectado cualquiera de los elementos. Además, cada dispositivo puede estar directamente conectado a la red telefónica ex104, en lugar de a través de las estaciones base ex106 a ex110, que son las estaciones inalámbricas fijas. Además, los dispositivos pueden estar interconectados entre sí mediante una comunicación inalámbrica de corta distancia y otras.

15 La cámara ex113, tal como una cámara digital de vídeo, es capaz de capturar vídeo. Una cámara ex116, tal como una cámara digital, es capaz de capturar tanto imágenes fijas y vídeo. Además, el teléfono móvil ex114 puede ser uno que satisfaga cualquiera de los estándares, como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM) (marca registrada), acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple de banda ancha por división de código (W-CDMA), evolución a largo plazo (LTE) y acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA). Alternativamente, el teléfono móvil ex114 puede ser un sistema de teléfono portátil personal (PHS).

20 En el sistema proveedor de contenido ex100, un servidor de difusión en continuo ex103 está conectado a la cámara ex113 y a otros elementos a través de la red telefónica ex104 y de la estación base ex109, lo que permite la distribución de imágenes de un programa en directo y de otro tipo. En tal distribución, se codifica un contenido (por ejemplo, una señal de vídeo de un programa musical en directo) capturado por el usuario usando la cámara ex113 según se ha descrito anteriormente en cada una de las realizaciones (es decir, la cámara funciona como el aparato de codificación de imágenes según un aspecto de la presente invención), y el contenido codificado es transmitido al servidor de difusión en continuo ex103. Por otro lado, el servidor de difusión en continuo ex103 lleva a cabo una distribución en continuo de los datos transmitidos de contenido a los clientes cuando lo solicitan. Los clientes incluyen el ordenador ex111, el PDA ex112, la cámara ex113, el teléfono móvil ex114 y la consola de juegos ex115, que son capaces de decodificar los datos codificados anteriormente mencionados. Cada uno de los dispositivos que han recibido los datos distribuidos decodifica y reproduce los datos codificados (es decir, funciona como el aparato de decodificación de imágenes según un aspecto de la presente invención).

30 Los datos capturados pueden ser codificados por la cámara ex113 o el servidor de difusión en continuo ex103 que transmite los datos, o los procesos de codificación pueden ser compartidos entre la cámara ex113 y el servidor de difusión en continuo ex103. De modo similar, los datos distribuidos pueden ser decodificados por los clientes o el servidor de difusión en continuo ex103, o los procesos de decodificación pueden ser compartidos entre los clientes y el servidor de difusión en continuo ex103. Además, los datos de las imágenes fijas y el vídeo capturados no solo por la cámara ex113, sino también por la cámara ex116 pueden ser transmitidos al servidor de difusión en continuo ex103 a través del ordenador ex111. Los procesos de codificación pueden ser realizados por la cámara ex116, el ordenador ex111 o el servidor de difusión en continuo ex103, o ser compartidos entre ellos.

40 Además, los procesos de codificación y decodificación pueden ser realizados por un LSI ex500 generalmente incluido en cada uno del ordenador ex111 y los dispositivos. El LSI ex500 puede configurarse de un único chip o de varios chips. El soporte lógico para codificar y decodificar vídeo puede estar integrado en algún tipo de soporte de grabación (tal como un CD-ROM, un disquete flexible y un disco duro) que sea legible por el ordenador ex111 y otros, y los procesos de codificación y decodificación pueden realizarse usando el soporte lógico. Además, cuando el teléfono móvil ex114 está dotado de una cámara, pueden transmitirse los datos de vídeo obtenidos por la cámara. Además, cuando el teléfono móvil ex114 está dotado de una cámara, pueden transmitirse los datos de vídeo obtenidos por la cámara. Los datos de vídeo son datos codificados por el LSI ex500 incluido en el teléfono móvil ex114.

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

50 Según se ha descrito anteriormente, los clientes pueden recibir y reproducir los datos codificados en el sistema proveedor de contenido ex100. En otras palabras, los clientes pueden recibir y decodificar información transmitida por el usuario, y reproducir los datos decodificados en tiempo real en el sistema proveedor de contenido ex100, de modo que el usuario que no tenga ningún derecho particular ni equipo pueda implementar una radiodifusión personal.

55 Aparte del ejemplo del sistema proveedor de contenido ex100, al menos uno del aparato de codificación de imágenes en movimiento (aparato de codificación de imágenes) y el aparato de decodificación de imágenes en movimiento (aparato de decodificación de imágenes) descritos en cada una de las realizaciones puede ser implementado en un sistema digital de radiodifusión ex200 ilustrado en la FIG. 10. Más específicamente, una estación de radiodifusión ex201 comunica o transmite a un satélite de radiodifusión ex202, mediante ondas de radio, datos multiplexados obtenidos multiplexando datos de audio y otros en datos de vídeo. Los datos de vídeo son datos codificados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones (es decir, datos

codificados por el aparato de codificación de imágenes según un aspecto de la presente invención). Tras la recepción de los datos multiplexados, el satélite de radiodifusión ex202 transmite ondas de radio para la radiodifusión. A continuación, una antena de uso doméstico ex204 con una función de recepción de la radiodifusión del satélite recibe las ondas de radio. A continuación, un dispositivo como un televisor (receptor) ex300 y un decodificador (STB) ex217 decodifica los datos multiplexados recibidos, y reproduce los datos decodificados (es decir, funciona como aparato de decodificación de imágenes según un aspecto de la presente invención).

Además, un lector/grabadora ex218 (i) lee y decodifica los datos multiplexados grabados en un soporte de grabación ex215, tal como un DVD y un BD, o (ii) codifica señales de vídeo en el soporte de grabación ex215, y, en algunos casos, escribe datos obtenidos multiplexando una señal de audio en los datos codificados. El lector/grabadora ex218 puede incluir el aparato de decodificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento mostrados en cada uno de las realizaciones. En este caso, las señales de vídeo reproducidas se muestran en el monitor ex219, y pueden ser reproducidas por otro dispositivo o sistema usando el soporte de grabación ex215 sobre el que están grabados los datos multiplexados. También es posible implementar el aparato de decodificación de imágenes en movimiento en el decodificador ex217 conectado al cable ex203 para un televisor por cable o a la antena ex204 para la radiodifusión por satélite y/o terrestre, para mostrar las señales de vídeo en el monitor ex219 del televisor ex300. El aparato de decodificación de imágenes en movimiento puede ser implementado no en el decodificador, sino en el televisor.

La FIG. 11 ilustra el televisor (receptor) ex300 que usa el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. El televisor ex300 incluye: un sintonizador ex301 que obtiene o proporciona datos multiplexados obtenidos multiplexando datos de audio en datos de vídeo, a través de la antena ex204 o del cable ex203, etc., que recibe una radiodifusión; una unidad de modulación/desmodulación ex302 que desmodula los datos multiplexados recibidos o modula datos creando datos multiplexados para ser suministrados al exterior; y una unidad de multiplexado/desmultiplexado ex303 que desmultiplexa los datos multiplexados modulados creando datos de vídeo y datos de audio, o multiplexa datos de vídeo y datos de audio codificados por una unidad de procesamiento de señales ex306 creando datos.

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

En primer lugar, se describirá la configuración en la cual el televisor ex300 decodifica datos multiplexados obtenidos desde el exterior a través de la antena ex204 y otros elementos y reproduce los datos decodificados. En el televisor ex300, tras una operación de usuario mediante un control remoto ex220 y otros elementos, la unidad de multiplexado/desmultiplexado ex303 desmultiplexa los datos multiplexados desmodulados por la unidad de modulación/desmodulación ex302, bajo control de la unidad de control ex310, que incluye una CPU. Además, la unidad de procesamiento de señales de audio ex304 decodifica los datos de audio desmultiplexados, y la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex305 decodifica los datos de vídeo desmultiplexados, usando el procedimiento de decodificación descrito en cada una de las realizaciones, en el televisor ex300. La unidad de salida ex309 proporciona al exterior la señal de vídeo decodificada y la señal de audio, respectivamente. Cuando la unidad de salida ex309 proporciona la señal de vídeo y la señal de audio, las señales pueden ser almacenadas temporalmente en las memorias intermedias ex318 y ex319 y otras para que las señales sean reproducidas en sincronización mutua. Además, el televisor ex300 puede leer datos multiplexados no a través de una emisión y otros, sino de los soportes de grabación ex215 y ex216, 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 vídeo, y transmite los datos al exterior o escribe los datos en un soporte de grabación. En el televisor ex300, tras una operación de usuario mediante un control remoto ex220 y otros elementos, la unidad de procesamiento de señales de audio ex304 codifica una señal de audio, y la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex305 codifica una señal de vídeo, bajo control de la unidad de control ex310 usando el procedimiento de codificación descrito en cada una de las realizaciones. La unidad de multiplexado/desmultiplexado ex303 multiplexa la señal de vídeo y la señal de audio codificadas, y proporciona la señal resultante al exterior. Cuando la unidad de multiplexado/desmultiplexado ex303 multiplexa la

señal de vídeo y la señal de audio, las señales pueden ser almacenadas temporalmente en las memorias intermedias ex320 y ex321 y otras para que las señales sean reproducidas en sincronización mutua. Aquí, según se ilustra, en el televisor ex300 las memorias intermedias ex318, ex319, ex320 y ex321 pueden ser múltiples, o puede compartirse al menos una memoria intermedia puede ser compartida. Además, los datos pueden ser almacenados en una memoria intermedia para poder evitar el desbordamiento de la capacidad mínima y el desbordamiento de la memoria del sistema entre la unidad de modulación/desmodulación ex302 y la unidad de multiplexado/desmultiplexado ex303, por ejemplo.

Además, el televisor ex300 puede incluir una configuración para recibir una entrada AV de un micrófono o una cámara distinta de la configuración para la obtención de datos de audio y de vídeo de una emisión o de un soporte de grabación, y puede codificar los datos obtenidos. Aunque el televisor ex300 puede codificar, multiplexar y proporcionar datos exteriores en la descripción, puede ser capaz únicamente de recibir, decodificar y proporcionar datos exteriores, pero no de codificar, multiplexar y proporcionar datos exteriores.

Además, cuando el lector/grabadora ex218 lee datos multiplexados de un soporte de grabación o los escribe en el mismo, uno del televisor ex300 y el lector/grabadora ex218 puede decodificar o codificar los datos multiplexados, y el televisor ex300 y el lector/grabadora ex218 pueden compartir la decodificación o la codificación.

Como ejemplo, la FIG. 12 ilustra una configuración de una unidad reproductora/grabadora de información ex400 cuando se leen datos de un disco óptico o se escriben en el mismo. La unidad reproductora/grabadora de información ex400 incluye elementos constituyentes ex401, ex402, ex403, ex404, ex405, ex406 y ex407, que serán descritos posteriormente. El cabezal óptico ex401 irradia un punto láser en una superficie de grabación del soporte de grabación ex215, que es un disco óptico, para escribir información, y detecta la luz reflejada de la superficie de grabación del soporte de grabación ex215 para leer la información. La unidad grabadora de modulación ex402 excita eléctricamente un láser semiconductor incluido en el cabezal óptico ex401, y modula la luz láser según los datos grabados. La unidad desmoduladora de reproducción ex403 amplifica una señal de reproducción obtenida detectando eléctricamente la luz reflejada de la superficie de grabación usando un fotodetector incluido en el cabezal óptico ex401, y desmodula la señal de reproducción separando una componente de señal grabada en el soporte de grabación ex215 para reproducir la información necesaria. La memoria intermedia ex404 contiene temporalmente la información que ha de grabarse en el soporte de grabación ex215 y la información reproducida del soporte de grabación ex215. El motor de disco ex405 hace girar el soporte de grabación ex215. La unidad de servocontrol ex406 mueve el cabezal óptico ex401 hasta una pista predeterminada de información mientras controla el accionamiento de rotación del motor de disco ex405 para seguir el punto láser. La unidad de control del sistema ex407 controla en general la unidad reproductora/grabadora de información ex400. Los procesos de lectura y escritura pueden ser implementados por la unidad de control del sistema ex407 usando información diversa almacenada en la memoria intermedia ex404 y generando y añadiendo nueva información según sea necesario, y por la unidad grabadora de modulación ex402, la unidad desmoduladora de reproducción ex403 y la unidad de servocontrol ex406 que graban y reproducen información a través del cabezal óptico ex401 mientras funcionan de manera coordinada. La unidad de control del sistema ex407 incluye, por ejemplo, un microprocesador, y ejecuta el procesamiento haciendo que un ordenador ejecute un programa para leer y escribir.

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

La FIG. 13 ilustra el soporte de grabación ex215, que es el disco óptico. En la superficie de grabación del soporte de grabación ex215, hay formados de manera espiral surcos de guiado, y una pista de información ex230 graba, de antemano, información de dirección que indica una posición absoluta en el disco según un cambio en la forma de los surcos de guiado. La información de dirección incluye información para determinar posiciones de bloques de grabación ex231, que son unidades para grabar datos. La reproducción de la pista de información ex230 y la lectura de la información de dirección en un aparato que graba y reproduce datos puede llevar a la determinación de las posiciones de los bloques de lectura. Además, el soporte de grabación ex215 incluye un área de grabación de datos ex233, un área de circunferencia interna ex232, y un área de circunferencia externa ex234. El área de grabación de datos ex234 es un área para ser usada en la grabación de los datos de usuario. El área de circunferencia interna ex232 y el área de circunferencia externa ex234 que están dentro y fuera del área de grabación de datos ex233, respectivamente, son para un uso específico, salvo para la grabación de los datos de usuario. La unidad reproductora/grabadora de información 400 lee y escribe audio codificado, datos de vídeo codificados, o datos multiplexados obtenidos multiplexando los datos codificados de audio y vídeo, del área de grabación de datos ex233 del soporte de grabación ex215 y en la misma.

Aunque en la descripción se describe como ejemplo un disco óptico que tiene una capa, como un DVD y un BD, el disco óptico no está limitado a los tales, y puede ser un disco óptico que tenga una estructura de capas múltiples y capaz de ser grabado en una parte distinta de la superficie. Además, el disco óptico puede tener una estructura para la grabación/reproducción multidimensional, tal como la grabación de información usando luz de colores con diferentes longitudes de onda en la misma porción del disco óptico para grabar información que tiene diferentes capas desde diversos ángulos.

Además, un automóvil ex210 dotado de una antena ex205 puede recibir datos del satélite ex202 y de otros, y reproducir vídeo en un dispositivo de visualización, tal como un sistema de navegación de automóvil ex211 instalado en el automóvil ex210, en el sistema digital de radiodifusión ex200. Aquí, una configuración del sistema de navegación de automóvil ex211 será una configuración que incluya, por ejemplo, una unidad receptora de GPS de la configuración
5 ilustrada en la FIG. 11. Valdrá lo mismo para la configuración del ordenador ex111, el teléfono móvil ex114 y otros.

La FIG. 14A ilustra el teléfono móvil ex114, que usa el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descritos en las realizaciones. El teléfono móvil ex114 incluye: una antena ex350 para transmitir y recibir ondas de radio a través de la estación base ex110; una unidad de cámara ex365 capaz de capturar imágenes en movimiento y fijas; y una unidad de visualización ex358 al como una
10 pantalla de cristal líquido para mostrar los datos, como vídeo decodificado capturado por la unidad de cámara ex365 o recibido por la antena ex350. El teléfono móvil ex114 incluye, además: una unidad de cuerpo principal que incluye una unidad de teclas de operación ex366; una unidad de salida de audio ex357, como un altavoz para la salida de audio; una unidad de entrada de audio ex356, como un micrófono para la entrada de audio; una unidad de memoria ex367 para almacenar vídeo capturado o imágenes fijas, audio grabado, datos codificados o decodificados del vídeo
15 recibido, las imágenes fijas, correos electrónicos u otros; y una unidad de ranura ex364 que es una unidad de interfaz para un soporte de grabación que almacena datos de la misma manera que la unidad de memoria ex367.

A continuación, se describirá un ejemplo de una configuración del teléfono móvil ex114 con referencia a la FIG. 14B. En el teléfono móvil ex114, una unidad principal de control ex360 diseñada para el control general de cada unidad del cuerpo principal, incluyendo la unidad de visualización ex358, así como la unidad de teclas de operación ex366, está mutuamente conectada, a través de un bus síncrono ex370, a una unidad de circuito de fuente de alimentación ex361,
20 a una unidad de control de entrada de operación ex362, a una unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355, a una unidad de interfaz de cámara ex363, a una unidad de control de pantalla de cristal líquido (LCD) ex359, a una unidad de modulación/desmodulación ex352, a una unidad de multiplexado/desmultiplexado ex353, a una unidad de procesamiento de señales de audio ex354, a la unidad de ranura ex364 y a la unidad de memoria ex367.

25 Cuando la operación del usuario ACTIVA una tecla de fin de llamada o una tecla de encendido, la unidad de circuito de fuente de alimentación ex361 suministra a las respectivas unidades energía procedente de una batería para activar el teléfono móvil ex114.

En el teléfono móvil ex114, la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 convierte las señales de audio recogidas por la unidad de entrada de audio ex356 en modo de conversación por voz en señales digitales de audio bajo el control de la unidad principal de control ex360, que incluye una CPU, ROM y RAM. A continuación, la unidad de modulación/desmodulación ex352 lleva a cabo un procesamiento de espectro de propagación en las señales digitales de audio, y la unidad transmisora y receptora ex351 lleva a cabo una conversión digital-analógica y una conversión de frecuencia en los datos, para transmitir los datos resultantes mediante la antena ex350. Además, en el teléfono móvil ex114, la unidad transmisora y receptora ex351 amplifica los datos recibidos por la antena ex350 en el modo de conversación por voz y lleva a cabo una conversión de frecuencia y la conversión analógica-digital en los datos. A continuación, la unidad de modulación/desmodulación ex352 lleva a cabo un procesamiento inverso de espectro de propagación en los datos, y la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 los convierte en señales analógicas de audio, para enviarlas a través de la unidad de salida de audio ex357.
30

Además, cuando se transmite un correo electrónico en el modo de comunicación de datos, se envían a la unidad principal de control ex360 datos de texto del correo electrónico introducido operando la unidad de teclas de operación ex366 y otras del cuerpo principal mediante la unidad de control de entrada de operación ex362. La unidad principal de control ex360 hace que la unidad de modulación/desmodulación ex352 lleve a cabo un procesamiento de espectro de propagación en los datos de texto, y la unidad transmisora y receptora ex351 lleva a cabo la conversión digital-analógica 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 correo electrónico, se lleva a cabo en los datos recibidos un procesamiento que es aproximadamente inverso al procesamiento para transmitir un correo electrónico, y los datos resultantes son proporcionados a la unidad de visualización ex358.
40

45 Cuando se transmiten vídeo, imágenes fijas o vídeo y audio en el modo de comunicación de datos, la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355 comprime y codifica señales de vídeo suministradas desde la unidad de cámara ex365 usando el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones (es decir, funciona como el aparato de codificación de imágenes según el aspecto de la presente invención), y transmite los datos de vídeo codificados a la unidad de multiplexado/desmultiplexado ex353. En cambio, cuando la unidad de cámara ex365 captura vídeo, imágenes fijas y otros, la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 codifica señales de audio recogidas por la unidad de entrada de audio ex356, y transmite los datos de audio codificados a la unidad de multiplexado/desmultiplexado ex353.
50

55 La unidad de multiplexado/desmultiplexado ex353 multiplexa los datos de vídeo codificados suministrados desde la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355 y los datos de audio codificados suministrados desde la unidad de procesamiento de señales de audio ex354, usando un procedimiento predeterminado. A continuación, la unidad de modulación/desmodulación (unidad de circuito de modulación/desmodulación) ex352 lleva a cabo un procesamiento

de espectro de propagación en los datos multiplexados, y la unidad transmisora y receptora ex351 lleva a cabo una conversión digital-analógica y la conversión de frecuencia en los datos para transmitir los datos resultantes a través de la antena ex350.

5 Cuando se reciben datos de un fichero de vídeo que está vinculado a una página web y otros en el modo de comunicación de datos o cuando se recibe un correo electrónico con vídeo y/o audio adjuntos, para decodificar los datos multiplexados recibidos a través de la antena ex350, la unidad de multiplexado/desmultiplexado ex353 desmultiplexa los datos multiplexados creando un flujo de bits de datos de vídeo y un flujo de bits de datos de audio, y suministra a la unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355 datos de vídeo codificados y a la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 datos de audio codificados, a través del bus síncrono ex370. La unidad de procesamiento de señales de vídeo ex355 decodifica la señal de vídeo usando un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento correspondiente al procedimiento de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones (es decir, funciona como el aparato de decodificación de imágenes según el aspecto de la presente invención), y, a continuación, la unidad de visualización ex358 muestra, por ejemplo, el vídeo y las imágenes fijas incluidos en el fichero de vídeo vinculado con la página web a través de la unidad de control de LCD ex359. Además, la unidad de procesamiento de señales de audio ex354 decodifica la señal de audio, y la unidad de salida de audio ex357 proporciona el audio.

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

25 Como tal, el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones pueden ser usados en cualquiera de los dispositivos y sistemas descritos. Así, pueden obtenerse las ventajas descritas en cada una de las realizaciones.

Además, pueden efectuarse modificaciones y revisiones diversas en cualquiera de las realizaciones de la presente invención.

30 **Realización 4**

Pueden generarse datos de vídeo cambiando, según sea necesario, entre (i) el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento mostrados en cada una de las realizaciones y (ii) un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o un aparato de codificación de imágenes en movimiento en conformidad con un estándar diferente, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1.

35 Aquí, cuando se generan y luego se decodifican múltiples datos de vídeo que se conforman a los diferentes estándares, es preciso seleccionar los procedimientos de decodificación para que conformen a los diferentes estándares. Sin embargo, dado que no puede detectarse a qué estándar se conforma cada uno de los múltiples datos de vídeo que han de ser decodificados, existe el problema de que no puede seleccionarse un procedimiento apropiado de decodificación.

40 Para resolver el problema, los datos multiplexados obtenidos multiplexando datos de audio y otros en datos de vídeo tienen una estructura que incluye información de identificación que indica a qué estándar se conforman los datos de vídeo. En lo que sigue se describirá la estructura específica de los datos multiplexados que incluyen los datos de vídeo generados en el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y por el aparato de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones. Los datos multiplexados son un flujo digital en el formato de flujo de transporte MPEG-2.

La FIG. 15 ilustra una estructura de los datos multiplexados. Según se ilustra en la FIG. 15, los datos multiplexados pueden ser obtenidos multiplexando al menos uno de un flujo de vídeo, un flujo de audio, un flujo de gráficos de presentación (PG), y un flujo de gráficos interactivos. El flujo de vídeo representa el vídeo primario y el vídeo secundario de una película, el flujo de audio (IG) representa una parte de audio primario y una parte de audio secundario que ha de mezclarse con la parte de audio primario, y el flujo de gráficos de presentación representa subtítulos de la película. Aquí, el vídeo primario es vídeo normal para ser presentado en una pantalla, y el vídeo secundario es vídeo para ser presentado en una ventana menor en el vídeo primario. Además, el flujo de gráficos interactivos representa una pantalla interactiva para ser generada disponiendo componentes de GUI en una pantalla. El flujo de vídeo está codificado en el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por el aparato de codificación de imágenes en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones, o en un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por 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 como Dolby-AC-3, Dolby Digital Plus, MLP, DTS, DTS-HD y PCM lineal.

Cada flujo incluido en los datos multiplexados está identificado por un PID. Por ejemplo, se asigna 0x1011 al flujo de vídeo que ha de usarse para el vídeo de una película, se asignan 0x1100 a 0x111F a los flujos de audio, se asignan 0x1200 a 0x121F a los flujos de gráficos de presentación, se asignan 0x1400 a 0x141F a los flujos de gráficos interactivos, se asignan 0x1B00 a 0x1B1F a los flujos de vídeo que han de usarse para el vídeo secundario de la película, y se asignan 0x1A00 a 0x1A1F a los flujos de audio que han de usarse para el audio secundario que ha de mezclarse con el audio primario.

La FIG. 16 ilustra esquemáticamente cómo se multiplexan los datos. En primer lugar, un flujo de vídeo ex235 compuesto de tramas de vídeo y un flujo de audio ex238 compuesto de tramas de audio son transformados en un flujo de paquetes PES ex236 y en un flujo de paquetes PES ex239, y, adicionalmente, en paquetes TS ex237 y paquetes TS ex240, respectivamente. De forma similar, los datos de un flujo de gráficos de presentación ex241 y los datos de un flujo de gráficos interactivos ex244 son transformados en un flujo de paquetes PES ex242 y un flujo de paquetes PES ex245, y, adicionalmente, en paquetes TS ex243 y paquetes TS ex246, respectivamente. Estos paquetes TS son multiplexados en un flujo para obtener datos multiplexados ex247.

La FIG. 17 ilustra con mayor detalle cómo se almacena un flujo de vídeo en un flujo de paquetes PES. La primera barra de la FIG. 17 muestra un flujo de tramas de vídeo en un flujo de vídeo. La segunda barra muestra el flujo de paquetes PES. Según se indica mediante las flechas denotadas yy1, yy2, yy3 e yy4 en la FIG. 17, el flujo de vídeo está dividido en imágenes, como imágenes I, imágenes B e imágenes P, cada una de las cuales es una unidad de presentación de vídeo, y las imágenes son almacenadas en una carga útil de cada uno de los paquetes PES. Cada uno de los paquetes PES tiene una cabecera PES, y la cabecera PES almacena un sello de tiempo de presentación (PTS) que indica la hora de visualización de la imagen, y un sello de tiempo de decodificación (DTS) que indica una hora de decodificación de la imagen.

La FIG. 18 ilustra un formato de paquetes TS que han de 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 útil TS de 184 bytes para almacenar datos. Los paquetes PES están divididos y almacenados en las cargas útiles TS, respectivamente. Cuando se usa un BD ROM, se da a cada uno de los paquetes TS una TP_Extra_Header [cabecera extra TP] de 4 bytes, resultando así en paquetes fuente de 192 bytes. Los paquetes fuente se escriben en los datos multiplexados. La TP_Extra_Header almacena información tal como un Arrival_Time_Stamp [sello de tiempo de llegada] (ATS). El ATS muestra una hora de inicio de la transferencia a la que cada uno de los paquetes TS ha de ser transferido a un filtro PID. Los paquetes fuente están dispuestos en los datos multiplexados según se muestra en la parte inferior de la FIG. 18. Los números que se incrementan desde la cabecera de los datos multiplexados se denominan números de paquete fuente (SPN).

Cada uno de los paquetes TS incluidos en los datos multiplexados incluye no solo flujos de audio, vídeo, subtítulos y otros, sino también una tabla de asociación de programas (PAT), una tabla de mapa de programas (PMT) y una referencia de reloj de programa (PCR). La PAT muestra qué indica un PID en una PMT usada en los datos multiplexados, y un PID de la propia PAT está registrado como cero. La PMT almacena los PID de los flujos de vídeo, audio, subtítulos y otros incluidos en los datos multiplexados, e información de atributos de los flujos correspondientes a los PID. La PMT también tiene diversos descriptores relativos a los datos multiplexados. Los descriptores tienen información tal como información de control de copia, que muestra si se permite o no la copia de los datos multiplexados. La PCR almacena información horaria de STC correspondiente a un ATS que muestra cuándo se transfiere el paquete PCR a un decodificador, para lograr la sincronización entre un reloj de hora de llegada (ATC) que es un eje temporal de los ATS, y un reloj de hora del sistema (STC), que es un eje temporal de los PTS y los DTS.

La FIG. 19 ilustra con detalle la estructura de datos de la PMT. Hay una cabecera PMT dispuesta en la parte superior de la PMT. La cabecera PMT describe la longitud de los datos incluidos en la PMT y otras. Después de la cabecera PMT hay dispuestos varios descriptores relativos a los datos multiplexados. En los descriptores se describe información tal como información de control de copia. Después de los descriptores, se disponen varios elementos de información de flujo relativos a los flujos incluidos en los datos multiplexados. Cada elemento de información de flujo incluye descriptores de flujo, cada uno de los cuales describe información, tal como un tipo de flujo para identificar un códec de compresión de un flujo, un PID de flujo e información de atributos de flujo (tal como una velocidad de tramas o una relación de aspecto). Los descriptores de flujo son iguales en número al número de flujos en los datos multiplexados.

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

Cada uno de los ficheros de información de datos multiplexados es información de gestión de los datos multiplexados según se muestra en la FIG. 20. Los ficheros de información de datos multiplexados tienen una correspondencia biunívoca con los datos multiplexados, y cada uno de los ficheros incluye información de datos multiplexados, información de atributos de flujo y un mapa de entradas.

Según se ilustra en la FIG. 20, la información de datos multiplexados incluye una velocidad del sistema, una hora de inicio de la reproducción, y una hora de fin de la reproducción. La velocidad del sistema indica la velocidad máxima de transferencia a la que un decodificador diana del sistema, que será descrito posteriormente, transfiere los datos

multiplexados a un filtro PID. Los intervalos de los ATS incluidos en los datos multiplexados están configurados para no ser mayores que la velocidad del sistema. La hora de inicio de la reproducción indica un PTS en una trama de vídeo en la cabecera de los datos multiplexados. Se añade un intervalo de una trama a un PTS en una trama de vídeo al fin de los datos multiplexados, y el PTS es puesto a la hora de fin de la reproducción.

- 5 Según se muestra en la FIG. 21, se registra un elemento de información de atributos en la información de atributos de flujo, para cada PID de cada flujo incluido en los datos multiplexados. Cada elemento de información de atributos tiene información diferente, dependiendo de si el flujo correspondiente es un flujo de vídeo, un flujo de audio, un flujo de gráficos de presentación o un flujo de gráficos interactivos. Cada elemento de información de atributos de flujo tiene información que incluye qué tipo de códec de compresión se usa para comprimir el flujo de vídeo, y la resolución, la relación de aspecto y la velocidad de tramas de las porciones de datos de imagen que están incluidas en el flujo de vídeo. Cada porción de información de atributos de flujo de audio tiene información que incluye qué tipo de códec de compresión se usa para comprimir el flujo de audio, cuántos canales están incluidos en el flujo de audio, qué idioma soporta el flujo de audio, y cuán elevada es la frecuencia de muestreo. La información de atributos de flujo de vídeo y la información de atributos de flujo de audio son usadas para la inicialización de un decodificador antes de que el reproductor reproduzca la información.

En la presente realización, los datos multiplexados que han de ser usados son de un tipo de flujo incluido en la PMT. Además, cuando los datos multiplexados están grabados en un soporte de grabación, se usa la información de atributos de flujo de vídeo incluida en la información de los datos multiplexados. Más específicamente, el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones incluye una etapa o una unidad para asignar información única que indica datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones, al tipo de flujo incluido en la PMT o la información de atributos de flujo de vídeo. Con la configuración, los datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones pueden ser distinguidos de los datos de vídeo que conforman otro estándar.

Además, la FIG. 22 ilustra etapas del procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento según la presente realización. En la Etapa exS100, de los datos multiplexados se obtiene el tipo de flujo incluido en la PMT o la información de atributos de flujo de vídeo incluidos en la información de datos multiplexados. A continuación, en la Etapa exS101, se determina si el tipo de flujo o la información de atributos de flujo vídeo indica o no que los datos multiplexados son generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones. Cuando se determina que el tipo de flujo o la información de atributos de flujo de vídeo indica que los datos multiplexados están generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones, en la Etapa exS102, o se lleva a cabo la decodificación por el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones. Además, cuando el tipo de flujo o la información de atributos de flujo de vídeo indica conformidad a los estándares convencionales, como MPEG-2, MPEG- 4 AVC y VC-1, en la Etapa exS103, se lleva a cabo la decodificación mediante un procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento en conformidad con los estándares convencionales.

Por ello, asignar un valor único al tipo de flujo o a la información de atributos de flujo de vídeo permite determinar si el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento o el aparato de decodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las realizaciones puede o no llevar a cabo la decodificación. Incluso cuando se introducen datos multiplexados que se conforman a un estándar diferente, puede seleccionarse un procedimiento o aparato de decodificación apropiado. Así, se hace posible decodificar información sin ningún error. Además, en los dispositivos y sistemas descritos anteriormente puede usarse el procedimiento o aparato de codificación de imágenes en movimiento, o el procedimiento o aparato de decodificación de imágenes en movimiento en la presente realización.

Realización 5

Cada uno del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento, el aparato de codificación de imágenes en movimiento, el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento y el aparato de decodificación de imágenes en movimiento en cada una de las realizaciones se logra normalmente en forma de un circuito integrado o un circuito integrado a gran escala (LSI). Como ejemplo del LSI, la FIG. 23 ilustra una configuración del LSI ex500 que está formada en un chip. El LSI ex500 incluye los elementos ex501, ex502, ex503, ex504, ex505, ex506, ex507, ex508 y ex509, que serán descritos posteriormente, y los elementos están conectados entre sí a través de un bus ex510. La unidad de circuito de fuente de alimentación ex505 se activa suministrando energía a cada uno de los elementos cuando se activa la unidad de circuito de fuente de alimentación ex505.

Por ejemplo, cuando se realiza la codificación, el LSI ex500 reciba una señal AV de un micrófono ex117, una cámara ex113 y otros elementos a través de una E/S de AV ex509 bajo control de una unidad de control ex501 que incluye una CPU ex502, un controlador de memoria ex503, un controlador de flujo ex504, y una unidad de control de frecuencia de excitación ex512. La señal AV recibida se almacena temporalmente en una memoria externa ex511, tal

como una SDRAM. Bajo el control de la unidad de control ex501, los datos almacenados son segmentados en porciones de datos según la cantidad de procesamiento y la velocidad a la que han de ser transmitidos a una unidad de procesamiento de señales ex507. A continuación, la unidad de procesamiento de señales ex507 codifica una señal de audio y/o una señal de vídeo. Aquí, la codificación de la señal de vídeo es la codificación descrita en cada una de las realizaciones. Además, la unidad de procesamiento de señales ex507 a veces multiplexa los datos de audio codificados y los datos de vídeo codificados, y una E/S de flujo ex506 proporciona los datos multiplexados al exterior. Los datos multiplexados proporcionados son transmitidos a la estación base ex107, o escritos en el soporte de grabación ex215. Cuando se multiplexan conjuntos de datos, los datos deben ser almacenados temporalmente en la memoria intermedia ex508 para que los conjuntos de datos se sincronicen entre sí.

10 Aunque la memoria ex511 es un elemento exterior al LSI ex500, puede estar incluida en el LSI ex500. La memoria intermedia ex508 no está limitada a una sola memoria intermedia, sino que puede estar compuesta de memorias intermedias. Además, el LSI ex500 puede estar formada en un chip o en varios chips.

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

20 El nombre aquí usado es LSI, pero también puede denominarse CI, LSI de sistema, súper LSI o ultra LSI, dependiendo del grado de integración.

25 Además, las formas de lograr la integración no están limitadas al LSI, y también pueden lograr la integración un circuito especial o un a procesador de uso general, etcétera. Puede usarse con el mismo fin una matriz de puertas programables en situ (FPGA) que pueda programarse después de la fabricación de los LSI o un procesador reconfigurable que permita la reconfiguración de la conexión o la configuración de un LSI.

En el futuro, con el avance en la tecnología de semiconductores, una tecnología completamente nueva puede sustituir al LSI. Los bloques funcionales pueden integrarse usando tal tecnología. Existe la posibilidad de que la presente invención sea aplicada a la biotecnología.

30 **Realización 6**

35 Cuando se decodifican datos de vídeo generados en el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, en comparación con cuando se decodifican datos de vídeo que se conforman a un estándar convencional, como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, probablemente aumenta la cantidad de procesamiento. Así, es preciso que el LSI ex500 se configure a una frecuencia de excitación mayor que la de la CPU ex502 que ha de usarse cuando se decodifican datos de vídeo en conformidad con el estándar convencional. Sin embargo, cuando la frecuencia de excitación se fija más alta, existe el problema de que el consumo de energía aumenta.

40 Para resolver 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 conforman los datos de vídeo, y conmutar entre las frecuencias de excitación según el estándar determinado. La FIG. 24 ilustra una configuración ex800 de la presente realización. Una unidad de conmutación de la frecuencia de excitación ex803 fija una frecuencia de excitación a una frecuencia de excitación más alta cuando los datos de vídeo son generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. A continuación, la unidad de conmutación de la frecuencia de excitación ex803 indica a una unidad de procesamiento de decodificación ex801 que ejecuta el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones que decodifique los datos de vídeo. Cuando los datos de vídeo se conforman al estándar convencional, la unidad de conmutación de la frecuencia de excitación ex803 fija una frecuencia de excitación a una frecuencia de excitación más baja que la de los datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. A continuación, la unidad de conmutación de la frecuencia de excitación ex803 indica a la unidad de procesamiento de decodificación ex802 que se conforma al estándar convencional que decodifique los datos de vídeo.

55 Más específicamente, la unidad de conmutación de la frecuencia de excitación ex803 incluye la CPU ex502 y la unidad de control de frecuencia de excitación ex512 de la FIG. 23. Aquí, cada una de la unidad de procesamiento de decodificación ex801 que ejecuta el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones y la unidad de procesamiento de decodificación ex802 que se conforma al estándar convencional corresponde a la unidad de procesamiento de señales ex507 de la FIG. 23. La CPU ex502 determina a qué estado se conforman los datos de vídeo. A continuación, la unidad de control de frecuencia de excitación ex512

determina una frecuencia de excitación en función de una señal procedente de la CPU ex502. Además, la unidad de procesamiento de señales ex507 decodifica los datos de vídeo en función de la señal procedente de la CPU ex502. Por ejemplo, la información de identificación descrita en la Realización 4 es usada probablemente para identificar los datos de vídeo. La información de identificación no está limitada a la descrita en la Realización 4, pero puede ser cualquier información, siempre y cuando la información indique a qué estándar se conforman los datos de vídeo. Por ejemplo, cuando puede determinarse a qué estándar se conforman los datos de vídeo en función de una señal externa para determinar que los datos de vídeo se usan para un televisor o un disco, etc., la determinación puede hacerse en función de tal señal externa. Además, la CPU ex502 selecciona una frecuencia de excitación en función, por ejemplo, de una tabla de consulta en la que los estándares de los datos de vídeo están asociados con las frecuencias de excitación, según se muestra en la FIG. 26. La frecuencia de excitación puede ser seleccionada por la CPU ex502 almacenando la tabla de consulta en la memoria intermedia ex508 y en una memoria interna de un LSI, y con referencia a la tabla de consulta.

La FIG. 25 ilustra etapas para ejecutar un procedimiento en la presente realización. En primer lugar, en la Etapa exS200, la unidad de procesamiento de señales ex507 obtiene información de identificación de los datos multiplexados. A continuación, en la Etapa exS201, la CPU ex502 determina si los datos de vídeo están generados o no por el procedimiento de codificación y el aparato de codificación descritos en cada una de las realizaciones, en función de la información de identificación. Cuando los datos de vídeo son generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, en la Etapa exS202, la CPU ex502 transmite a la unidad de control de frecuencia de excitación ex512 una señal para fijar la frecuencia de excitación en una frecuencia de excitación más alta. A continuación, la unidad de control de frecuencia de excitación ex512 fija la frecuencia de excitación a la frecuencia de excitación más alta. Por otro lado, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se conforman al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, en la Etapa exS203, la CPU ex502 transmite a la unidad de control de frecuencia de excitación ex512 una señal para fijar la frecuencia de excitación a una frecuencia de excitación más baja. A continuación, la unidad de control de frecuencia de excitación ex512 fija la frecuencia de excitación a la frecuencia de excitación más baja que la del caso en el que los datos de vídeo son generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones.

Además, junto con la conmutación de las frecuencias de excitación, el efecto de conservación de energía puede mejorar cambiando la tensión que ha de aplicarse al LSI ex500 o a un aparato que incluya el LSI ex500. Por ejemplo, cuando se fija la frecuencia de excitación más baja, probablemente se fije la tensión que ha de aplicarse al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 a una tensión menor que la del caso en el que la frecuencia de excitación se fija más alta.

Además, cuando la cantidad de procesamiento para la decodificación es mayor, la frecuencia de excitación puede ser fijada más alta, y cuando la cantidad de procesamiento para la decodificación es menor, la frecuencia de excitación puede ser fijada más baja como procedimiento para prescribir la frecuencia de excitación. Así, el procedimiento de configuración no está limitado a los anteriormente descritos. Por ejemplo, cuando la cantidad de procesamiento para la decodificación de datos de vídeo en conformidad con MPEG-4 AVC es mayor que la cantidad de procesamiento para la decodificación de datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, la frecuencia de excitación es probablemente configurada en orden inverso a la configuración descrita anteriormente.

Además, el procedimiento para configurar la frecuencia de excitación no está limitado al procedimiento para fijar la frecuencia de excitación más baja. Por ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo están generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, la tensión que ha de aplicarse al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 probablemente se fije más alta. Cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se conforman al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, la tensión que ha de aplicarse al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 probablemente se fije más baja. Como otro ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo están generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, es probable que no tenga que suspenderse la excitación de la CPU ex502. Cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se conforman al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, es probable que se suspenda la excitación de la CPU ex502 en un momento dado porque la CPU ex502 tiene una capacidad de procesamiento extra. Incluso cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo están generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, en el caso en el que la CPU ex502 tiene una capacidad de procesamiento extra, es probable que se suspenda la excitación de la CPU ex502 en un momento dado. En tal caso, el tiempo de suspensión probablemente sea fijado más corto que en el caso en el que la información de identificación indica que los datos de vídeo se conforman al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1.

En consecuencia, el efecto de conservación de energía puede mejorar conmutando entre las frecuencias de excitación según el estándar al que se conforman los datos de vídeo. Además, cuando el LSI ex500 o el aparato que incluye el LSI ex500 es excitado usando una batería, la duración de la batería puede extenderse con el efecto de conservación de energía.

5 **Realización 7**

Hay casos en los que se proporcionan varios datos de vídeo que se conforman a diferentes estándares a los dispositivos y los sistemas, tales como un televisor y un teléfono móvil. Para permitir decodificar los varios datos de vídeo que se conforman a los diferentes estándares, es preciso que la unidad de procesamiento de señales ex507 del LSI ex500 se conforme a los diferentes estándares. Sin embargo, los problemas de aumento en escala del circuito del LSI ex500 y el aumento en el coste se acrecientan con el uso individual de las unidades de procesamiento de señales ex507 que se conforman a los respectivos estándares.

Para resolver el problema, se concibe una configuración en la cual se comparten parcialmente la unidad de procesamiento de decodificación para implementar el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones y la unidad de procesamiento de decodificación que se conforma al estándar convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1. Ex900 de la FIG. 27A muestra un ejemplo de la configuración. Por ejemplo, el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento que se conforma a MPEG-4 AVC tienen en común, parcialmente, detalles de procesamiento, como la codificación de entropía, la cuantificación inversa, el filtrado de desbloqueo y la predicción compensada de movimiento. Los detalles de procesamiento que han de compartirse probablemente incluyan el uso de una unidad de procesamiento de decodificación ex902 que se conforme a MPEG-4 AVC. En cambio, probablemente se use una unidad dedicada de procesamiento de decodificación ex901 para otro procesamiento único a un aspecto de la presente invención. Dado que el aspecto de la presente invención está caracterizado por la cuantificación inversa, en particular, por ejemplo, la unidad dedicada de procesamiento de decodificación ex901 es usada para la cuantificación inversa. Si no, probablemente se use la unidad de procesamiento de decodificación para uno de la decodificación de entropía, el filtrado de desbloqueo y la compensación del movimiento, o todo el procesamiento. La unidad de procesamiento de decodificación para implementar el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento descrito en cada una de las realizaciones puede ser compartida para el procesamiento que haya de compartirse, y puede usarse una unidad dedicada de procesamiento de decodificación para un procesamiento único al de MPEG-4 AVC.

Además, ex1000 de la FIG. 27B muestra otro ejemplo en el que el procesamiento es compartido parcialmente. Este ejemplo usa una configuración que incluye una unidad dedicada de procesamiento de decodificación ex1001 que soporta el procesamiento único a un aspecto de la presente invención, una unidad dedicada de procesamiento de decodificación ex1002 que soporta el procesamiento de otro estándar convencional, y una unidad de procesamiento de decodificación ex1003 que soporta el procesamiento que ha de compartirse entre el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento según el aspecto de la presente invención y el procedimiento de decodificación convencional de imágenes en movimiento. Aquí, las unidades dedicadas de procesamiento de decodificación ex1001 y ex1002 no están necesariamente especializadas para el procesamiento según el aspecto de la presente invención y el procesamiento del estándar convencional, respectivamente, y pueden ser las capaces de implementar un procesamiento general. Además, la configuración de la presente realización puede ser implementada por el LSI ex500.

Por ello, es posible reducir la escala del circuito de un LSI y reducir el coste compartiendo la unidad de procesamiento de decodificación para el procesamiento que ha de compartirse entre el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento según el aspecto de la presente invención y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento en conformidad con el estándar convencional.

45 **Aplicabilidad industrial**

El procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento según un aspecto de la presente invención son aplicables a diversas aplicaciones, como aparatos de visualización de información y aparatos de captura de imágenes que soporten alta resolución. Ejemplos de tales aparatos incluyen un televisor, una grabadora de vídeo digital, un sistema de navegación de automóvil, un teléfono móvil, una cámara digital camera y una cámara digital de vídeo.

Lista de números de referencia

100	Aparato de decodificación
101	Unidad de decodificación de la luminancia CBF
102	Unidad de control
103	Conmutador
104	Unidad de decodificación de coeficientes residuales
105	Unidad de reconstrucción de señales residuales
106	Sumador

ES 2 754 784 T3

200	Aparato de codificación de imágenes
205	Restador
210	Unidad de transformación y cuantificación
220	Unidad de codificación de entropía
230, 420	Unidad de cuantificación inversa y transformación inversa
235, 425	Sumador
240, 430	Filtro de desbloqueo
250, 440	Memoria
260, 450	Unidad de intrapredicción
270	Unidad de estimación del movimiento
280, 460	Unidad de compensación del movimiento
290, 470	conmutador Intra/inter
301, 302, 303, 304, 305, 306	Bloque
311, 312, 313, 314, 315	Indicador CBF de luminancia
400	Aparato de decodificación de imágenes en movimiento
410	Unidad de decodificación de entropía

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de decodificación para decodificar una señal de imagen codificada para una unidad de codificación, incluyendo la unidad de codificación una o más unidades de transformación, comprendiendo el procedimiento de decodificación:
- 5 obtener, a partir de la señal de imagen codificada, un indicador CBF de luminancia que indique si un coeficiente cuantificado está incluido o no en una unidad de transformación entre las una o más unidades de transformación;
- 10 juzgar (S201) si un tamaño de la unidad de codificación es o no idéntico a un tamaño de la unidad de transformación;
- 15 **caracterizado por** establecer $ctxldxlnc$ para prescribir la información usada para la decodificación aritmética en 0 o 1 dependiendo de si el tamaño de la unidad de codificación es o no idéntico al tamaño de la unidad de transformación y de si el tamaño de la unidad de transformación es o no igual al tamaño máximo de la unidad de transformación, de modo que (i) $ctxldxlnc$ se establece en 1 cuando el tamaño de la unidad de codificación sea idéntico al tamaño de la unidad de transformación o el tamaño de la unidad de transformación sea igual al tamaño máximo de la unidad de transformación y (ii) $ctxldxlnc$ se establece en 0 cuando el tamaño de la unidad de codificación no sea idéntico al tamaño de la unidad de transformación y el tamaño de la unidad de transformación no sea igual al tamaño máximo de la unidad de la unidad de transformación;
- 20 llevar a cabo una decodificación aritmética (S204) en el indicador CBF de luminancia usando información de probabilidad basada en el $ctxldxlnc$; y reconstruir una señal de imagen para la unidad de codificación usando el coeficiente cuantificado de la unidad de transformación cuando el indicador CBF de luminancia indique que el coeficiente cuantificado está incluido en la unidad de transformación.
- 25 2. El procedimiento de decodificación según la reivindicación 1, en el que, al llevar a cabo la decodificación aritmética, se determina, además, una información de probabilidad para ser usada en la decodificación aritmética según el tipo de segmento al que pertenece la unidad de codificación.
- 30 3. Un aparato (100) de decodificación para decodificar una señal de imágenes codificadas para una unidad de codificación que incluye una o más unidades de transformación, comprendiendo el aparato de decodificación:
- 35 un procesador; y una memoria no transitoria que tiene almacenadas en la misma instrucciones ejecutables que, cuando son ejecutadas por el procesador, hacen que el procesador lleve a cabo lo siguiente:
- 40 obtener, a partir de la señal de imagen codificada, un indicador CBF de luminancia que indique si un coeficiente cuantificado está incluido o no en una unidad de transformación entre las una o más unidades de transformación;
- 45 juzgar si el tamaño de la unidad de codificación es o no idéntico al tamaño de la unidad de transformación;
- 50 **caracterizado por** establecer $ctxldxlnc$ para prescribir la información usada para la decodificación aritmética en 0 o 1 dependiendo de si el tamaño de la unidad de codificación es o no idéntico al tamaño de la unidad de transformación y de si el tamaño de la unidad de transformación es o no igual al tamaño máximo de la unidad de transformación, de modo que (i) $ctxldxlnc$ se establece en 1 cuando el tamaño de la unidad de codificación sea idéntico al tamaño de la unidad de transformación o el tamaño de la unidad de transformación sea igual al tamaño máximo de la unidad de transformación y (ii) $ctxldxlnc$ se establece en 0 cuando el tamaño de la unidad de codificación no sea idéntico al tamaño de la unidad de transformación y el tamaño de la unidad de transformación no sea igual al tamaño máximo de la unidad de la unidad de transformación;
- llevar a cabo una decodificación aritmética en el indicador CBF de luminancia usando información de probabilidad basada en el $ctxldxlnc$; y reconstruir una señal de imagen para la unidad de codificación usando el coeficiente cuantificado de la unidad de transformación cuando el indicador CBF de luminancia indique que el coeficiente cuantificado está incluido en la unidad de transformación.

FIG. 1

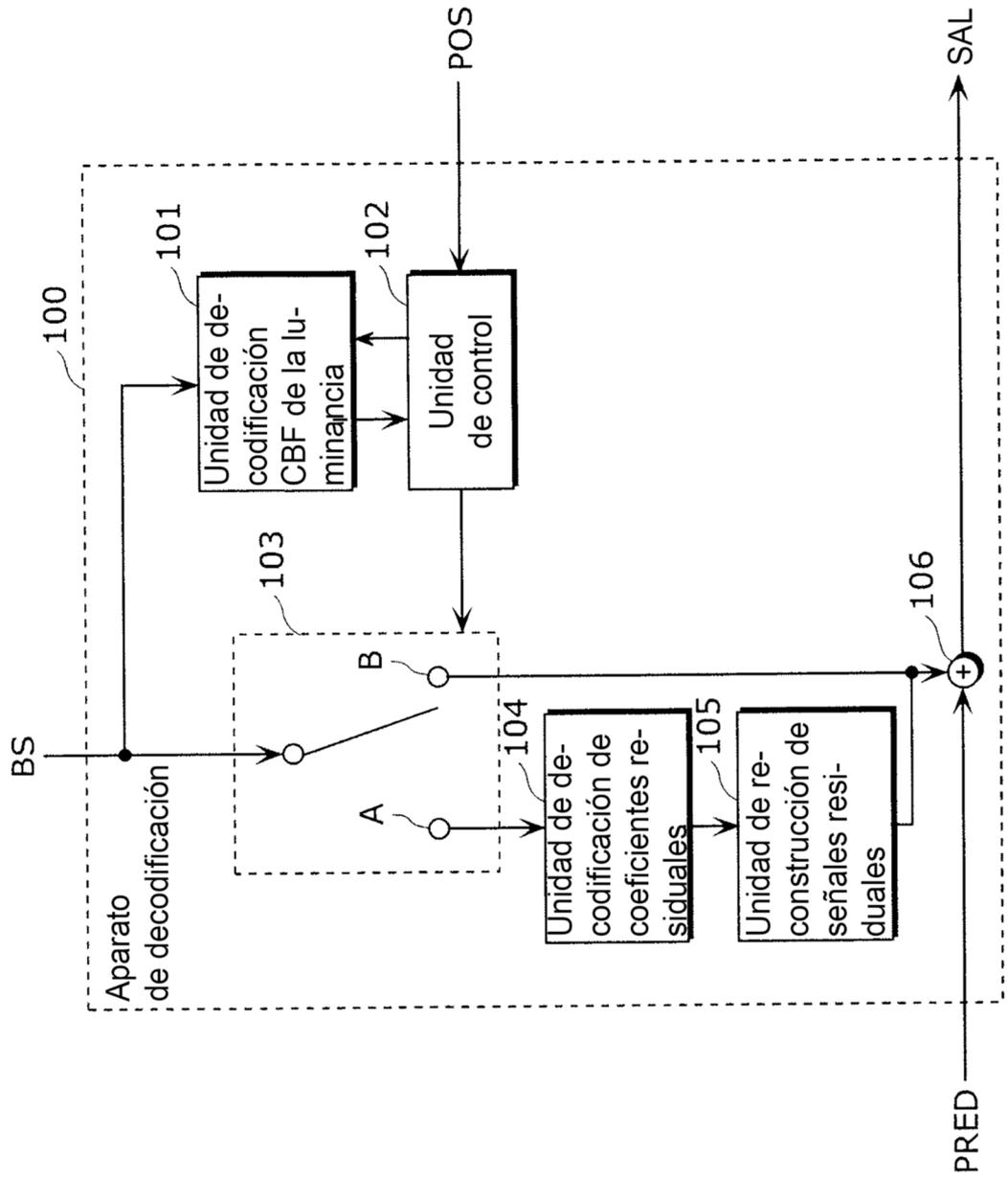


FIG. 2

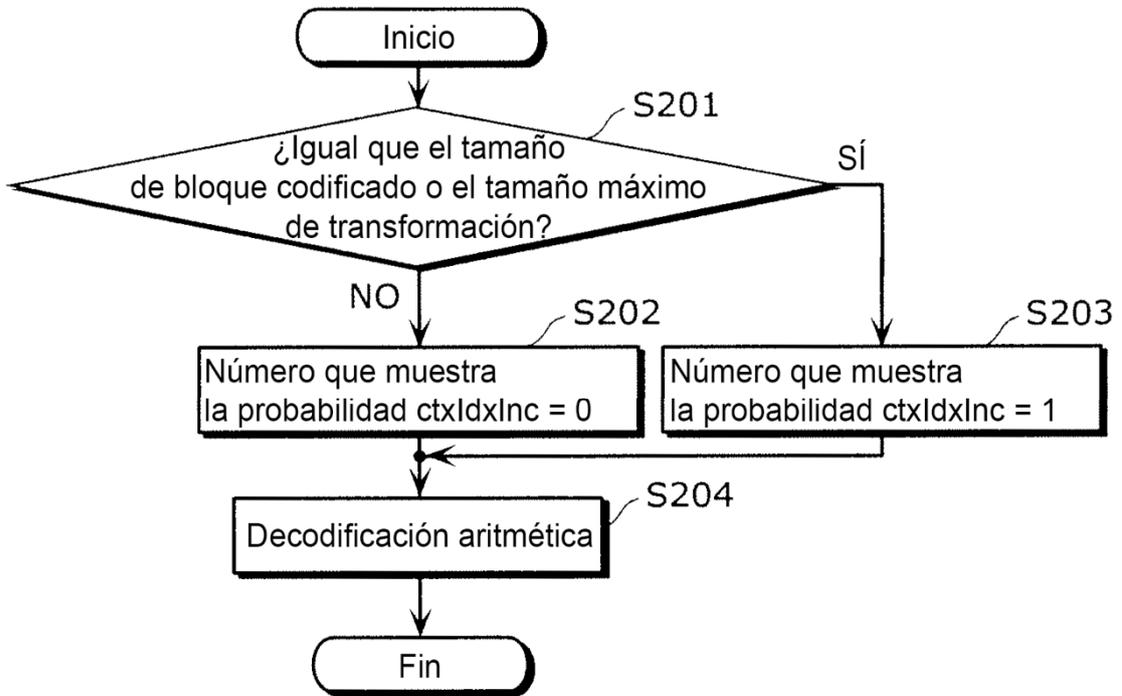


FIG. 3

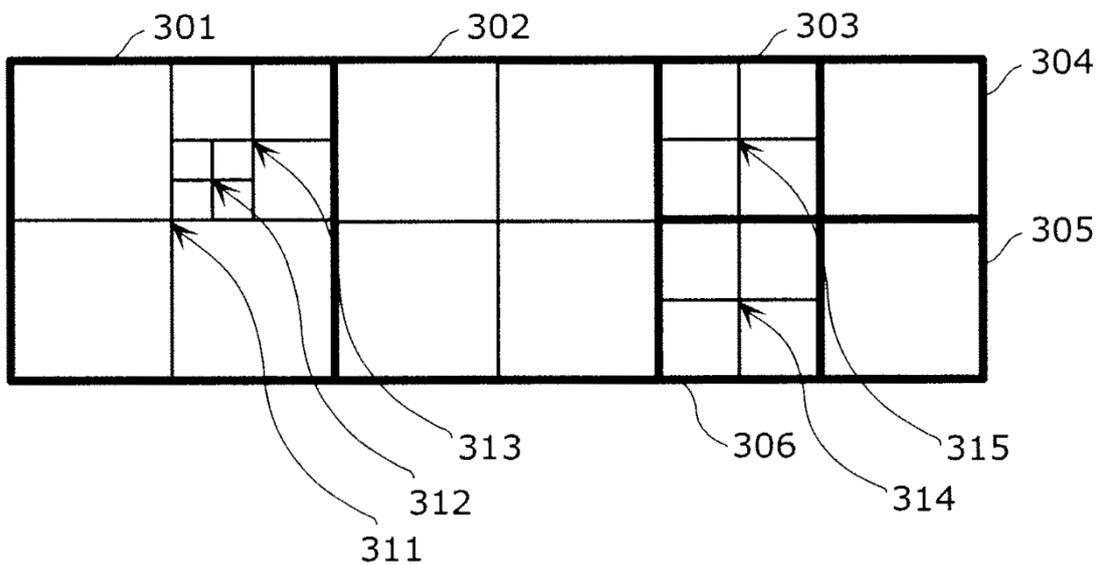


FIG. 4

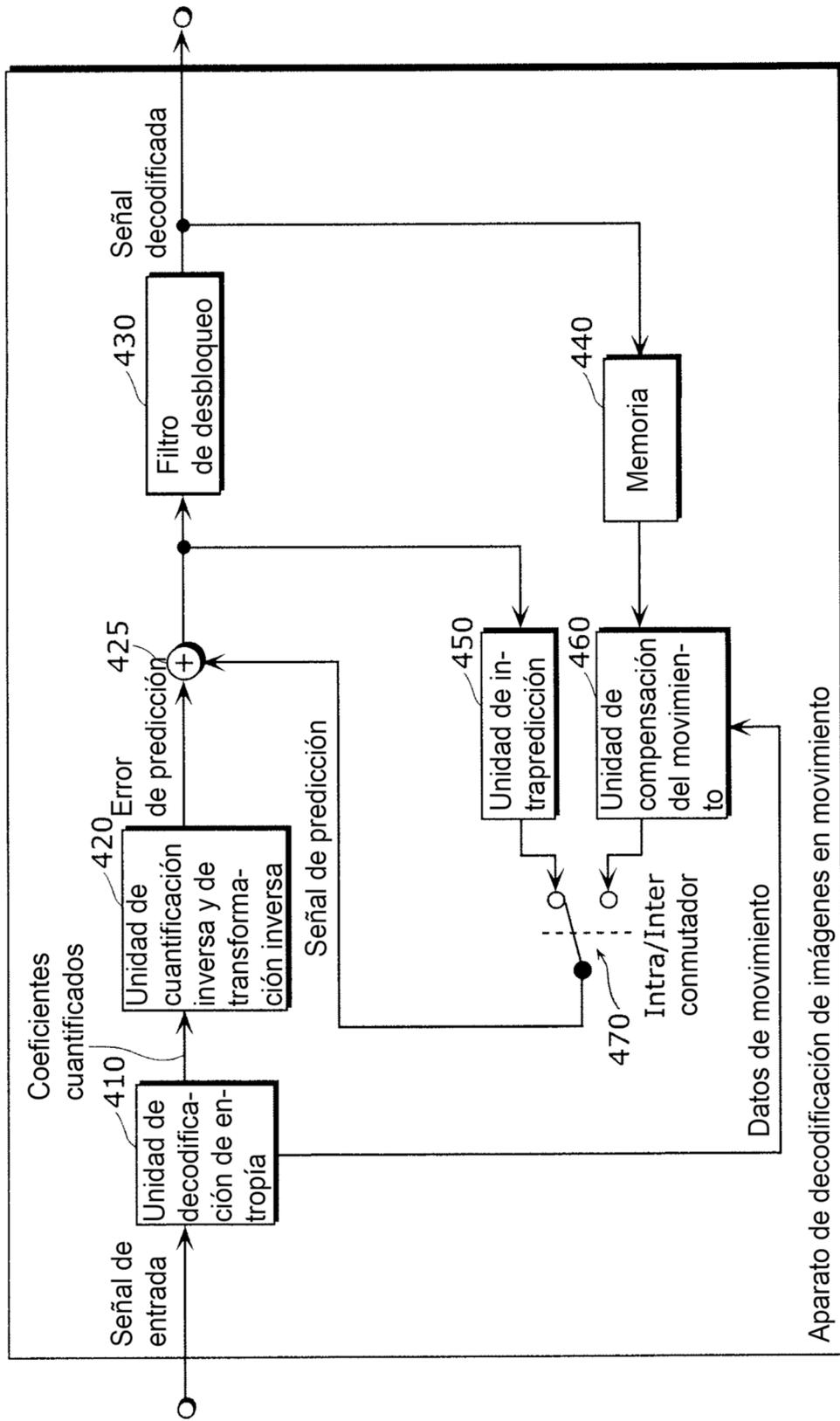


FIG. 5A

Tabla 1000 Asociación de ctxIdx y elementos de sintaxis para cada tipo de segmento en el proceso de inicialización

	Elemento de sintaxis	ctxIdxTable	Tipo de segmento	
			I	P B
transform_tree()	cbf_luma	Tabla 0001	0..1	2..3 4..5

FIG. 5B

Tabla 1001 Valores de variable m y n para cbf_luma ctxIdx

Variables de inicialización	cbf_luma ctxIdx					
	0	1	2	3	4	5
m	-22	-5	-18	-41	-11	-32
n	116	75	98	120	80	83

FIG. 5C

Tabla 1002 Elementos de sintaxis y tipos asociados de binarización, maxBinIdxCtx, ctxIdxTable, ctxIdxOffset y ctxIdxOffset

Elemento de sintaxis		Tipo de binarización	maxBinIdxCtx	ctxIdxTable	ctxIdxOffset
cbf_luma	I	FL, cMax=1	0	Tabla 0001	0
	P		0	Tabla 0001	2
	B		0	Tabla 0001	4

FIG. 5D

Tabla 1003 Asignación de ctxIdxInc a binIdx para todos los valores de ctxIdxTable y ctxIdxOffset

Elemento de sintaxis	ctxIdxTable, ctxIdxOffset	binIdx				
		0	1	2	3	>=4
cbf_luma	0	(subcláusula XXX)	nd	nd	nd	nd
	2	(subcláusula XXX)	nd	nd	nd	nd
	4	(subcláusula XXX)	nd	nd	nd	nd

FIG. 6

601

XXX Proceso de obtención de ctxIdxInc para el elemento de sintaxis luma_cbf

La entrada de este proceso es transformDepth, transformSize.

La salida de este proceso es ctxIdxInc.

La variable ctxIdxInc se obtiene como sigue:

- Si transformDepth es igual a 0 o transformSize es MaxTrafoSize, se aplica lo siguiente:
 - ctxIdxInc se hace igual a 0.
- Si no, se aplica lo siguiente:
 - ctxIdxInc se hace igual a 1.

FIG. 7

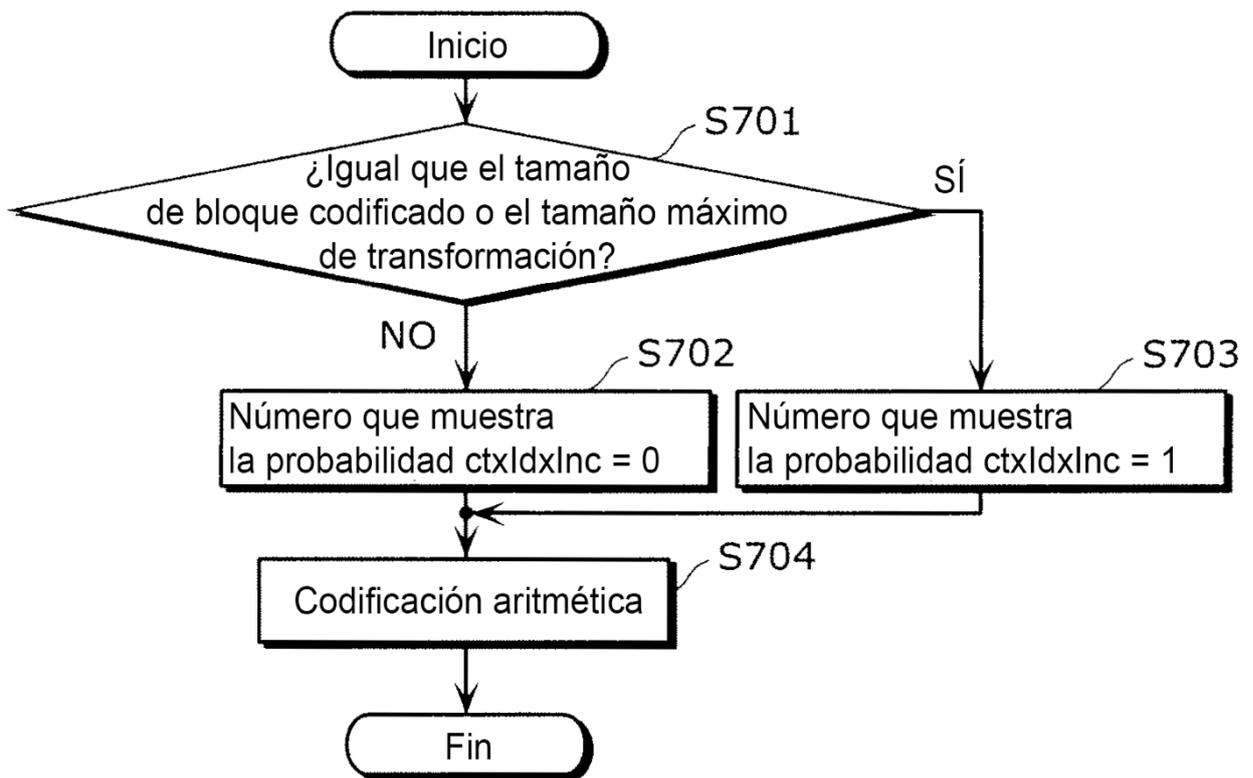
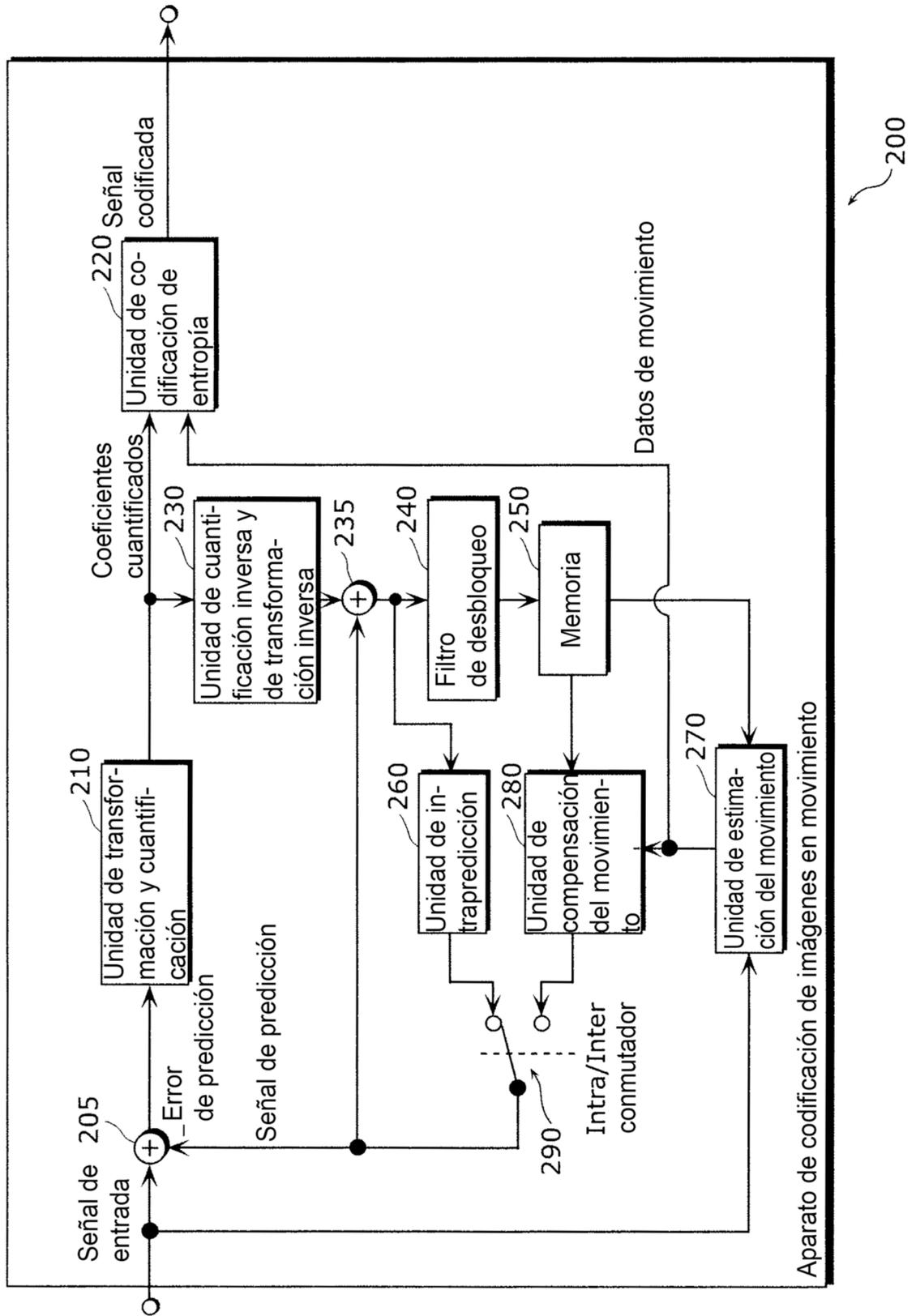


FIG. 8



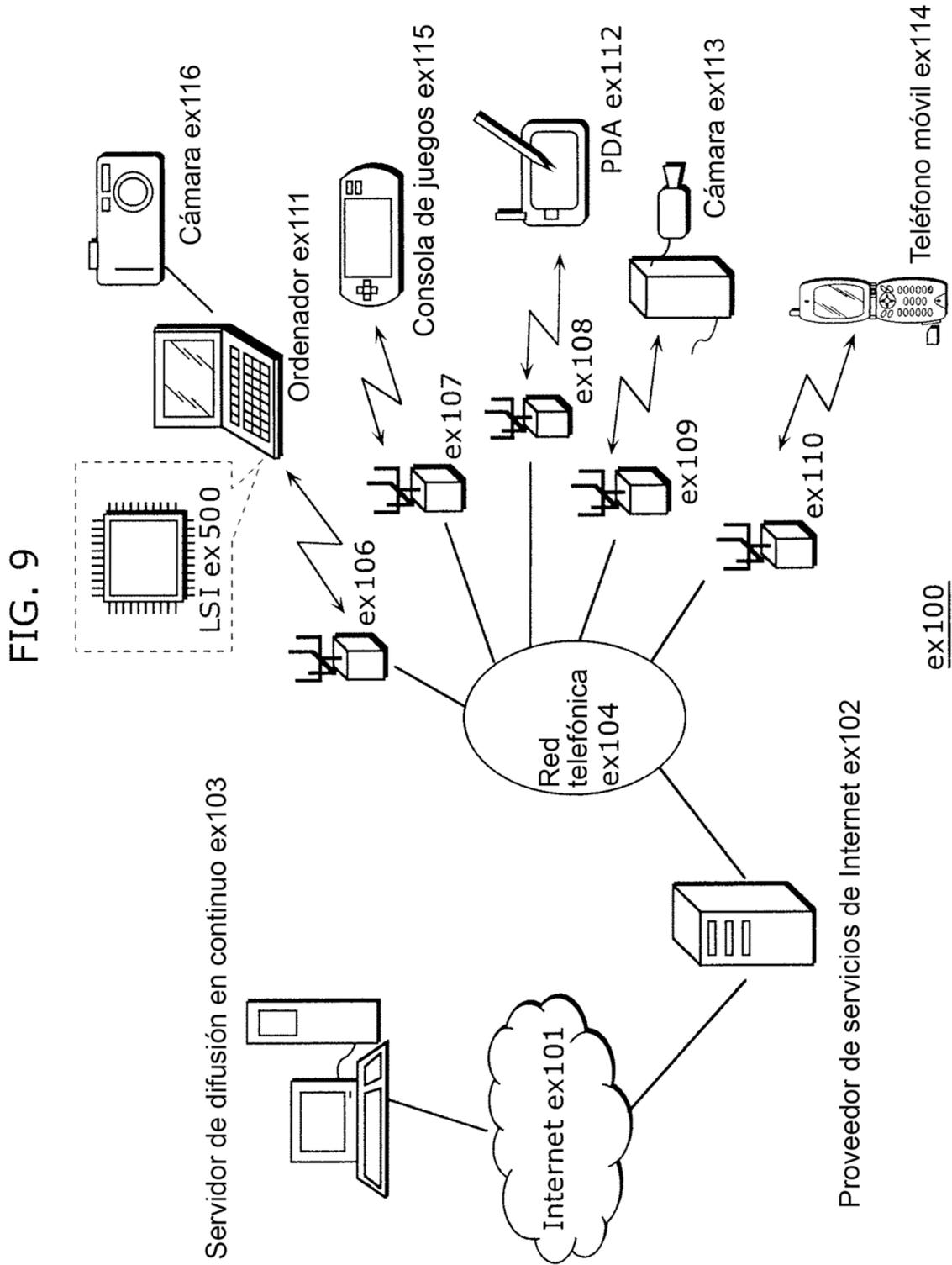


FIG. 10

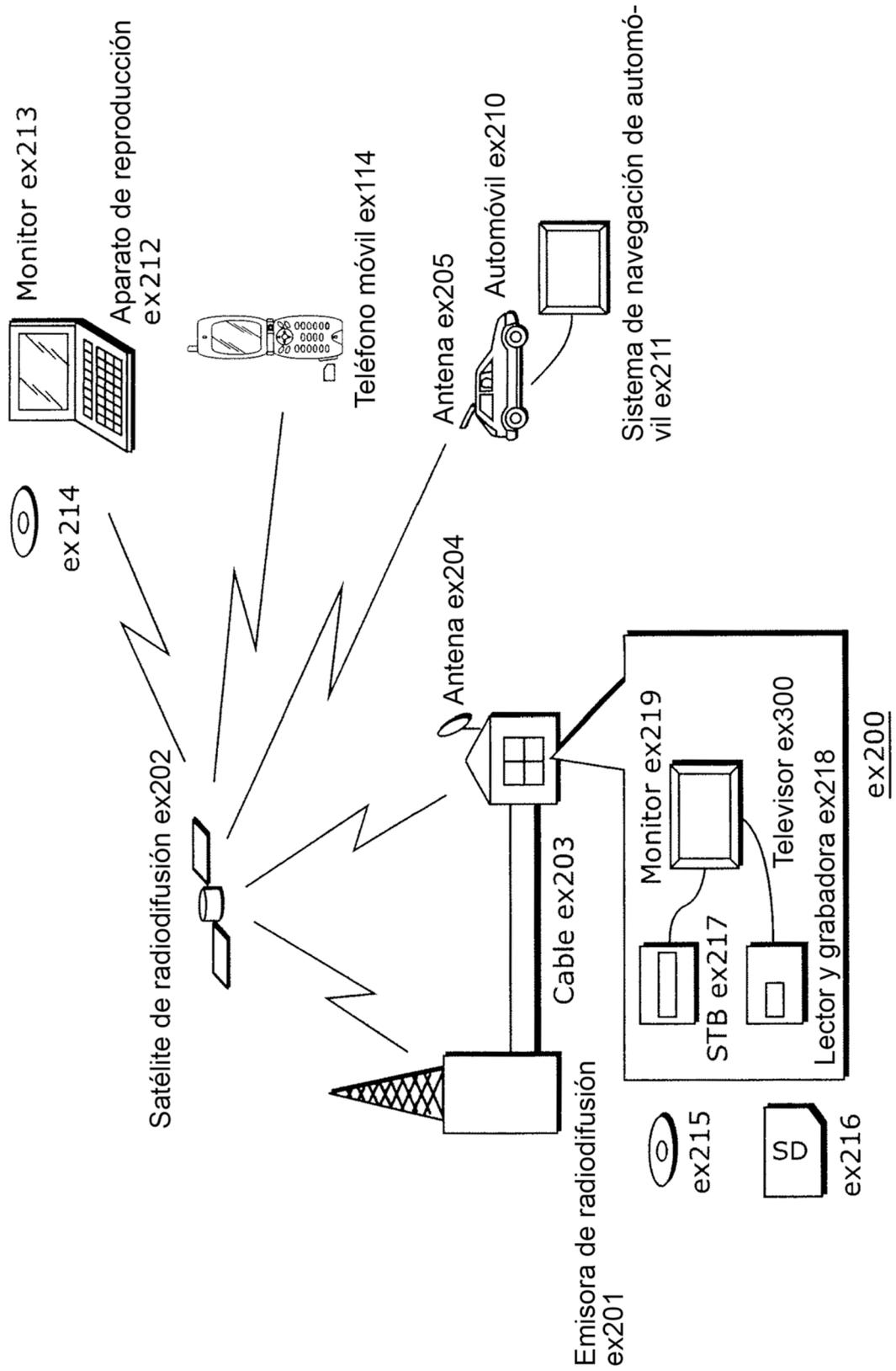


FIG. 11

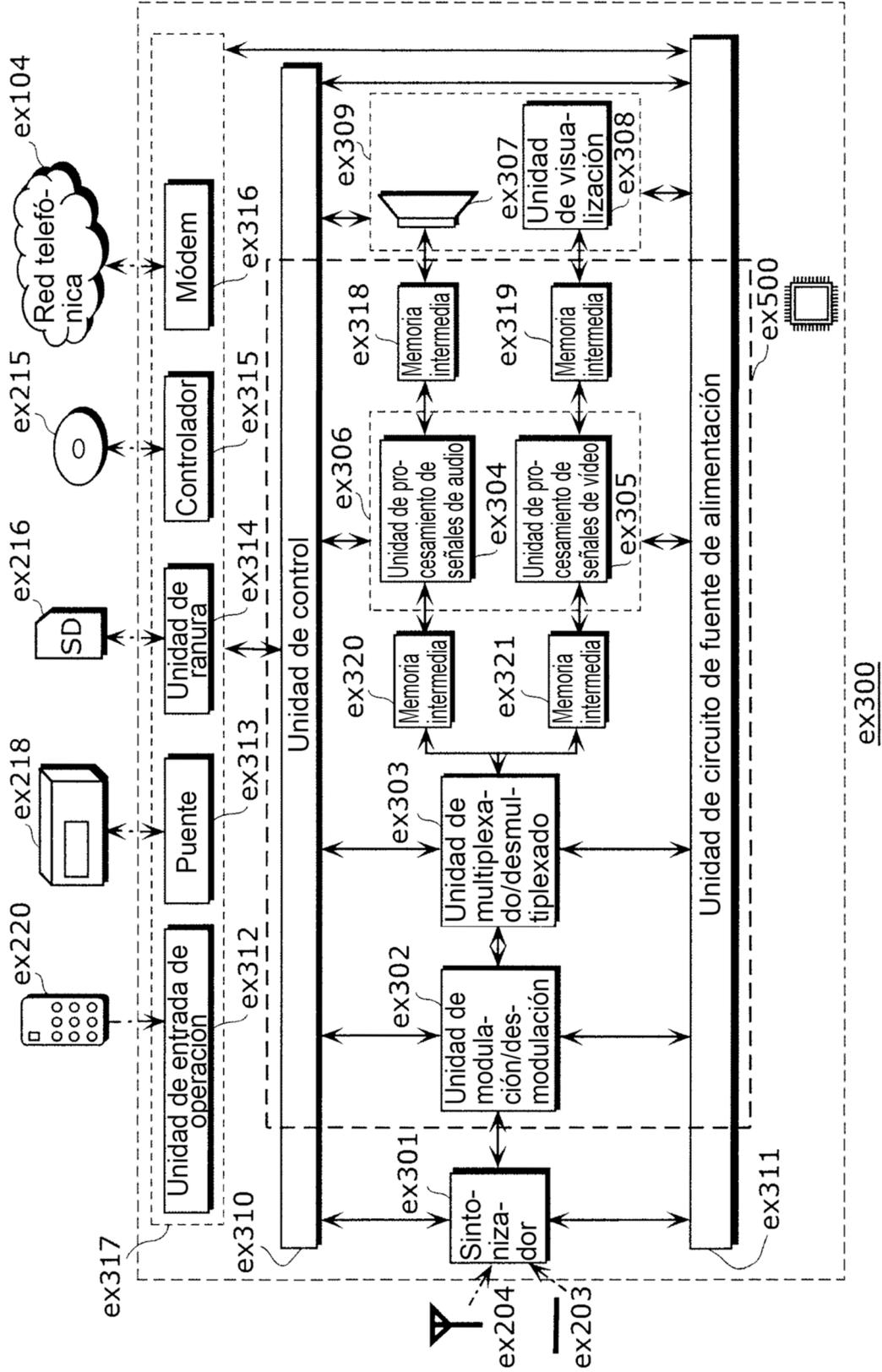


FIG. 12

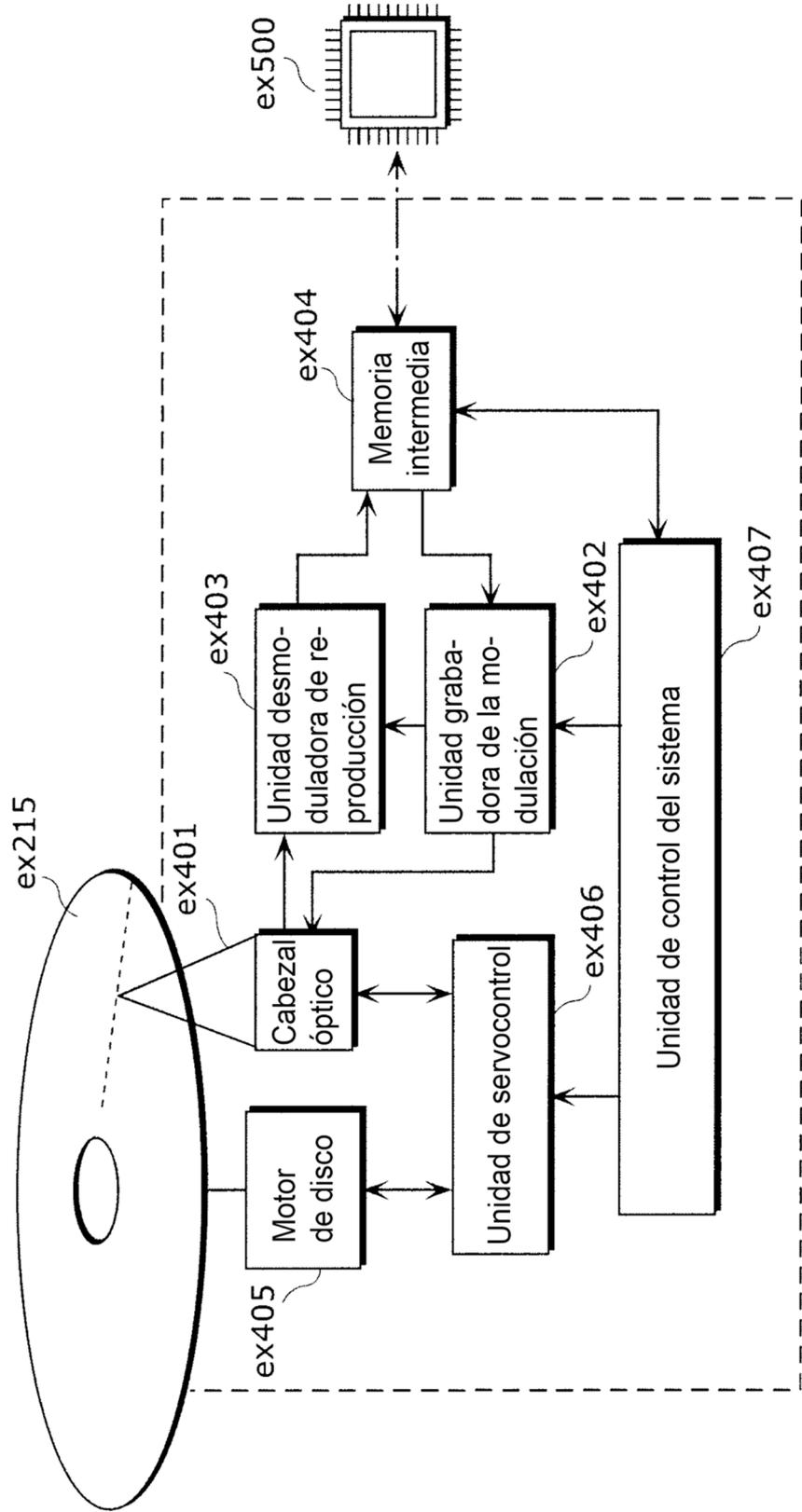


FIG. 13

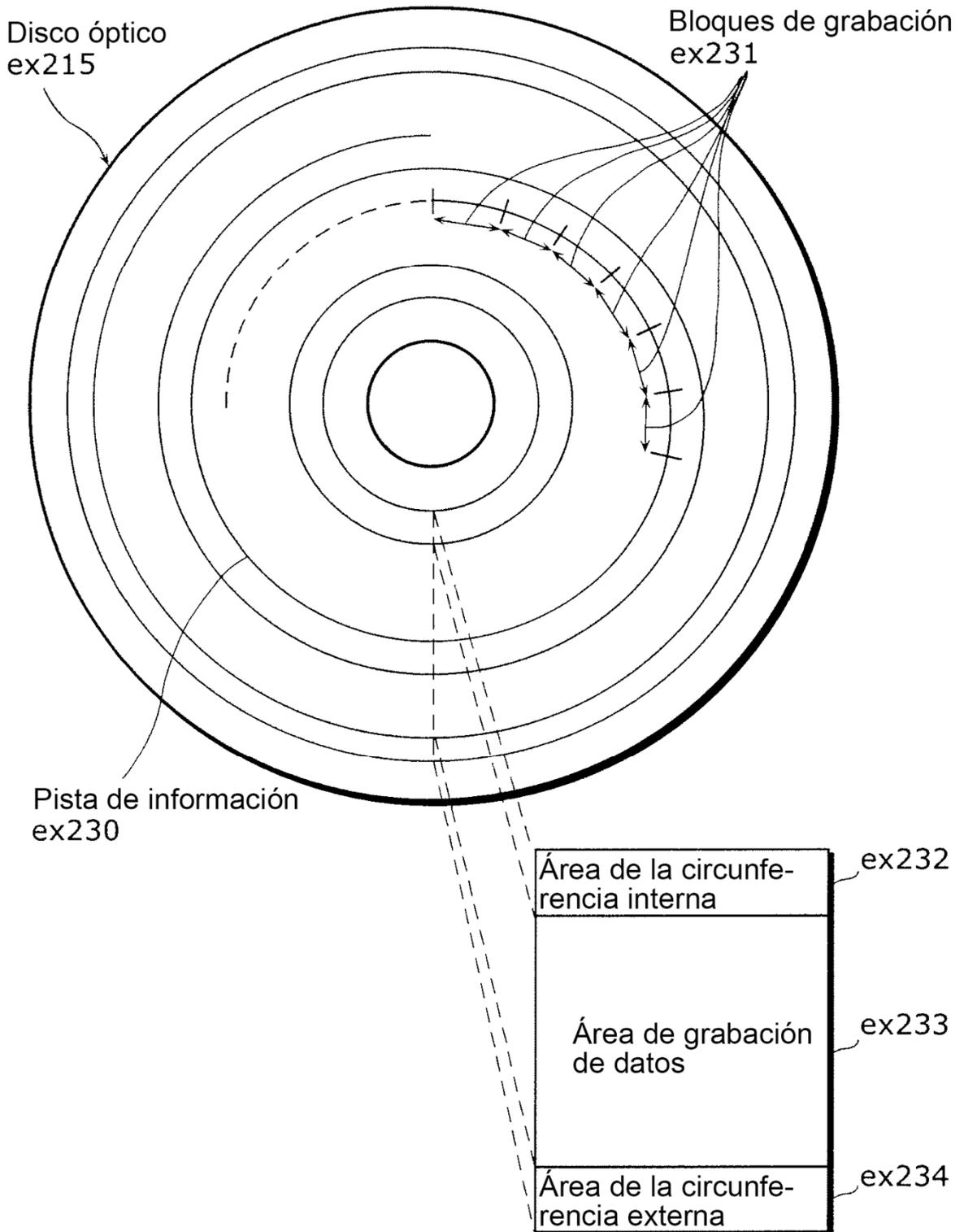


FIG. 14A



FIG. 14B

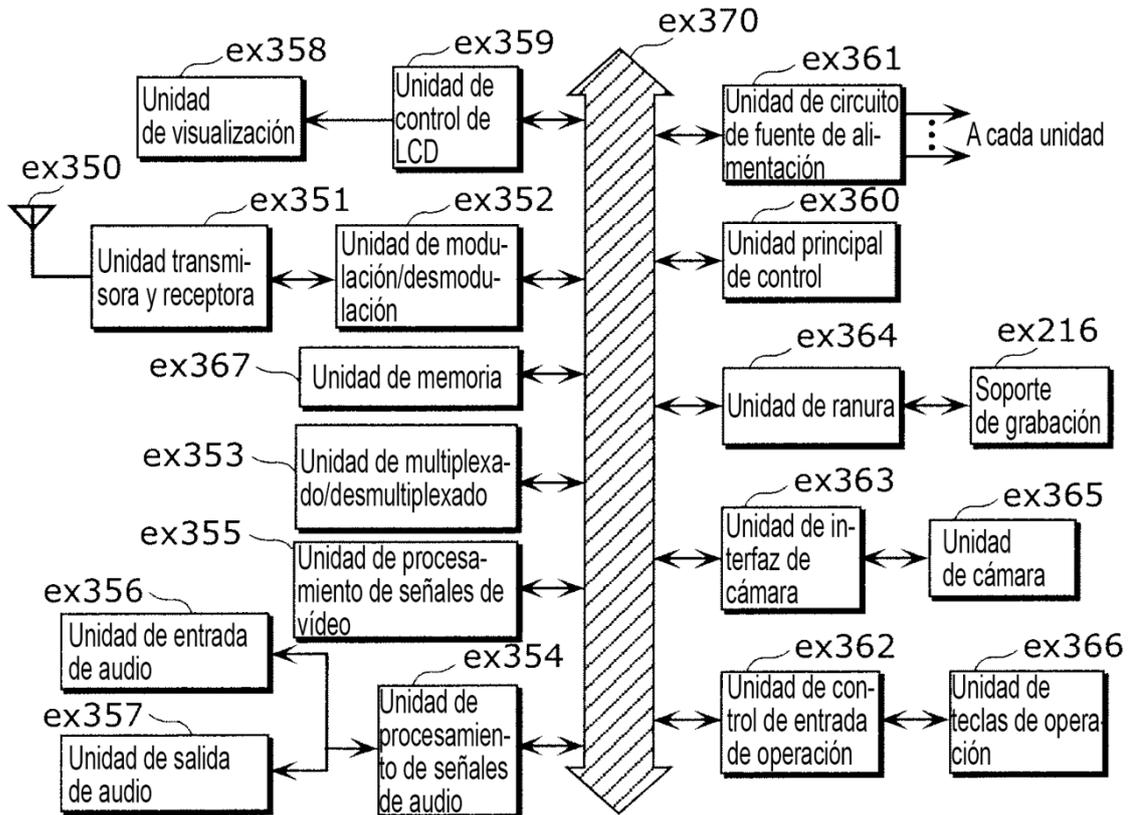


FIG. 15

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

FIG. 16

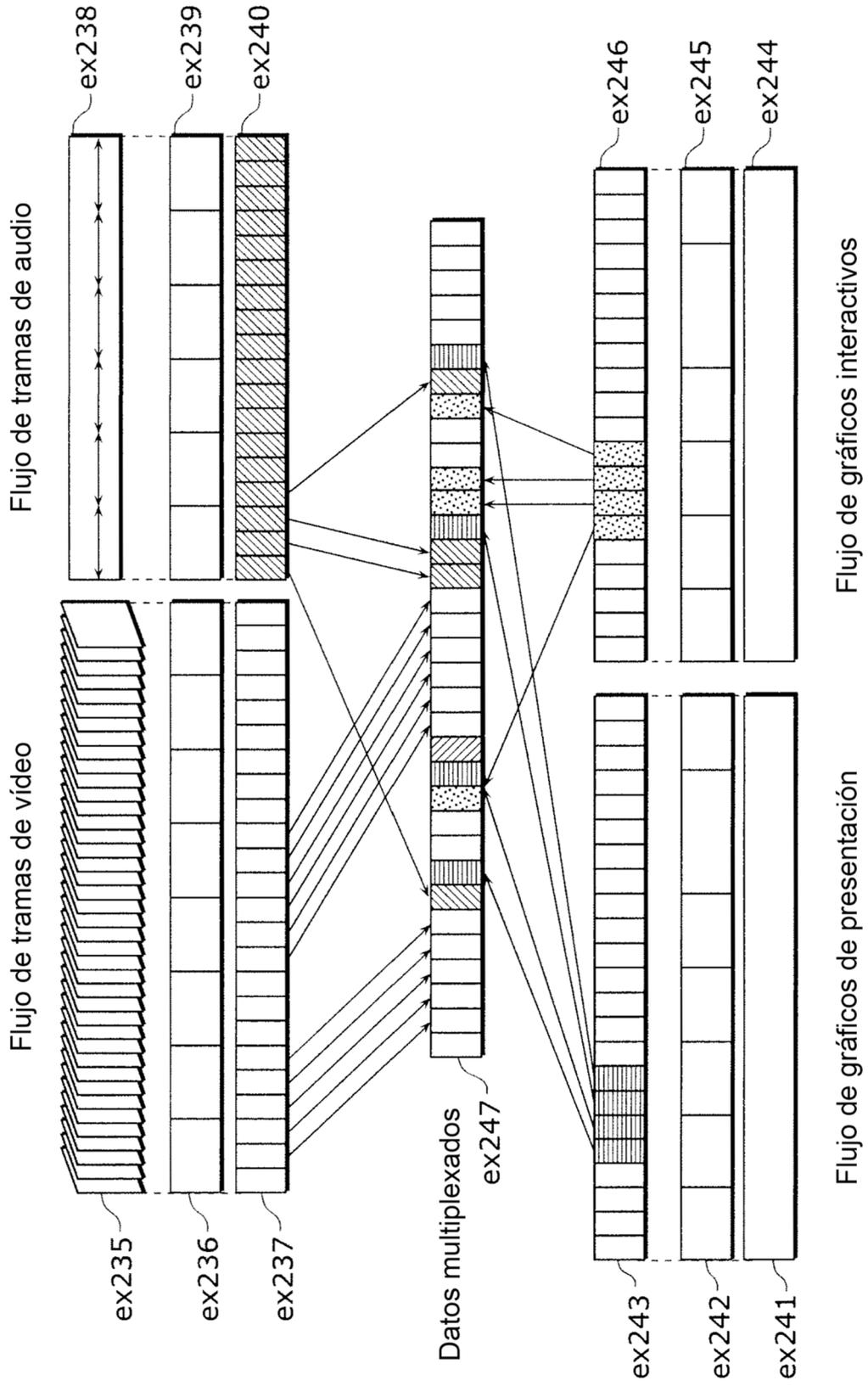


FIG. 17

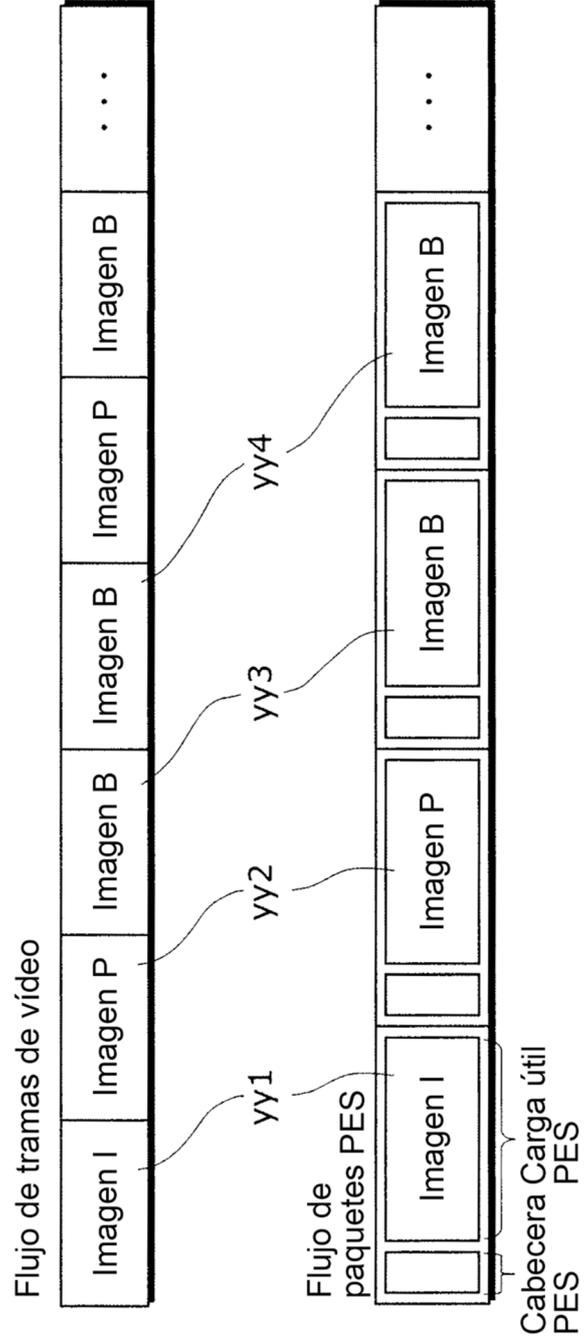


FIG. 18

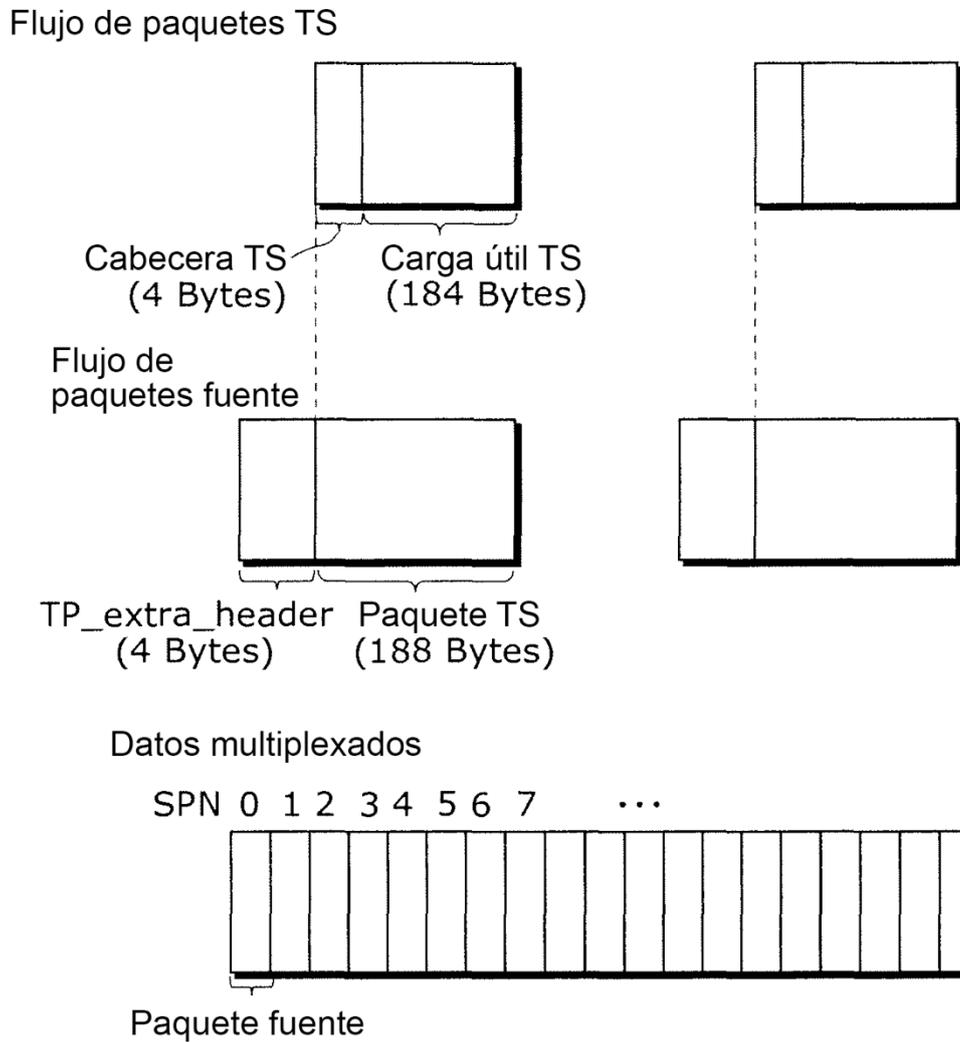


FIG. 19

Estructura de datos de PMT

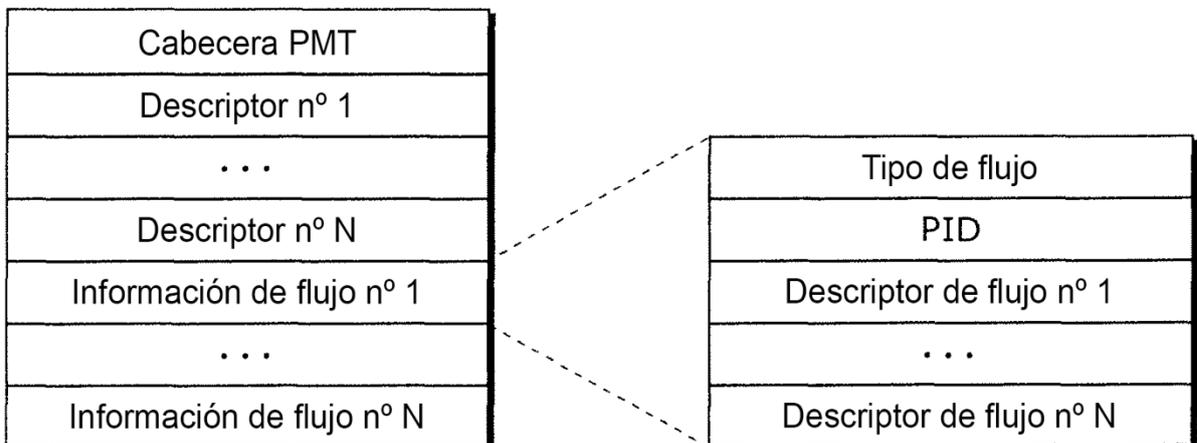


FIG. 20

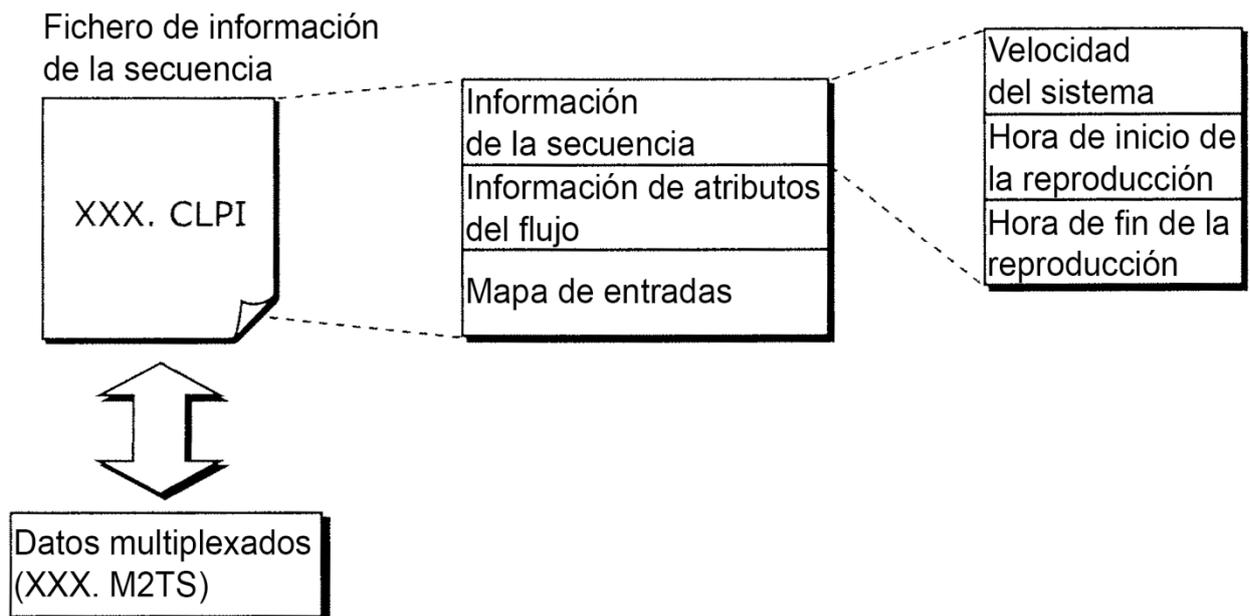


FIG. 21

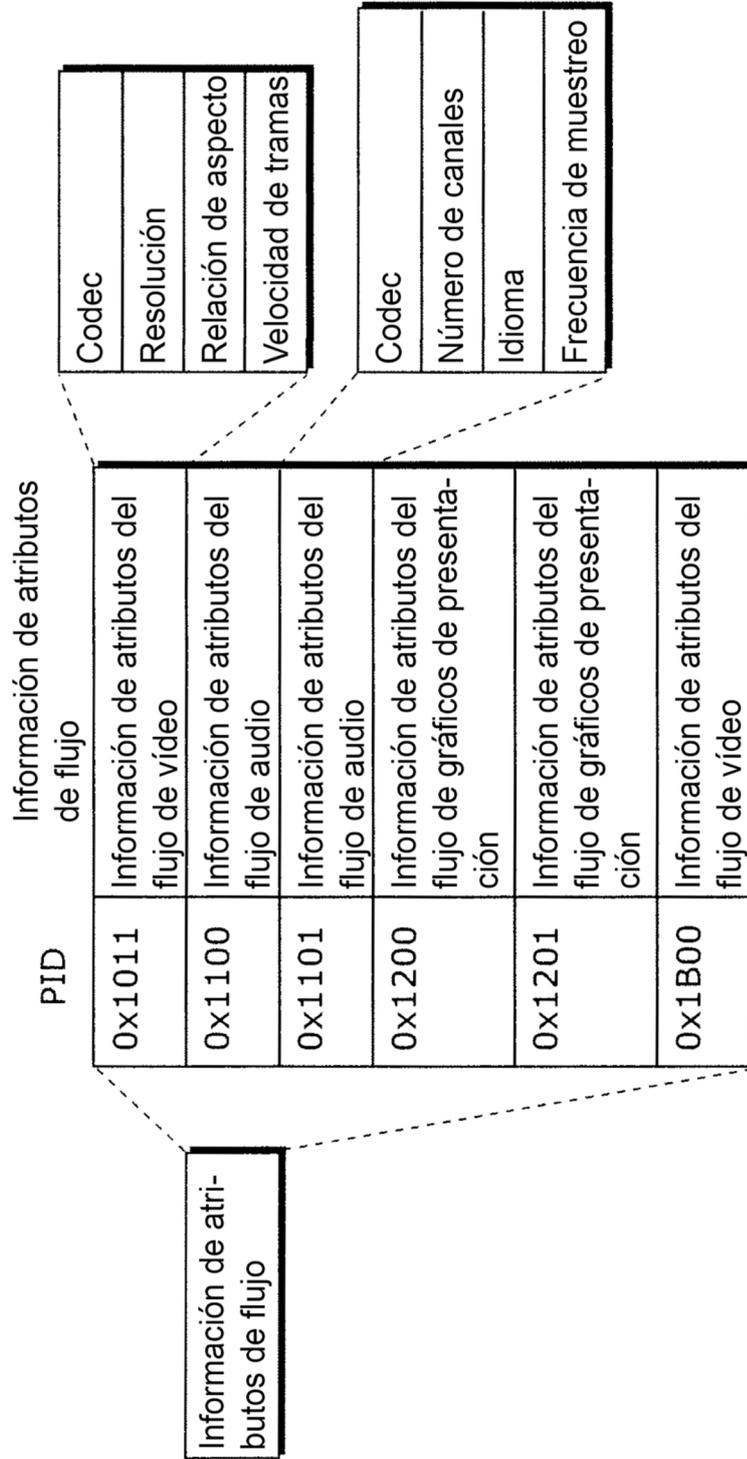


FIG. 22

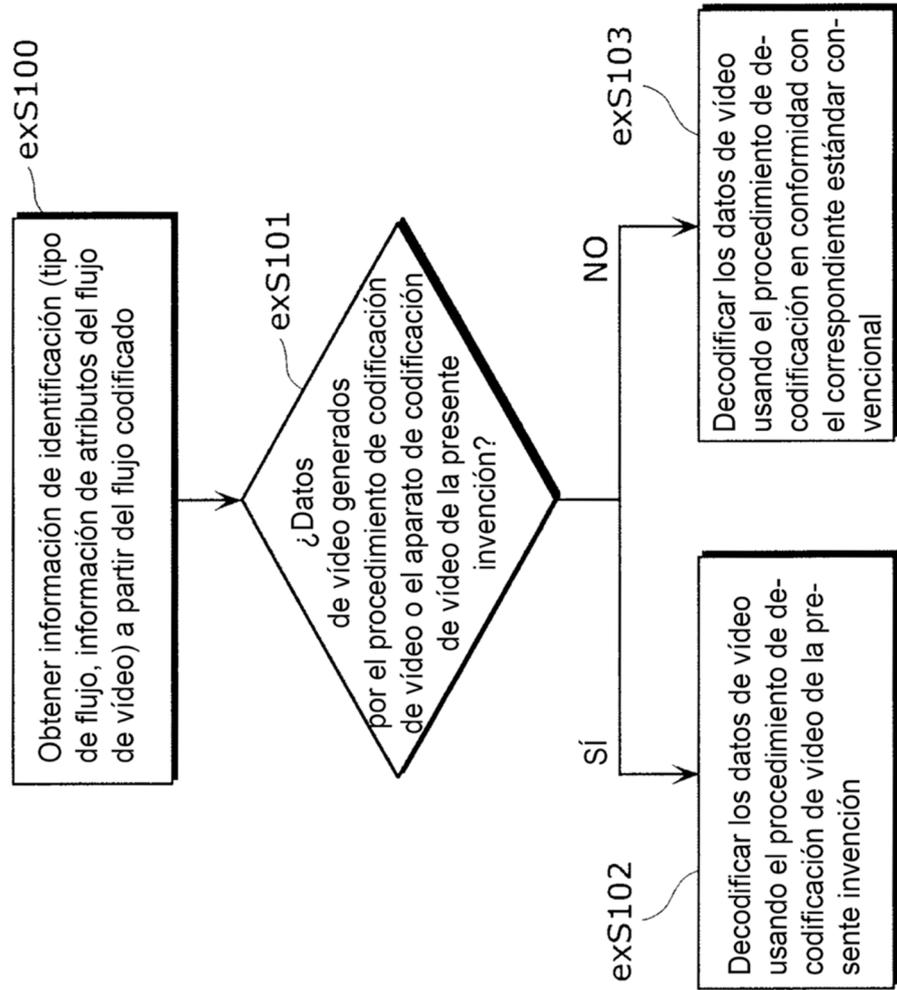


FIG. 23

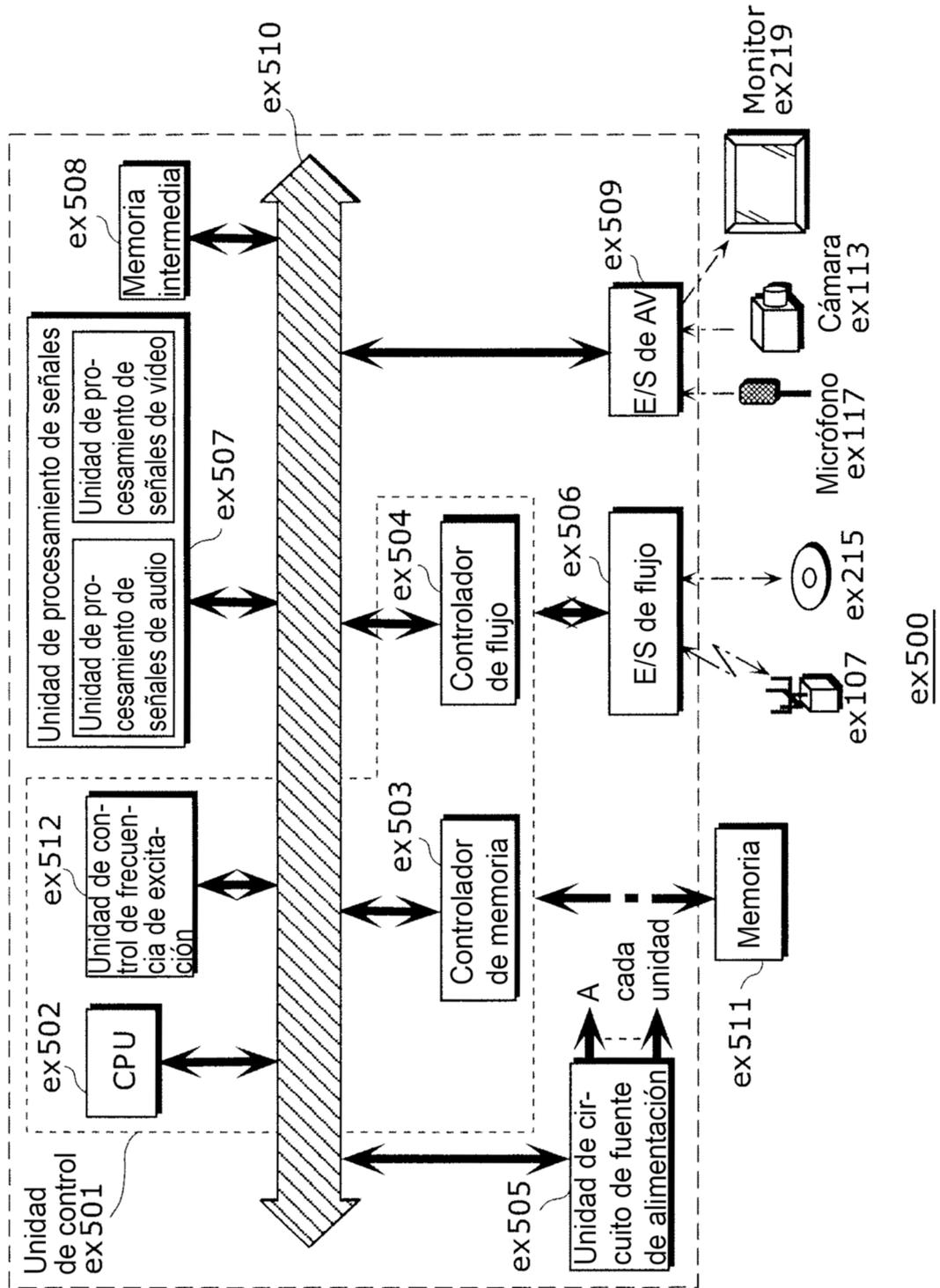


FIG. 24

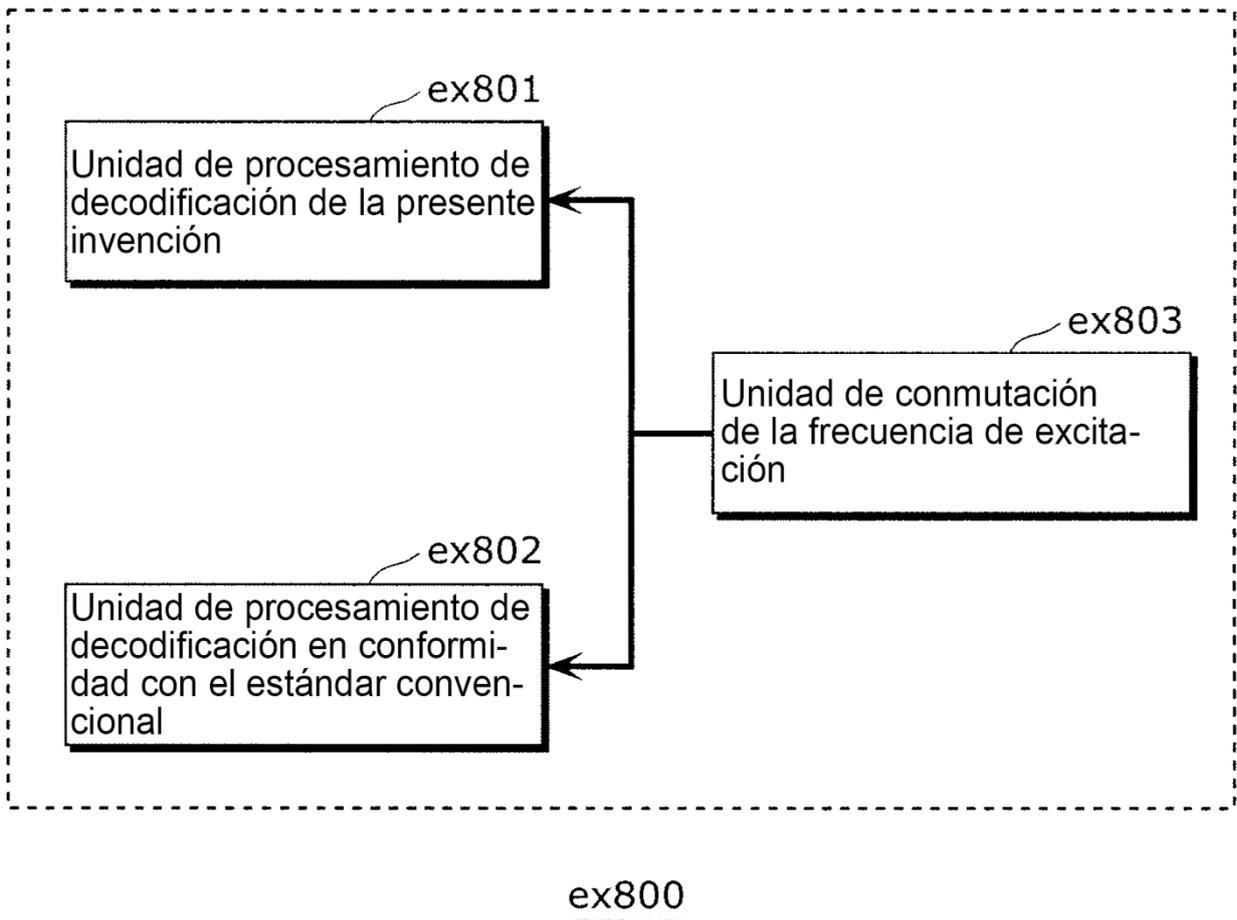


FIG. 25

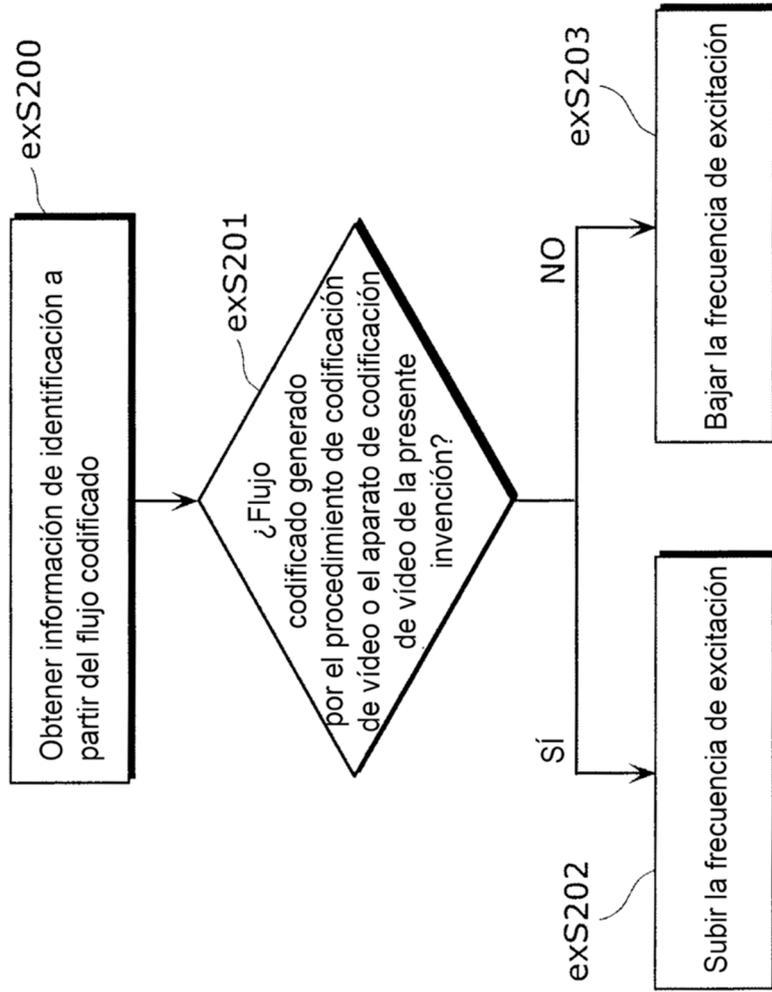


FIG. 26

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

FIG. 27A

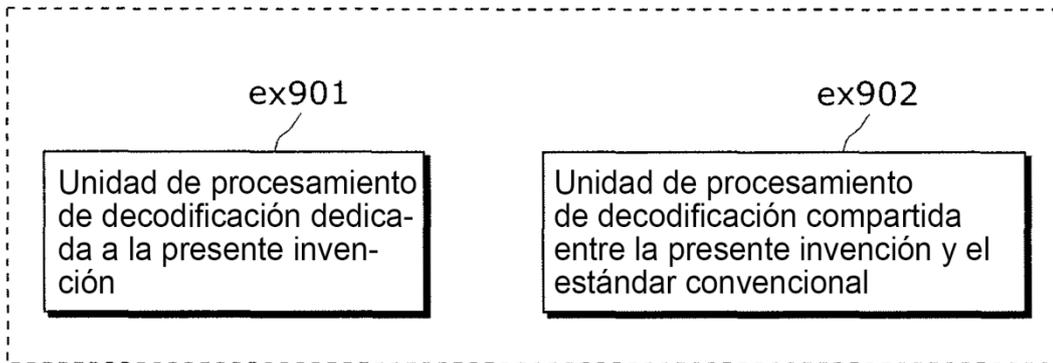


FIG. 27B

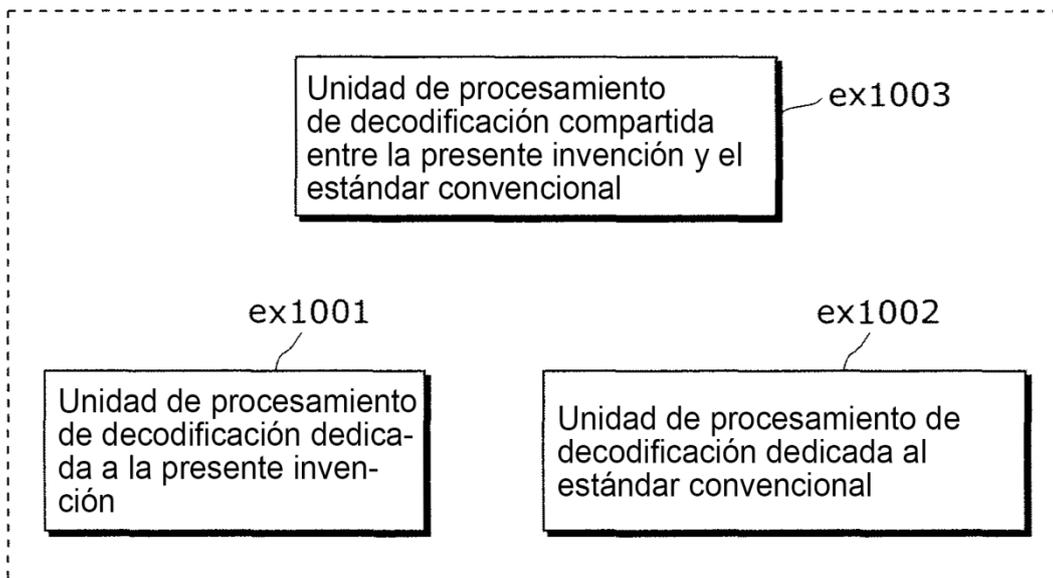


FIG. 28A

Tabla 0000 Asociación de ctxIdx y elementos de sintaxis para cada tipo de segmento en el proceso de inicialización

	Elemento de sintaxis	ctxIdxTable	Tipo de segmento	
			I	P B
transform_tree()	cbf_luma	Tabla 0001	0..3	4..7 8..11

FIG. 28B

Tabla 0001 Valores de de variable m y n para cbf_luma ctxIdx

Variables de inicialización	cbf_luma ctxIdx											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
m	-22	-5	-16	-16	-18	-41	-29	-23	-11	-32	-19	-16
n	116	75	112	111	98	120	117	108	80	83	89	85

FIG. 28C

Tabla 0002 Elementos de sintaxis y tipos asociados de binarización, maxBinIdx, ctxIdxTable y ctxIdxOffset

Elemento de sintaxis		Tipo de binarización	maxBinIdx Ctx	ctxIdxTable	ctxIdxOffset
cbf_luma	I	FL, cMax=1	0	Tabla 0001	0
	P		0	Tabla 0001	4
	B		0	Tabla 0001	8

FIG. 28D

Tabla 0003 Asignación de ctxIdxInc a binIdx para todos los valores de ctxIdxTable y ctxIdxOffset

Elemento de sintaxis	ctxIdxTable, ctxIdxOffset	binIdx				
		0	1	2	3	>=4
cbf_luma	Tabla 0001 0	0, 1, 2, 3 (subcláusula 9.3.3.1.1.1)	nd	nd	nd	nd
	4	0, 1, 2, 3 (subcláusula 9.3.3.1.1.1)	nd	nd	nd	nd
	8	0, 1, 2, 3 (subcláusula 9.3.3.1.1.1)	nd	nd	nd	nd

FIG. 29A

B01

9.3.3.1.1 Proceso de asignación de ctxldxInc usando elementos de sintaxis colindantes

La subcláusula 9.3.3.1.1.1 especifica el proceso de obtención de ctxldxInc para los elementos de sintaxis alf_cu_flag, split_coding_unit_flag, skip_flag, merge_flag, intra_chroma_pred_mode, inter_pred_flag, ref_idx_lc, ref_idx_l0, ref_idx_l1, mvd_lc, mvd_l0, mvd_l1, mvd_lc, no_residual_data_flag, cbf_cb y cbf_cr.

9.3.3.1.1 Proceso de obtención de ctxldxInc usando los elementos de sintaxis izquierdo y superior

La entrada de este proceso es la ubicación (xP, yP) de luma que especifica la muestra superior izquierda de luma de la unidad actual de predicción con respecto a la muestra superior izquierda de la imagen actual.

La salida de este proceso es ctxldxInc.

Especificando la ubicación (xL, yL) de luma una ubicación cubierta por la unidad de predicción a la izquierda de la muestra superior izquierda de luma de la unidad actual de predicción con $xL = xP - \text{MinPuSize}$ e $yA = yP$, la variable availableL se obtiene como sigue:

- Si la ubicación (xL, yL) que cubre la unidad de predicción está disponible, availableL se hace igual a 1.
- Si no (la ubicación (xL, yL) que cubre la unidad de predicción no está disponible), availableL se hace igual a 0.

Especificando la ubicación (xA, yA) de luma una ubicación cubierta por la unidad de predicción encima de la muestra superior izquierda de luma de la unidad actual de predicción con $xA = xP$ e $yA = yP - \text{MinPuSize}$, la variable availableAL se obtiene como sigue:

- Si la ubicación (xA, yA) que cubre la unidad de predicción está disponible, availableA se hace igual a 1.
- Si no (la ubicación (xA, yA) que cubre la unidad de predicción no está disponible), availableA se hace igual a 0.

La asignación de ctxldxInc para los elementos de sintaxis alf_cu_flag, split_coding_unit_flag, skip_flag, merge_flag, intra_chroma_pred_mode, inter_pred_flag, ref_idx_lc, ref_idx_l0, ref_idx_l1, mvd_lc, mvd_l0, mvd_l1, no_residual_data_flag, cbf_luma, cbf_cb y cbf_cr se especifica en la Tabla 9-50.

FIG. 29B

Tabla 9-50: Especificación de ctxIdxInc usando los elementos de sintaxis izquierdo y superior

Elemento de sintaxis	condL	conda	ctxIdxInc
cbf_luma	cbf_luma[xL][yL]	cbf_luma[xA][yA]	(condL && availableL)+ (conda && availableA) < <1

FIG. 30

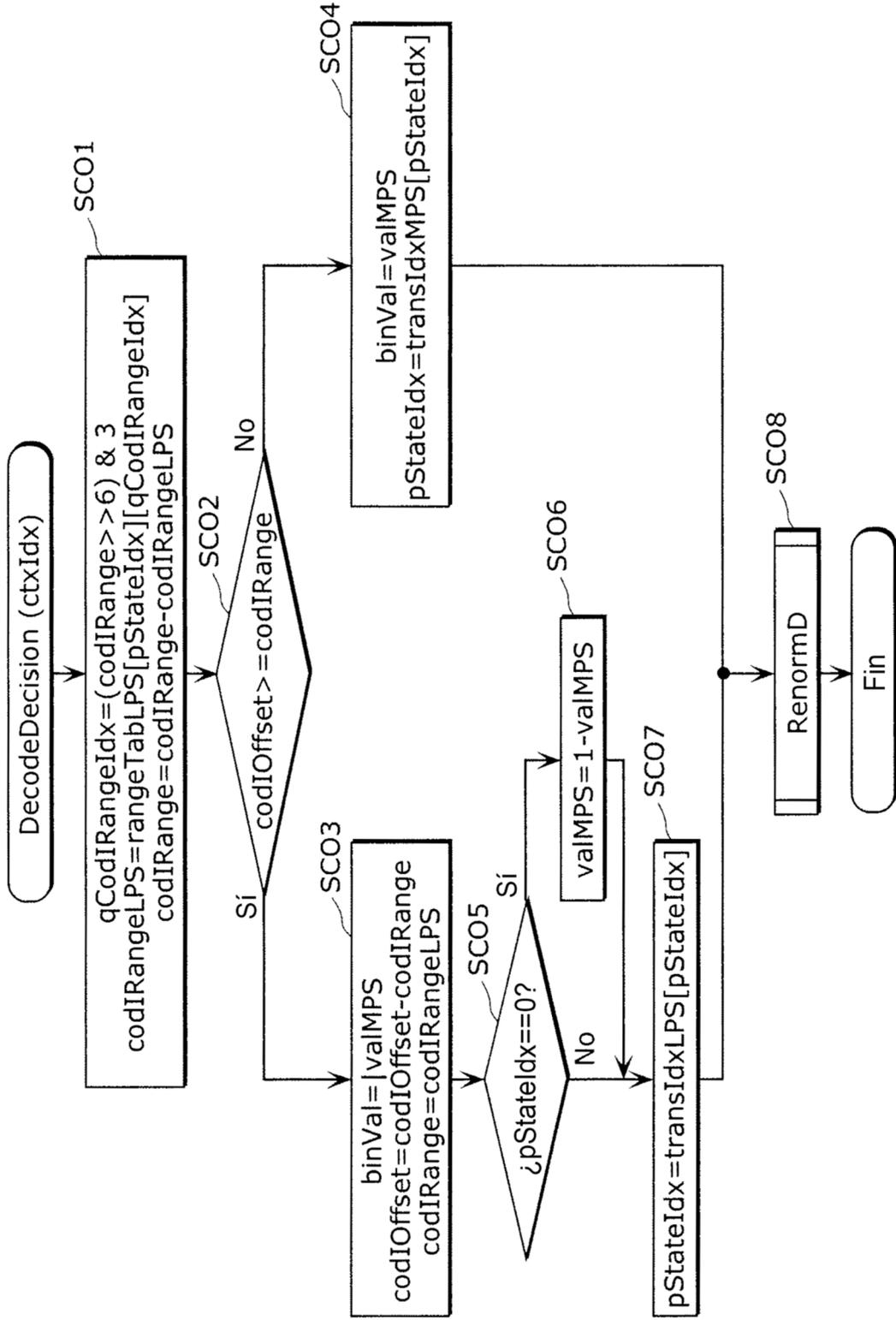


FIG. 31

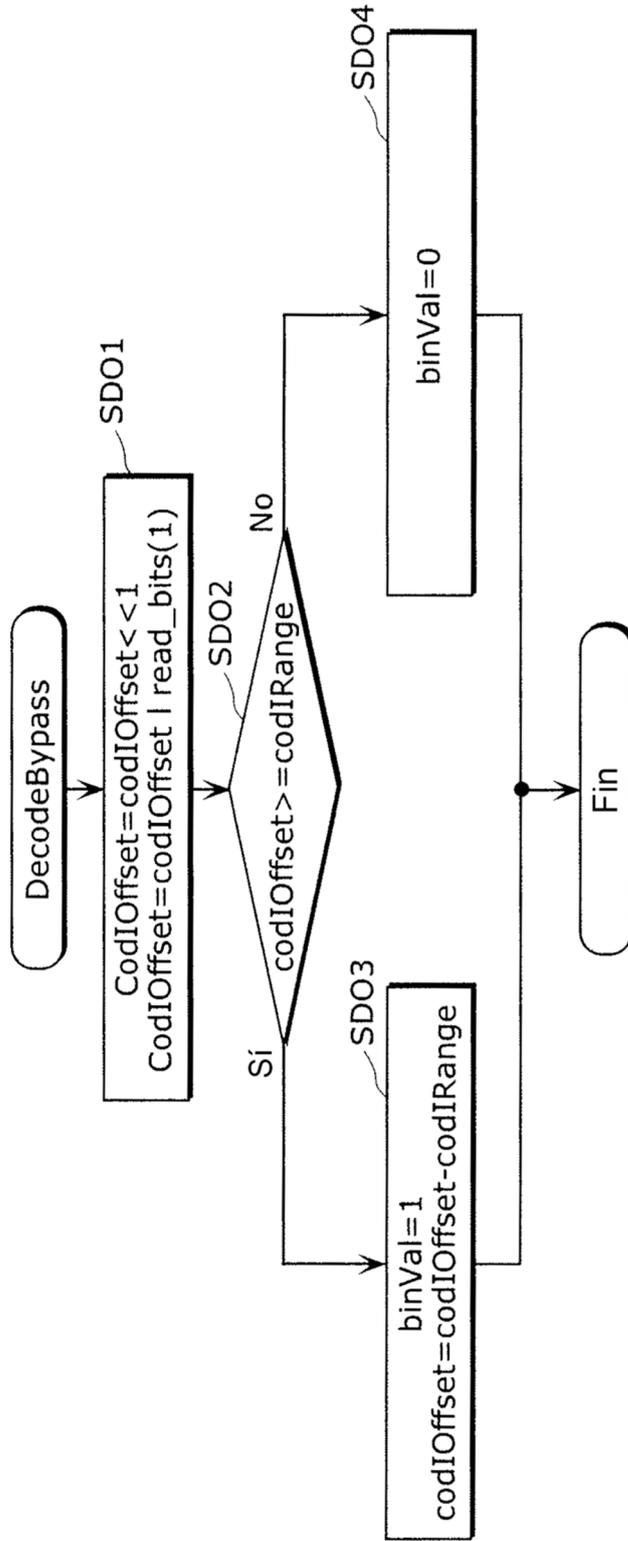


FIG. 32

