

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 654**

51 Int. Cl.:

H04N 19/46 (2014.01)

H04N 19/85 (2014.01)

H04N 19/426 (2014.01)

H04N 19/70 (2014.01)

H04N 19/40 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2012 PCT/JP2012/001168**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2012 WO12114725**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2012 E 12749118 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2680582**

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

30 Prioridad:

22.02.2011 US 201161445258 P

19.07.2011 US 201161509167 P

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

03.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIM, CHONG SOON;
WAHADANIAH, VIKTOR;
NAING, SUE MON THET;
NISHI, TAKAHIRO;
SHIBAHARA, YOUJI;
SASAI, HISAO y
SUGIO, TOSHIYASU**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 718 654 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 codificación de imagen, procedimiento de decodificación de imagen, dispositivo de codificación de imagen, dispositivo de decodificación de imagen y dispositivo de codificación / decodificación de imagen

[Campo técnico]

- 5 La presente descripción se refiere a procedimientos de codificación de imagen para codificar imágenes para generar un flujo codificado, y a procedimientos de decodificación de imagen para decodificar imágenes incluidas en el flujo codificado.

[Antecedentes de la técnica]

- 10 En la norma H.264 (véase la literatura no de patente 1), la codificación de imagen (incluyendo vídeo) comprende, por lo general, intracodificación utilizando procedimientos de predicción espacial e intercodificación utilizando procedimientos de predicción temporal.

- 15 La predicción temporal se puede llevar a cabo para numerosos tipos de bloques de intercodificación diferentes tales como Inter 16 x 16, Inter 16 x 8, Inter 8 x 16, Inter 8 x 8, Inter 8 x 4, Inter 4 x 8 e Inter 4 x 4, mientras que la predicción espacial se puede llevar a cabo para una cantidad de tipos de bloques de intracodificación, tales como intra 16 x 16, intra 8 x 8 e intra 4 x 4. Los bloques de modulación de código intrapulso (IPCM, *Intra Pulse Code Modulation*) son una clase de bloques de intracodificación.

- 20 Los bloques de IPCM son unos bloques de muestras de imagen no comprimidas en los que las muestras de luma (luma) y de croma (croma) sin tratar se señalizan en el flujo codificado. Por lo general, estos se utilizan en el caso en el que el codificador de entropía produce más bits en comparación con los bits de datos sin tratar cuando se codifica un bloque de muestras de imagen. En general, los bloques de IPCM se codifican como datos no comprimidos en el flujo codificado.

- 25 El documento de Chono K y col. "*Pulse Code Modulation mode for HEVC*", 95. Reunión de MPEG; 24-01-2011 - 28-01-2011; DAEGU; (Grupo de expertos en imágenes en movimiento o norma JTC1/SC29/WG11 de ISO/IEC) n.º m18791, 21 de enero de 2011, muestra que una profundidad de bits de una muestra de imagen original se usa para transmitir una muestra de PCM (véase la Sección 2.2). Este también describe una sintaxis con respecto al uso de una profundidad de bits de una muestra de imagen original para transmitir una muestra de PCM (véase el Apéndice). El documento de Aoki H y col. "*TE2: 1-D DPCM-based memory compression*", 3. Reunión de JCT-VC; 94. Reunión de MPEG; 7-10-2010 - 15-10-2010, GUANGZHOU; (Equipo colaborativo conjunto sobre codificación de vídeo de las normas JTC1/SC29/WG11 de ISO/IEC y SG.16 de ITU-T) URL. [HTTP://WF3P3.ITU:INT7avarch/JCTVC-SITE](http://WF3P3.ITU:INT7avarch/JCTVC-SITE) n.º JCTVCC093, 1 de octubre de 2010, se refiere a una compresión de memoria basada en DPCM de acuerdo con la cual las tramas de referencia se comprimen antes de almacenar las mismas en la memoria y se descomprimen después de su uso. De forma correspondiente, la sintaxis incluye una bandera de compresión y unas profundidades de bits de DPCM.

[Lista de citas]

- 35 **[Literatura no de patente]**

[NPL 1] Norma H.264 de ITU-T, 03 / 2010

[Sumario de la invención]

[Problema técnico]

- 40 No obstante, se da una situación en la que los bloques de IPCM impiden la mejora de la eficiencia de codificación. Una cantidad de datos de un bloque de IPCM depende del tamaño de la profundidad de bits de luma y de croma. A medida que la profundidad de bits es mayor, la cantidad de datos de un bloque de IPCM no comprimido es más grande. Por lo tanto, en la situación anterior, los bloques de IPCM evitan la mejora de la eficiencia de codificación.

- 45 Con el fin de abordar lo anterior, una forma de realización no limitante y a modo de ejemplo proporciona un procedimiento de codificación de imagen y un procedimiento de decodificación de imagen mediante los cuales se puede mejorar la eficiencia de codificación mediante la utilización de una profundidad de bits adaptable.

[Solución al problema]

El problema anterior se soluciona por medio de las características de las reivindicaciones independientes.

- 50 En un aspecto general de la presente descripción para resolver el problema anterior se proporciona un procedimiento de codificación de imagen para codificar imágenes para generar un flujo codificado, incluyendo el procedimiento de codificación de imagen: escribir un primer parámetro dentro de un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado que se va a generar, representando el primer parámetro la primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y escribir un segundo parámetro

diferente del primer parámetro en el conjunto de parámetros de secuencia, representando el segundo parámetro una segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso (IPCM, *Intra Pulse Code Modulation*) en las imágenes.

5 De esta manera, es posible establecer la profundidad de bits para las muestras de IPCM de forma separada e independiente de la profundidad de bits para las muestras reconstruidas. Por lo tanto, los datos redundantes de las muestras de IPCM se pueden reducir. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

Además, el procedimiento de codificación de imagen puede incluir escribir la muestra de IPCM en el flujo codificado a la segunda profundidad de bits.

10 De esta manera, las muestras de IPCM se escriben en el flujo codificado a la profundidad de bits establecida para las muestras de IPCM la cual es diferente de la profundidad de bits establecida para las muestras reconstruidas. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

Además, el procedimiento de codificación de imagen puede incluir adicionalmente reconstruir una muestra a la primera profundidad de bits a partir de una muestra codificada en las imágenes con el fin de generar una muestra reconstruida.

15 De esta manera, las muestras reconstruidas se generan a la profundidad de bits establecida para las muestras reconstruidas la cual es diferente de la profundidad de bits establecida para las muestras de IPCM. Como resultado, se puede mejorar la calidad de imagen.

Además, en la escritura del segundo parámetro, se escribe el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que puede ser igual o menor que la primera profundidad de bits.

20 De esta manera, la profundidad de bits para las muestras de IPCM se establece para que sea igual o menor que la profundidad de bits para las muestras reconstruidas. Por lo tanto se pueden reducir los datos redundantes de las muestras de IPCM.

Además, el procedimiento de codificación de imagen puede incluir adicionalmente convertir la muestra de IPCM a la segunda profundidad de bits en la muestra reconstruida a la primera profundidad de bits.

25 De esta manera, incluso si la profundidad de bits para muestra de IPCM es diferente de la profundidad de bits para las muestras reconstruidas, las muestras de IPCM se pueden utilizar como muestras reconstruidas.

Además, en la escritura del segundo parámetro, se escribe el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que puede ser menor que una tercera profundidad de bits. La tercera profundidad de bits es una profundidad de bits de una muestra original en las imágenes y el procedimiento de codificación de imagen puede incluir además convertir la muestra original a la tercera profundidad de bits en una muestra a la segunda profundidad de bits con el fin de disminuir la profundidad de bits de la muestra de IPCM que se corresponde con la muestra original.

30 De esta manera, es posible reducir datos redundantes de las muestras de IPCM que se corresponden con las muestras originales. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

35 Además, en la escritura del primer parámetro, se escribe el primer parámetro que representa la primera profundidad de bits que puede ser más grande que una tercera profundidad de bits, siendo la tercera profundidad de bits una profundidad de bits de una muestra original en las imágenes y el procedimiento de codificación de imagen puede incluir además convertir la muestra original a la tercera profundidad de bits en una muestra a la primera profundidad de bits de manera se aumenta la profundidad de bits de la muestra reconstruida que se corresponde con la muestra original.

40 De esta manera, es posible aumentar la profundidad de bits de las muestras reconstruidas que se corresponden con las muestras originales. Como resultado, se puede mejorar la calidad de imagen.

Además, el procedimiento de codificación de imagen puede incluir además escribir una muestra codificada que se ha codificado utilizando la muestra reconstruida a la primera profundidad de bits en el flujo codificado.

45 De esta manera, las muestras codificadas que se han codificado utilizando unas muestras reconstruidas a la profundidad de bits para las muestras reconstruidas se escriben en el flujo codificado.

50 En otro aspecto de la presente descripción se proporciona un procedimiento de descodificación de imagen para la descodificación de imágenes en un flujo codificado, incluyendo el procedimiento de descodificación de imagen: obtener un primer parámetro de un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y obtener un segundo parámetro diferente del primer parámetro a partir del conjunto de parámetros de secuencia, representando el segundo parámetro una segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso (IPCM, *Intra Pulse Code Modulation*) en las imágenes.

De esta manera, es posible establecer la profundidad de bits para las muestras de IPCM de forma separada e independiente de la profundidad de bits para las muestras reconstruidas. Por lo tanto, los datos redundantes de las muestras de IPCM se pueden reducir. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

5 Además, el procedimiento de descodificación de imagen puede incluir además obtener la muestra de IPCM a partir del flujo codificado a la segunda profundidad de bits.

De esta manera, las muestras de IPCM se obtienen a partir del flujo codificado a la profundidad de bits establecida para las muestras de IPCM la cual es diferente de la profundidad de bits establecida para las muestras reconstruidas. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

10 Además, el procedimiento de descodificación de imagen puede incluir además reconstruir una muestra a la primera profundidad de bits a partir de una muestra codificada en las imágenes con el fin de generar la muestra reconstruida.

De esta manera, las muestras reconstruidas se generan a la profundidad de bits establecida para las muestras reconstruidas la cual es diferente de la profundidad de bits establecida para las muestras de IPCM. Como resultado, se puede mejorar la calidad de imagen.

15 Además, en la obtención del segundo parámetro, se obtiene el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que puede ser igual a o menor que la primera profundidad de bits.

De esta manera, la profundidad de bits para las muestras de IPCM se establece para que sea igual o menor que la profundidad de bits para las muestras reconstruidas. Por lo tanto, se pueden reducir los datos redundantes de las muestras de IPCM.

20 Además, el procedimiento de descodificación de imagen puede incluir adicionalmente convertir la muestra de IPCM a la segunda profundidad de bits en la muestra reconstruida a la primera profundidad de bits.

De esta manera, incluso si la profundidad de bits para las muestras de IPCM es diferente de la profundidad de bits para las muestras reconstruidas, las muestras de IPCM se pueden utilizar como muestras reconstruidas.

25 Además, en la obtención del segundo parámetro, se obtiene el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que puede ser menor que la primera profundidad de bits y el procedimiento de descodificación de imagen puede incluir además convertir la muestra de IPCM a la segunda profundidad de bits en una muestra a la primera profundidad de bits con el fin de aumentar la profundidad de bits de la muestra de IPCM.

De esta manera, incluso si la profundidad de bits para las muestras de IPCM es diferente de la profundidad de bits para las muestras reconstruidas, las muestras de IPCM se pueden utilizar como muestras reconstruidas.

30 Además, en la obtención del segundo parámetro, se obtiene el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que puede ser menor que una tercera profundidad de bits, siendo la tercera profundidad de bits una profundidad de bits de una muestra original en las imágenes.

De esta manera, es posible obtener apropiadamente unas muestras de IPCM a partir de las cuales se reducen los datos redundantes. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

35 Además, en la obtención del primer parámetro, se obtiene el primer parámetro que representa la primera profundidad de bits que puede ser mayor que una tercera profundidad de bits, siendo la tercera profundidad de bits una profundidad de bits de una muestra original en las imágenes.

De esta manera, es posible aumentar la profundidad de bits de las muestras reconstruidas. Como resultado, se puede mejorar la calidad de imagen.

40 Además, el procedimiento de descodificación de imagen puede incluir además la obtención de una muestra codificada que se va a descodificar utilizando la muestra reconstruida a la primera profundidad de bits a partir del flujo codificado.

De esta manera, es posible descodificar muestras codificadas obtenidas a partir del flujo codificado mediante la utilización de muestras reconstruidas a la profundidad de bits para las muestras reconstruidas.

45 En otro aspecto adicional de la presente descripción, se proporciona un aparato de codificación de imagen que codifica imágenes para generar un flujo codificado, incluyendo el aparato de codificación de imagen: una primera unidad de escritura que está configurada para escribir un primer parámetro en un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado que se va a generar, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y una segunda unidad de escritura que está configurada para escribir un segundo parámetro diferente del primer parámetro en el conjunto de parámetros de secuencia, representando el segundo parámetro una segunda profundidad de bits que es una
50 profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso (IPCM, *Intra Pulse Code Modulation*) en las imágenes.

De esta manera, el procedimiento de codificación de imagen se pone en práctica como un aparato de codificación de imagen.

5 En otro aspecto adicional de la presente descripción, se proporciona un aparato de descodificación de imagen que descodifica imágenes en un flujo codificado, incluyendo el aparato de descodificación de imagen: una primera unidad de obtención que está configurada para obtener un primer parámetro a partir de un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y una segunda unidad de obtención que está configurada para obtener un segundo parámetro diferente del primer parámetro a partir del conjunto de parámetros de secuencia, representando el segundo parámetro una segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso (IPCM, *Intra Pulse Code Modulation*) en las imágenes.

De esta manera, el procedimiento de descodificación de imagen se pone en práctica como un aparato de descodificación de imagen.

15 En otro aspecto adicional de la presente descripción, se proporciona un aparato de codificación y de descodificación de imagen que incluye una unidad de codificación de imagen que está configurada para codificar imágenes para generar un flujo codificado, en el que la unidad de codificación de imagen incluye: una primera unidad de escritura que está configurada para escribir un primer parámetro en un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado que se va a generar, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y una segunda unidad de escritura que está configurada para escribir un segundo parámetro diferente del primer parámetro dentro del conjunto de parámetros de secuencia, representando el segundo parámetro una segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso (IPCM, *Intra Pulse Code Modulation*) en las imágenes, y el aparato de codificación y de descodificación de imagen incluye además una unidad de descodificación de imagen que está configurada para descodificar imágenes en un flujo codificado, en el que la unidad de descodificación de imagen incluye: una primera unidad de obtención que está configurada para obtener un primer parámetro a partir de un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y una segunda unidad de obtención que está configurada para obtener un segundo parámetro diferente del primer parámetro a partir del conjunto de parámetros de secuencia, representando el segundo parámetro una segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de IPCM en las imágenes.

30 De esta manera, el aparato de codificación de imagen y el aparato de descodificación de imagen se ponen en práctica como el aparato de codificación y de descodificación de imagen.

[Efectos ventajosos de la invención]

De acuerdo con la presente descripción, es posible establecer una profundidad de bits para las muestras de IPCM de forma separada e independiente de una profundidad de bits para las muestras reconstruidas. Por lo tanto, se pueden reducir los datos redundantes de las muestras de IPCM. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

[Breve descripción de los dibujos]

La figura 1 es un diagrama de sintaxis el cual muestra la ubicación de un parámetro de campo en un flujo codificado.

40 La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra una secuencia de operaciones de un procedimiento de descodificación de imagen H.264, sección 7.3.5.

La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente descripción.

45 La figura 4 es un diagrama de sintaxis que muestra la conversión a profundidad de 8 bits de acuerdo con la forma de realización 1.

La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra una secuencia de operaciones que son llevadas a cabo por un aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 1.

La figura 6 es un diagrama de sintaxis que muestra dos parámetros de campo en un flujo codificado de acuerdo con la forma de realización 1.

50 La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 2 de la presente descripción.

La figura 8 es un diagrama de flujo que muestra una secuencia de operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 2.

55 La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de codificación para la codificación de un flujo de bits de imagen de acuerdo con la forma de realización 3 de la presente descripción.

La figura 10A es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente descripción.

La figura 10B es un diagrama de flujo que muestra las operaciones que son llevadas a cabo por un aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 4.

La figura 11A es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 4.

La figura 11B es un diagrama de flujo que muestra las operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 4.

La figura 12 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 5 de la presente descripción.

La figura 13 es un diagrama de flujo que muestra las operaciones que son llevadas a cabo por un aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 5.

La figura 14 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 5.

La figura 15 es un diagrama de flujo que muestra las operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 5.

La figura 16 muestra una configuración general de un sistema de suministro de contenido para poner en práctica unos servicios de distribución de contenido.

La figura 17 muestra una configuración general de un sistema de radiodifusión digital.

La figura 18 muestra un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una televisión.

La figura 19 muestra un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad de reproducción / registro de información que lee información a partir de, y la escribe en, un medio de registro que es un disco óptico.

La figura 20 muestra un ejemplo de una configuración de un medio de registro que es un disco óptico.

La figura 21A muestra un ejemplo de un teléfono celular.

La figura 21B es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un teléfono celular.

La figura 22 ilustra una estructura de unos datos multiplexados.

La figura 23 muestra de forma esquemática cómo cada flujo se multiplexa en unos datos multiplexados.

La figura 24 muestra con mayor detalle cómo se almacena un flujo de vídeo en un flujo de paquetes de PES.

La figura 25 muestra una estructura de los paquetes de TS y los paquetes de origen en los datos multiplexados.

La figura 26 muestra una estructura de datos de un PMT.

La figura 27 muestra una estructura interna de una información de datos multiplexados.

La figura 28 muestra una estructura interna de una información de atributo de flujo.

La figura 29 muestra unas etapas para identificar unos datos de vídeo.

La figura 30 muestra un ejemplo de una configuración de un circuito integrado para poner en práctica el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con cada una de las formas de realización.

La figura 31 muestra una configuración para conmutar entre frecuencias de activación.

La figura 32 muestra unas etapas para identificar unos datos de vídeo y conmutar entre frecuencias de activación.

La figura 33 muestra un ejemplo de una tabla de consulta en la cual unas normas de datos de vídeo se asocian con unas frecuencias de activación.

La figura 34A es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración para compartir un módulo de una unidad de procesamiento de señal.

La figura 34B es un diagrama que muestra otro ejemplo de una configuración para compartir un módulo de la unidad de procesamiento de señal.

[Descripción detallada]

Lo siguiente describe con detalle algunas formas de realización de acuerdo con la presente descripción con referencia a los dibujos. Se ha de hacer notar que todas las formas de realización que se describen a continuación son ejemplos específicos de la presente descripción. Los valores numéricos, las formas, los materiales, los elementos constitutivos, las posiciones de distribución y la configuración de conexión de los elementos constitutivos, las etapas o el orden de las etapas, y similares, que se describen en las siguientes formas de realización son solo ejemplos y no se han de considerar como limitantes de la presente descripción. La presente descripción se define por medio de las reivindicaciones adjuntas. Por lo tanto, entre los elementos constitutivos en las siguientes formas de realización, los elementos constitutivos que no se describen en las reivindicaciones independientes que muestran el concepto más genérico de la presente descripción se describen como elementos que constituyen unas configuraciones más deseables, a pesar de que tales elementos constitutivos no necesariamente se requieren para lograr el objeto de la presente descripción.

(Introducción)

La codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC, *High Efficiency Video Coding*) puede soportar un aumento en la profundidad de bits en la descodificación de imagen. Esto quiere decir que, incluso si la imagen de origen es una fuente de imagen con una profundidad de bits de 8 bits, un descodificador de HEVC puede soportar la descodificación de la imagen codificada como una imagen con una profundidad de bits de 10 bits para mejorar la eficiencia de codificación. Para reducir el requisito de ancho de banda en la memoria para la interpretación, cuando se descodifica una imagen con una profundidad de bits de 10 bits, se puede utilizar un esquema de compresión ligera para comprimir un bloque de muestras de imagen de profundidad de bits de 10 bits para un acceso más rápido a la memoria.

En la actualidad, existen maneras para señalar las profundidades de bits de una imagen reconstruida al descodificador a través de un flujo de bits de imagen codificado. En la norma H.264, los elementos de sintaxis (bit_depth_luma_minus8 [profundidad de bits de luma menos 8] y bit_depth_chroma_minus8 [profundidad de bits de croma menos 8]) en el conjunto de parámetros de secuencia especifican las profundidades de bits de los datos reconstruidos de luma y de croma, de forma respectiva, para una pluralidad de perfiles tales como un perfil alto, un perfil alto 10 y un perfil alto 4:2:2. Para otra pluralidad adicional de perfiles en la norma H.264, los elementos de sintaxis (bit_depth_luma_minus8 y bit_depth_chroma_minus8) no están presentes en el flujo de bits de imagen codificado y se infieren que las profundidades de bits de los datos de imagen reconstruidos son iguales a 8.

No obstante, un problema es que la profundidad de bits señalizada puede ser mayor que la profundidad de bits de imagen original antes del proceso de codificación, al aumentar la profundidad de bits. Para un bloque de IPCM, la codificación de las muestras de luma y de croma sin tratar a una profundidad de bits mayor que las muestras de imagen original es ineficiente y reduce la eficiencia de codificación.

Si la profundidad de bits de las imágenes reconstruidas es mayor que la profundidad de bits de las imágenes originales, se puede utilizar un esquema de compresión ligero para reducir el ancho de banda de la memoria. No obstante, un bloque de IPCM que contiene las muestras de imagen originales no se puede almacenar directamente en la memoria a una profundidad de bits menor debido a que existe el problema de diferenciación de un bloque reconstruido de IPCM y un bloque comprimido ligeramente en la memoria. Por lo general, esto da como resultado un error en la interpredicción si se utiliza un esquema de descompresión erróneo para el bloque de imagen construido por IPCM.

La figura 1 es un diagrama de sintaxis que muestra la ubicación de un parámetro de campo en un flujo codificado. Tal como se muestra en la figura 1, si está presente un campo 1 de un parámetro que indica "profundidad de bits de las muestras reconstruidas", se almacena en un encabezamiento de una secuencia de un flujo de bits. Un flujo de bits comprende una serie de imágenes, tales como una imagen P1, ..., una imagen Pi ..., en la que cada imagen comprende una serie de rebanadas. En el presente caso, la imagen P1 comprende una rebanada S1 y una rebanada S2, en la que un macrobloque MBi de la rebanada S1 es un bloque de IPCM.

En la figura 1, la información de encabezamiento se almacena en el encabezamiento de la secuencia de un flujo de bits, en la que la información de encabezamiento comprende el campo F1 de un parámetro que indica profundidad de bits de las muestras reconstruidas. En el escenario de la figura 1, con independencia de si el macrobloque MBi es, o no, un bloque de IPCM, el campo F1 del parámetro de longitud fija que indica una profundidad de bits se utiliza para fines de reconstrucción (en el descodificador o codificador).

La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra una secuencia de operaciones de un procedimiento de descodificación de imagen H.264, sección 7.3.5.

Una unidad de control determina si un tipo de macrobloque (mb_type) es I_PCM (bloque de IPCM) (la etapa S202). En el presente caso, en el caso en el que la unidad de control determina que el tipo de macrobloque no es I_PCM (no, en la etapa S202), el macrobloque se procesa utilizando otros procedimientos para otros valores de mb_type (la etapa S206).

Por otra parte, en el caso en el que la unidad de control determina que mb_type es I_PCM (sí, en la etapa S202), se ejecuta una operación de alineación de octetos (byte_alignment [alineación de octetos]) en el macrobloque de IPCM (la etapa S204). A continuación, se leen los valores de muestra de luma (sample_luma [luma de muestra]) (por ejemplo, 8 bits) del número total de muestras [0 ... Num_of_samples (número de muestras)] (la etapa S208). En la norma H.264, ÚNICAMENTE está disponible un procedimiento de análisis sintáctico para el bloque de I_PCM de tamaño 16 x 16 (tamaño de macrobloque).

De esta manera, existe la necesidad de un procedimiento y aparato para codificar y descodificar imágenes utilizando una información de profundidad de bits apropiada. Las formas de realización que se describen en lo sucesivo proporcionan técnicas mediante las cuales se puede mejorar la eficiencia de codificación mediante el uso de una profundidad de bits adaptable.

Se ha de hacer notar que un bloque de IPCM es un bloque que incluye muestras de IPCM. También se ha de hacer notar que un bloque de IPCM se trata como una clase de una unidad de predicción en HEVC. Por lo tanto, un bloque de IPCM se denomina en ocasiones como un bloque de unidad de predicción de IPCM o un bloque de PU de IPCM.

(Forma de realización 1)

La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente descripción. El aparato de codificación de imagen 300 que se muestra en la figura 3 es un aparato para codificar un flujo de bits de imagen de entrada en una base bloque por bloque con el fin de generar un flujo de bits de salida codificado.

Tal como se muestra en la figura 3, el aparato de codificación de imagen 300 incluye dos unidades de conversión de profundidad de N bits 302A y 302B, un restador 304A y un sumador 304B, una unidad de transformación 306, una

unidad de cuantificación 308, una unidad de cuantificación inversa 310, una unidad de transformación inversa 312, una unidad de inter / intrapredicción 314, dos multiplexores (unidades de MUX) 316A y 316B, una memoria 318, una unidad de filtro 319, una unidad de codificación de entropía 320, una unidad de control 322 y una unidad de procesamiento opcional 324.

5 Las imágenes de entrada se introducen en la unidad de conversión de profundidad de N bits 302A y la unidad de procesamiento opcional 324. Después de que el flujo de bits de imagen de entrada se haya introducido en la unidad de conversión de profundidad de N bits 302A, la unidad de conversión de profundidad de N bits 302A invoca una conversión de profundidad de N bits sobre las imágenes de entrada de acuerdo con una modificación determinada por la unidad de control 322 y transmite los valores convertidos resultantes de profundidad de N bits al restador 304A.

10 Un restador 304A resta de los valores de profundidad de N bits que se transmiten a partir de la unidad de conversión de profundidad de N bits 302A los valores de imagen predichos que se transmiten a partir de la unidad de inter / intrapredicción 314 y transmite los valores resultantes a la unidad de transformación 306. La unidad de transformación 306 transforma los valores resultantes en coeficientes de frecuencia y transmite los coeficientes de frecuencia resultantes a la unidad de cuantificación 308. La unidad de cuantificación 308 cuantifica los coeficientes de frecuencia introducidos y transmite los valores cuantificados resultantes a la unidad de cuantificación inversa 310 y a la unidad de codificación de entropía 320.

15 La unidad de codificación de entropía 320 codifica los valores cuantificados que se transmiten a partir de la unidad de cuantificación 308 de acuerdo con la notificación determinada por la unidad de control 322 y transmite los valores resultantes al multiplexor 361B. En el presente caso, la unidad de codificación de entropía 320 puede llevar a cabo una codificación de longitud variable sobre los parámetros y similares.

20 La unidad de cuantificación inversa 310 cuantifica de manera inversa los valores cuantificados que se transmiten a partir de la unidad de cuantificación 308 y transmite los valores cuantificados de manera inversa resultantes a la unidad de transformación inversa 312. La unidad de transformación inversa 312 lleva a cabo una transformación de frecuencia inversa sobre los coeficientes de frecuencia con el fin de transformar los coeficientes de frecuencia en unos valores de muestra del flujo de bits y transmite los valores de muestra resultantes al sumador 304B. El sumador 304B suma los valores de muestra que se transmiten a partir de la unidad de transformación inversa 312 a los valores de imagen predichos que se transmiten a partir de la unidad de inter / intrapredicción 314 y transmite los valores agregados resultantes al multiplexor 316A a través de la unidad de filtro 319.

25 La unidad de filtro 319 lleva a cabo un filtrado, tal como un filtrado de desbloqueo para eliminar la distorsión de bloques sobre los valores agregados resultantes, según sea necesario.

30 El multiplexor 316A selecciona valores o bien de los valores que se transmiten a partir de la unidad de filtro 319 o bien de los valores que se transmiten a partir de la unidad de conversión de profundidad de N bits 302B, de acuerdo con la notificación determinada por la unidad de control 322 y transmite los valores resultantes a la memoria 318 para su predicción adicional. La unidad de inter / intrapredicción 314 busca dentro de las imágenes reconstruidas almacenadas en la memoria 318 y calcula un área de imagen la cual es, por ejemplo, más similar a la imagen de entrada para su predicción.

35 Además, las imágenes de entrada se introducen en la unidad de procesamiento opcional 324. La unidad de procesamiento opcional 324 manipula flujos de bits de imagen tales como ajuste de nitidez, suavizado así como flujos de bits de desbloqueo, selecciona muestras de imágenes de longitud fija sin tratar (a una profundidad de bits de las muestras de IPCM) y transmite el valor seleccionado resultante a la unidad de conversión de profundidad de N bits 302B. La unidad de conversión de profundidad de N bits 302B invoca una conversión de profundidad de N bits sobre las muestras de imagen sin tratar y transmite los valores resultantes al multiplexor 316A de acuerdo con la notificación determinada por la unidad de control 322. La unidad de procesamiento opcional 324 también transmite el valor resultante al multiplexor 316B.

40 Se ha de hacer notar que la unidad de procesamiento opcional 324, tal como se ha descrito en lo que antecede selecciona las muestras de imagen de longitud fija sin tratar a una profundidad de bits de las muestras de IPCM. De manera más específica, la unidad de procesamiento opcional 324 ajusta la profundidad de bits de las imágenes de entrada a la profundidad de bits para IPCM. Por ejemplo, la unidad de procesamiento opcional 324 disminuye la profundidad de bits de las imágenes de entrada a la profundidad de bits para IPCM.

45 El multiplexor 316B puede seleccionar unos valores de entre los valores que se transmiten a partir de la unidad de codificación de entropía 320 o los valores que se transmiten a partir de la unidad de procesamiento opcional 324 y transmitir los valores resultantes de acuerdo con la notificación determinada por la unidad de control 322. El flujo de bits de salida del multiplexor 316B es el flujo de bits codificado y se muestra posteriormente en el diagrama de sintaxis de la figura 6.

50 La unidad de control 322 determina una notificación para notificar a las unidades de conversión de profundidad de N bits 302A y 302B si invocar, o no, una conversión de profundidad de N bits en las imágenes de entrada. La unidad de control 322 también determina una notificación para notificar al multiplexor 316A que seleccione unos valores o

bien que se transmiten a partir de la unidad de filtro 319 o bien que se transmiten a partir de la unidad de conversión de profundidad de N bits 320B. De igual manera, la unidad de control 322 también determina una notificación para notificar al multiplexor 316B que seleccione unos valores o bien que se transmiten a partir de la unidad de procesamiento opcional 324 o bien que se transmiten a partir de la unidad de codificación de entropía 320.

- 5 Por ejemplo, la unidad de control 322 puede utilizar un esquema predeterminado, es decir, comparar el número de bits codificados producidos por la unidad de codificación de entropía 320 con el número de bits de las muestras de longitud fija sin tratar a partir de la unidad de procesamiento opcional 324. Si los bits codificados son menos que los bits de las muestras de longitud fija sin tratar, la unidad de control 322 notifica al multiplexor 316B que seleccione unos valores que se transmiten a partir de la unidad de codificación de entropía 320; de otra manera, la unidad de control 322 notifica al multiplexor 316B que seleccione unos valores que se transmiten a partir de la unidad de procesamiento opcional 324.

La unidad de control 322 transmite adicionalmente dos parámetros: (1) una profundidad de bits de las muestras de IPCM, y (2) una profundidad de bits de las muestras reconstruidas a la unidad de codificación de entropía 320 la cual escribe los dos parámetros en el flujo de bits de salida.

- 15 Tal como se ha descrito en lo que antecede, la conversión de profundidad de N bits consiste en la conversión de los datos de M bits originales en unos datos de N bits, por ejemplo, mediante la inserción de un relleno en los datos de M bits originales y la ampliación de los datos de M bits a unos datos de N bits o la compresión de los datos de M bits originales a unos datos de N bits.

- 20 Si $M = N$, entonces cada una de las unidades de conversión de profundidad de N bits 302A y 302B transmite directamente datos de M bits como los valores resultantes de conversión de profundidad de N bits. En caso de que los bits de los datos de entrada $M > N$, entonces cada una de las unidades de conversión de profundidad de N bits 302A y 302B puede comprimir los datos de M bits en unos datos de N bits y transmitir unos datos de N bits comprimidos. De otra manera, si los bits de los datos de entrada $M < N$, entonces cada una de las unidades de conversión de profundidad de N bits 302A y 302B puede insertar un relleno, por ejemplo [0, 0 ... 0] o [1, 0 ... 0] (en total, $(M - N)$ bits) al inicio de los datos de M bits originales o al final de los datos de M bits originales o entre los datos de M bits originales, y transmitir los datos de N bits rellenos.

La figura 4 es un diagrama de sintaxis el cual muestra la conversión de profundidad de 8 bits de acuerdo con la forma de realización 1.

- 30 En la figura 4(a), tanto una profundidad de bits para la componente de luminosidad de las imágenes reconstruidas (402) como una profundidad de bits para la componente de croma de las imágenes reconstruidas (104) son de 8 bits. Por otra parte, tanto la profundidad de bits para la componente de luminosidad de los bloques (406) de IPCM originales como la profundidad de bits para la componente de croma de los bloques de IPCM (408) originales son de 8 bits. De esta manera, las profundidades de bits de las imágenes reconstruidas (8 bits) tanto para la componente de luminosidad como para la componente de croma son iguales a las profundidades de bits de los bloques de IPCM originales (8 bits) tanto para la componente de luminosidad como para la componente de croma. Como resultado, no se necesita un aumento de bits ni una disminución de bits para la conversión de profundidad de 8 bits.

- 40 En la figura 4(b), tanto una profundidad de bits para una componente de luminosidad de las imágenes reconstruidas (410) como una profundidad de bits para la componente de croma de las imágenes reconstruidas (412) son de 8 bits. Por otra parte, tanto una profundidad de bits para la componente de luminosidad de los bloques (414) de IPCM originales como una profundidad de bits para la componente de croma de los bloques (416) de IPCM originales son de 10 bits. De esta manera, las profundidades de bits de la imagen reconstruida (8 bits) tanto para la componente de luminosidad como para la componente de croma son menores que las profundidades de bits de los bloques de IPCM originales (10 bits) tanto para la componente de luminosidad como para la componente de croma. Los bloques de IPCM experimentan una disminución en la profundidad de bits al nivel igual a la profundidad de bits de las imágenes reconstruidas por medios, por ejemplo, de compresión de datos de 10 bits en unos datos de 8 bits.

- 50 En la figura 4(c), tanto una profundidad de bits para la componente de luminosidad de las imágenes reconstruidas (418) como una profundidad de bits para la componente de croma de las imágenes reconstruidas (420) son de 10 bits. Por otra parte, tanto una profundidad de bits para la componente de luminosidad de los bloques (422) de IPCM originales como una profundidad de bits para la componente de croma de los bloques (424) de IPCM originales son de 8 bits. De esta manera, las profundidades de bits de la imagen reconstruida (10 bits) tanto para la componente de luminosidad como para la componente de croma son mayores que las profundidades de bits de los bloques de IPCM originales (8 bits) tanto para la componente de luminosidad como para la componente de croma. Los bloques de IPCM experimentan un aumento en la profundidad de bits al nivel igual a la profundidad de bits de la imagen reconstruida por medio, por ejemplo, de insertar un relleno de 2 bits en los bloques de IPCM.

- 55 A continuación, se proporciona una descripción con respecto a las operaciones del aparato de codificación de imagen 300 tal como se ha mencionado en lo que antecede.

La figura 5 es un diagrama de flujo el cual muestra una secuencia de operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de codificación de imagen 300 de acuerdo con la forma de realización 1.

En la etapa S502, una señal (un parámetro) sigRec que indica una profundidad de bits de las muestras reconstruidas y una señal (un parámetro) SigPcm que indica una profundidad de bits de muestras de IPCM se escriben en el encabezamiento del flujo de imagen (vídeo). En la etapa S504, el bloque de PU de IPCM se escribe utilizando la profundidad de bits indicada en la señal sigPcm, por ejemplo, 10 bits. A continuación, el bloque de PU de IPCM se reconstruye al convertir la profundidad de bits indicada en la señal sigPcm a la profundidad de bits indicada en la señal sigRec, por ejemplo, de 10 bits a 8 bits (la etapa S506).

La figura 6 es un diagrama de sintaxis el cual muestra dos parámetros de campo en un flujo codificado de acuerdo con la forma de realización 1.

Tal como se muestra en la figura 6, si un campo 1 para un parámetro que indica "profundidad de bits de las muestras reconstruidas" (que se indica, por ejemplo, como bit_depth_luma_minus8 y bit_depth_chroma_minus8 que se muestra en la figura 4) y un campo F2 para un parámetro que indica "profundidad de bits de las muestras de IPCM" (que se indica, por ejemplo, como pcm_bit_depth_luma_minus1 y pcm_bit_depth_chroma_minus1 que se muestra en la figura 4) están presentes, se almacenan en un encabezamiento de secuencia de una serie de imágenes. En la figura 6, un flujo de bits codificado comprende una serie de imágenes tal como una imagen P1, una imagen Pi..., en la que cada imagen comprende una serie de rebanadas. En el presente caso, la imagen P1 comprende una rebanada S1 y una rebanada S2, en la que un bloque Bi de la rebanada S1 es un bloque de IPCM.

En la figura 6, la información de encabezamiento incluye parámetros tales como un encabezamiento de secuencia (conjunto de parámetros de secuencia), un encabezamiento de imagen (conjunto de parámetros de imagen), un encabezamiento de rebanada, una SEI (*supplemental enhancement information*, información de mejora complementaria), una NAL (*network abstraction layer*, capa de abstracción de red), etc.

La información de encabezamiento se almacena en el encabezamiento del flujo de imagen, en el que el encabezamiento de secuencia comprende el campo F1 para el parámetro que indica 8 bits "profundidad de bits de las muestras reconstruidas" (SigRec) y en el campo F2 para el parámetro que indica 10 bits "profundidad de bits de las muestras de IPCM" (SigPcm). En la figura 6, el bloque Bi es un bloque de IPCM de tal modo que el parámetro de profundidad de bits en el campo F2 (sigPcm) se utiliza para la reconstrucción del bloque Bi en vez del parámetro de profundidad de bits en el campo F1 (sigRec).

El efecto de la presente forma de realización es mejorar la eficiencia de codificación de los datos de IPCM en un flujo de bits de imagen codificado. Utilizando la presente forma de realización, los datos de IPCM se descodifican en sus profundidades de bits no comprimidos, las cuales pueden diferir de las profundidades de bits de las muestras de imagen reconstruida. Cuando la profundidad de bits de las muestras no comprimidas es menor que la de las muestras reconstruidas, la presente forma de realización elimina la redundancia en la codificación de los bits en exceso. Por otra parte, cuando la profundidad de bits de las muestras no comprimidas es más grande que la de las muestras reconstruidas, la presente forma de realización proporciona una estructura para mantener fielmente la profundidad de bits no comprimidos en unos datos de IPCM sin perder precisión de bits.

(Forma de realización 2)

La figura 7 es un diagrama de bloques el cual muestra una estructura de un aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 2 de la presente descripción. El aparato de descodificación de imagen 700 que se muestra en la figura 7 es un aparato para descodificar un flujo de bits codificado de entrada de una forma bloque por bloque y emitir imágenes.

El aparato de descodificación de imagen 700 incluye, tal como se muestra en la figura 7, un desmultiplexor 702A (unidad de DEMUX), un multiplexor 702B (unidad de MUX), una unidad de descodificación de entropía 704, un sumador 706, una unidad de cuantificación inversa 708, una unidad de transformación inversa 710, una memoria 712, una unidad de intra / interpredicción 714, una unidad de control 716, una unidad de análisis de bloque de IPCM 718, una unidad de filtro 719 y una unidad de conversión de profundidad de N bits 720.

Un flujo de bits codificado de entrada se introduce en el desmultiplexor 702A y el desmultiplexor 702A transmite los valores resultantes o bien a la unidad de descodificación de entropía 704 o bien a la unidad de análisis de bloque de IPCM 718 de acuerdo con una notificación determinada por la unidad de control 716.

Después de que el flujo de bits codificado de entrada se haya introducido en la unidad de descodificación de entropía 704, la unidad de descodificación de entropía 704 descodifica los valores que se transmiten a partir del desmultiplexor 702A y transmite los valores descodificados a la unidad de cuantificación inversa 708 y a la unidad de control 716. En el presente caso, la unidad de descodificación de entropía 704 puede llevar a cabo descodificación de longitud variable sobre los parámetros y similares.

La unidad de cuantificación inversa 708 cuantifica de manera inversa los valores de entrada y transmite los valores cuantificados inversamente resultantes a la unidad de transformación inversa 710. La unidad de transformación inversa 710 lleva a cabo una transformación de frecuencia inversa sobre los coeficientes de frecuencia para transformar los coeficientes de frecuencia en unos valores de muestra y transmite los valores de píxel resultantes al sumador 706. El sumador 706 suma los valores de muestra que se transmiten a partir de la unidad de

transformación inversa 710 a los valores de imagen predichos que se transmiten a partir de la unidad de inter / intrapredicción 714 y transmite los valores resultantes al multiplexor 702B a través de la unidad de filtro 719.

La unidad de filtro 719 lleva a cabo un filtrado tal como un filtrado de desbloqueo para eliminar la distorsión de bloques, según sea necesario.

5 El multiplexor 702B selecciona unos valores o bien para los valores que se transmiten a partir de la unidad de filtro 719 o bien para los valores que se transmiten a partir de la unidad de conversión de profundidad de N bits 720 de acuerdo con la notificación determinada por la unidad de control 716 y transmite los valores resultantes a la memoria 712 para su predicción adicional. Las imágenes descodificadas se transmiten para visualización desde la memoria 712. Además, la unidad 714 inter / intrapredicción busca dentro de las imágenes almacenadas de la memoria 712 y
10 calcula un área de imagen la cual es, por ejemplo, más similar a las imágenes descodificadas para su predicción.

Volviendo a la unidad de análisis de bloque de IPCM 718 y a la unidad de conversión de profundidad de N bits 720, los procesos de análisis y conversión se basan en dos parámetros “profundidad de bits de las muestras de IPCM (sigPcm)” y “profundidad de bits de las muestras reconstruidas (sigRec). Los dos parámetros, “profundidad de bits de las muestras de IPCM (sigPcm)” y “profundidad de bits de las muestras reconstruidas (sigRec)” se obtienen a
15 partir de la unidad de descodificación de entropía 704 a partir del encabezamiento del flujo de bits de entrada.

El flujo de bits codificado de entrada y la señal sigPcm (por ejemplo, que indica 10 bits) que se transmite a partir de la unidad de control 716 se introducen en la unidad de análisis de bloque de IPCM 718 y la unidad de análisis de bloque de IPCM 718 transmite los valores analizados resultantes a la unidad de conversión de profundidad de N bits 720. La unidad de conversión de profundidad de N bits 720 invoca una conversión de profundidad de N bits
20 utilizando la señal sigRec obtenida de la unidad de control 716 y utiliza el valor analizado que se transmite a partir de la unidad de análisis de bloque de IPCM 718 y transmite el valor convertido resultante al multiplexor 702B.

El multiplexor 702B puede seleccionar unos valores o bien a partir del valor que se transmite a partir de la unidad de filtro 719 o bien a partir de los valores que se transmiten a partir de la unidad de conversión de profundidad de N bits 720, de acuerdo con la notificación determinada por la unidad de control 716.

25 La unidad de control 716 determina una notificación para notificar al demultiplexor 702A que transmita o bien a la unidad de descodificación de entropía 704 o bien a la unidad de análisis de bloque de IPCM 718. La unidad de control 716 también determina una notificación para notificar al multiplexor 702B que seleccione o bien unos valores a partir del valor que se transmite a partir de la unidad de filtro 719 o bien los valores que se transmiten a partir de la
30 unidad de conversión de profundidad de N bits 720. Además, la unidad de control 716 dota además de dos señales sigPcm (por ejemplo, 10 bits) y la señal sigRec (N bits) como valores de entrada a la unidad de análisis de bloque de IPCM 718 y a la unidad de conversión de profundidad de N bits 720, de forma respectiva.

A continuación, se proporciona una descripción con respecto a las operaciones del aparato de descodificación de imagen 700 tal como se ha mencionado en lo que antecede.

35 La figura 8 es un diagrama de flujo el cual muestra una secuencia de operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de descodificación de imagen 700 de acuerdo con la forma de realización 2.

En la etapa S802 se lleva a cabo una determinación de si PU_type (tipo de unidad de predicción) es I_PCM. Cuando PU_type no es I_PCM, como resultado de esta determinación (no, en la etapa S802), se utilizan los otros procedimientos para otros valores de PU_type para descodificar el bloque (la etapa S804).

40 Por otra parte, cuando PU_type es I_PCM, como resultado de esta determinación (sí, en la etapa S802), la unidad de control 716 obtiene la señal sigRec y la señal sigPcm a partir del encabezamiento del flujo de imagen (la etapa S806). A continuación, el bloque de PU de I_PCM se lee utilizando la profundidad de bits de las muestras de longitud fija sin tratar indicadas en la sigPcm, por ejemplo, 10 bits (la etapa S808). A continuación, se determina si la profundidad de bits indicada en la señal sigRec y la profundidad de bits indicada en la señal sigPcm son, o no,
45 diferentes (la etapa S810). Cuando la profundidad de bits indicada en la señal sigRec es diferente de la profundidad de bits indicada en la señal sigPcm (sí, en la etapa S810), se invoca una conversión de profundidad de N bits utilizando la señal sigRec, por ejemplo, de 10 bits a 8 bits (la etapa S812).

Tal como se ha descrito en lo que antecede, un parámetro de “profundidad de bits de las muestras de IPCM” en un encabezamiento de una secuencia de imagen se puede utilizar para identificar la profundidad de bits de bloques de IPCM de tal modo que un descodificador conozca cuántos bits por muestra se requieren para el análisis de un
50 bloque de IPCM.

En el caso en el que la profundidad de bits de las imágenes reconstruidas es mayor (menor) que la profundidad de bits de bloques de IPCM y se utiliza una compresión de memoria ligera para comprimir las imágenes reconstruidas, los bloques de IPCM experimentarán un aumento (una disminución) en la profundidad de bits a un nivel igual a la profundidad de bits de la imagen reconstruida y el mismo esquema de compresión ligera se podría aplicar al bloque
55 de IPCM también para mantener la consistencia en el proceso de descompresión para la interpredicción. Cuando se

utiliza una compresión de memoria ligera, las muestras de IPCM se tratan por igual como unas muestras no de IPCM debido al proceso de conversión de profundidad de bits.

5 El efecto de la presente forma de realización es habilitar la descodificación de datos de vídeo codificados los cuales están codificados en la forma de una mejora de eficiencia de codificación de los datos de IPCM. Cuando la profundidad de bits de las muestras no comprimidas es menor que la de las muestras reconstruidas, la presente forma de realización elimina la redundancia en la codificación de los bits en exceso. Por otra parte, cuando la profundidad de bits de las muestras no comprimidas es más grande que la de las muestras reconstruidas, la presente forma de realización proporciona un medio para mantener fielmente la profundidad de bits no comprimidos en unos datos de IPCM sin perder precisión de bits.

10 Incluso si las profundidades de bits de datos de IPCM y de datos no de IPCM son diferentes, la descodificación puede ser apropiadamente mediante la utilización del parámetro en los datos de vídeo codificados el cual indica una profundidad de bits de datos de IPCM.

(Forma de realización 3)

15 En la forma de realización 3 se proporciona una descripción para operaciones características que son llevadas a cabo por el aparato de codificación de imagen 300 que se describe en la forma de realización 1.

20 La figura 9 es un diagrama de flujo el cual muestra un procedimiento de codificación de la codificación de un flujo de bits de imagen de acuerdo con la forma de realización 3 de la presente descripción. En la etapa S902, un primer parámetro que representa una profundidad de bits de las muestras de longitud fija sin tratar señalizadas dentro del flujo de bits de imagen se escribe en un encabezamiento y un flujo de bits de imagen (vídeo). En la etapa S904, un segundo parámetro que representa un flujo de bits de las muestras reconstruidas a partir del flujo de bits de imagen se escribe dentro del encabezamiento del flujo de bits de imagen. En la etapa S906, un subgrupo de muestras de longitud fija sin tratar se escribe a unos bits por muestra dentro del flujo de bits de imagen sobre la base del primer parámetro. En la etapa S908, se reconstruye el subgrupo de muestras de longitud fija sin tratar, en la que la reconstrucción incluye convertir la profundidad de bits del subgrupo de las muestras de longitud fija sin tratar a partir del primer parámetro al segundo parámetro.

25 (Forma de realización 4)

El aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 4 incluye los elementos constitutivos característicos en el aparato de codificación de imagen 300 que se describe en la forma de realización 1. Además, el aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 4 incluye los elementos constitutivos característicos en el aparato de descodificación de imagen 700 que se describe en la forma de realización 2.

30 La figura 10A es un diagrama de bloques el cual muestra una estructura del aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 4 de la presente descripción. El aparato de codificación de imagen 1000 que se muestra en la figura 10A codifica imágenes para generar un flujo codificado. A continuación, el aparato de codificación de imagen 1000 incluye una primera unidad de escritura 1001 y una segunda unidad de escritura 1002. La primera unidad de escritura 1001 y la segunda unidad de escritura 1002 se corresponden principalmente con la unidad de codificación de entropía 320 de acuerdo con la forma de realización 1.

La figura 10B es un diagrama de flujo el cual muestra las operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de codificación de imagen 1000 que se muestra en la figura 10A.

40 Tal como se muestra en la figura 10B, la primera unidad de escritura 1001 escribe el primer parámetro que representa la primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras de imagen reconstruidas, en un conjunto de parámetros de secuencia en un flujo codificado que se va a generar (S1001). La segunda unidad de escritura 1002 escribe el segundo parámetro, el cual representa la segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras de IPCM, en imagen y es diferente del primer parámetro, en el conjunto de parámetros de secuencia (S1002).

45 De esta manera, es posible establecer una profundidad de bits de las muestras de IPCM de forma separada e independiente de una profundidad de bits de las muestras reconstruidas. Por lo tanto, se pueden reducir los datos redundantes de muestras de IPCM. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

50 La figura 11A es un diagrama de bloques el cual muestra una estructura del aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 4. El aparato de descodificación de imagen 1100 que se muestra en la figura 11A descodifica las imágenes incluidas en el flujo codificado. A continuación, el aparato de descodificación de imagen 1100 incluye una primera unidad de obtención 1101 y una segunda unidad de obtención 1102. La primera unidad de obtención 1101 y la segunda unidad de obtención 1102 se corresponden principalmente con la unidad de descodificación de entropía 704 de acuerdo con la forma de realización 2.

55 La figura 11B es un diagrama de flujo el cual muestra las operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de descodificación de imagen 1100 que se muestra en la figura 11A.

Tal como se muestra en la figura 11B, la primera unidad de obtención 1101 obtiene el primer parámetro que representa la primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras de imagen reconstruidas, a partir del conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado (S1101). La segunda unidad de obtención 1102 obtiene el segundo parámetro, el cual representa la segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras de IPCM en imagen y es diferente del primer parámetro, a partir del conjunto de parámetros de secuencia (S1002).

Por lo tanto, es posible obtener la profundidad de bits de las muestras de IPCM de forma separada e independiente de la profundidad de bits de las muestras reconstruidas. Por lo tanto, se pueden reducir los datos redundantes de muestras de IPCM. Como resultado, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

(Forma de realización 5)

El aparato de codificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 5 de la presente descripción incluye unos elementos constitutivos característicos en el aparato de codificación de imagen 300 que se describe en la forma de realización 1. Además, el aparato de decodificación de imagen de acuerdo con la forma de realización 5 incluye los elementos constitutivos característicos en el aparato de decodificación de imagen 700 que se describe en la forma de realización 2. Se ha de hacer notar que, en la forma de realización 5, se describen elementos constitutivos que se pueden añadir de forma arbitraria además de los elementos constitutivos que se describen en la forma de realización 4.

La figura 12 es un diagrama de bloques el cual muestra una estructura del aparato de codificación de imagen de acuerdo con la presente forma de realización. El aparato de codificación de imagen 1200 que se muestra en la figura 12 incluye una primera unidad de escritura 1201, una segunda unidad de escritura 1202, una tercera unidad de escritura 1203, una cuarta unidad de escritura 1204, una unidad de reconstrucción 1205, una unidad de conversión 1206, una unidad de disminución de profundidad de bits 1207 y una unidad de aumento de profundidad de bits 1208.

La primera unidad de escritura 1201 y la segunda unidad de escritura 1202 son los mismos elementos constitutivos que la primera unidad de escritura 1001 y la segunda unidad de escritura 1002 en el aparato de codificación de imagen 100, de forma respectiva. Los otros elementos constitutivos son unos elementos constitutivos adicionales, una parte o la totalidad de los cuales se añaden de forma arbitraria.

La tercera unidad de escritura 1203 se corresponde principalmente con el multiplexor 316B de acuerdo con la forma de realización 1. La cuarta unidad de escritura 1204 se corresponde principalmente con la unidad de codificación de entropía 320 de acuerdo con la forma de realización 1. La unidad de conversión 1206 se corresponde principalmente con la unidad de conversión de profundidad de N bits 302B de acuerdo con la forma de realización 1. La unidad de disminución de profundidad de bits 1207 se corresponde principalmente con la unidad de procesamiento opcional 324 de acuerdo con la forma de realización 1. La unidad de aumento de profundidad de bits 1208 se corresponde principalmente con la unidad de conversión de profundidad de N bits 302A de acuerdo con la forma de realización 1.

La unidad de reconstrucción 1205 se corresponde principalmente con el sumador 304B de acuerdo con la forma de realización 1. La unidad de reconstrucción 1205 puede incluir la unidad de cuantificación inversa 310, la unidad de transformación inversa 312, la unidad de filtro 319 y la unidad de inter / intrapredicción 314 de acuerdo con la forma de realización 1.

La figura 13B es un diagrama de flujo el cual muestra las operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de codificación de imagen 1200 que se muestra en la figura 12. Tal como se muestra en la figura 13, la primera unidad de escritura 1201 escribe el primer parámetro que representa la primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras reconstruidas de imagen, en un conjunto de parámetros de secuencia en un flujo codificado que se va a generar (S1301).

La segunda unidad de escritura 1201 escribe el segundo parámetro, el cual representa la segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras de IPCM en imagen y es diferente del primer parámetro, en el conjunto de parámetros de secuencia (S1302). En el presente caso, por lo general, la segunda unidad de escritura 1202 escribe el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es igual a o menor que la primera profundidad de bits.

La primera unidad de escritura 1201 puede escribir el primer parámetro que representa la primera profundidad de bits que es más grande que la tercera profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras originales de imagen. En este caso, la unidad de aumento de profundidad de bits 1208 convierte las muestras originales a la tercera profundidad de bits en muestras a la primera profundidad de bits con el fin de aumentar la profundidad de bits de las muestras reconstruidas que se corresponden con las muestras originales (S1303).

La segunda unidad de escritura 1202 puede escribir el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es menor que la tercera profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras originales de imagen. En este caso, la unidad de disminución de profundidad de bits 1207 convierte las muestras originales a la tercera profundidad de bits en muestras a la segunda profundidad de bits con el fin de disminuir la profundidad de bits de las muestras de IPCM que se corresponden con las muestras originales (S1304).

La unidad de reconstrucción 1205 reconstruye muestras a la primera profundidad de bits a partir de las muestras codificadas de imagen, con el fin de generar muestras reconstruidas (S1305). En el presente caso, las muestras codificadas se generan al llevar a cabo por lo menos una parte de procesamiento de codificación para las muestras originales de imagen. La unidad de conversión 1206 convierte las muestras de IPCM a la segunda profundidad de bits en muestras reconstruidas a la primera profundidad de bits (S1306).

La tercera unidad de escritura 1203 escribe las muestras de IPCM a la segunda profundidad de bits del flujo codificado (S1307). La cuarta unidad de escritura 1204 escribe unas muestras codificadas, las cuales se codifican utilizando unas muestras reconstruidas a la primera profundidad de bits, en el flujo codificado (S1308).

Por lo tanto, el aparato de codificación de imagen 1200 puede llevar a cabo apropiadamente un procesamiento de imagen mediante la utilización de la profundidad de bits de las muestras reconstruidas y la profundidad de bits de las muestras de IPCM. Por ejemplo, se utiliza una profundidad de bits grande para las muestras reconstruidas y se utiliza una profundidad de bits pequeña para las muestras de IPCM. Por lo tanto, se puede obtener tanto una mejora en la calidad de imagen como una mejora en la eficiencia de codificación.

Se ha de hacer notar que un orden de etapas no se limita al orden que se muestra en la figura 13 sino que puede cambiar. También se ha de hacer notar que es posible eliminar una parte o la totalidad de las etapas, en particular etapas rodeadas por una línea discontinua. También se ha de hacer notar que el aparato de codificación de imagen 1200 puede incluir adicionalmente una unidad de procesamiento de codificación que codifica muestras originales utilizando unas muestras reconstruidas. La unidad de procesamiento de codificación de imagen se corresponde principalmente con la unidad de inter / intrapredicción 314, el restador 304A, la unidad de codificación de entropía 320, la unidad de cuantificación 308, la unidad de conversión 306 y similares, de acuerdo con la forma de realización 1.

La figura 14 es un diagrama de bloques el cual muestra una estructura del aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la presente forma de realización. El aparato de descodificación de imagen 1400 que se muestra en la figura 14 incluye una primera unidad de obtención 1401, una segunda unidad de obtención 1402, una tercera unidad de obtención 1403, una cuarta unidad de obtención 1404, una unidad de reconstrucción 1405, una unidad de conversión 1406 y una unidad de aumento de profundidad de bits 1407.

La primera unidad de obtención 1401 y la segunda unidad de obtención 1402 son los mismos elementos constitutivos que la primera unidad de obtención 1101 y la segunda unidad de obtención 1102 en el aparato de descodificación de imagen 1100, de forma respectiva. Los otros elementos constitutivos son unos elementos constitutivos adicionales, una parte o la totalidad de los cuales se añaden de forma arbitraria.

La tercera unidad de obtención 1403 se corresponde principalmente con la unidad de análisis de bloque de IPCM 718 de acuerdo con la forma de realización 2. La cuarta unidad de obtención 1404 se corresponde principalmente con la unidad de descodificación de entropía 704 de acuerdo con la forma de realización 2. La unidad de conversión 1406 se corresponde principalmente con la unidad de conversión de profundidad de N bits 720 de acuerdo con la forma de realización 2. La unidad de aumento de profundidad de bits 1407 se corresponde principalmente con la unidad de conversión de profundidad de N bits 720 de acuerdo con la forma de realización 2.

La unidad de reconstrucción 1405 se corresponde principalmente con el sumador 706 de acuerdo con la forma de realización 2. La unidad de reconstrucción 1405 puede incluir la unidad de cuantificación inversa 708, la unidad de transformación inversa 710, la unidad de filtro 719 y la unidad de inter / intrapredicción 714, de acuerdo con la forma de realización 2.

La figura 15 es un diagrama de flujo el cual muestra las operaciones que son llevadas a cabo por el aparato de descodificación de imagen 1400 que se muestra en la figura 14. Tal como se muestra en la figura 15, la primera unidad de obtención 1401 obtiene el primer parámetro que representa la primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras reconstruidas de imagen, a partir del conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado (S1501).

La segunda unidad de obtención 1402 obtiene el segundo parámetro, el cual representa la segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras de IPCM en imagen y que es diferente del primer parámetro, a partir del conjunto de parámetros de secuencia (S1502). En el presente caso, por lo general, la segunda unidad de obtención 1402 obtiene el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es igual a o menor que la primera profundidad de bits.

La segunda unidad de obtención 1402 puede obtener el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es menor que la primera profundidad de bits. Por ejemplo, la segunda unidad de obtención 1402 obtiene el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es menor que la tercera profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras originales de imagen. Por ejemplo, la primera unidad de obtención 1401 obtiene el primer parámetro que representa la primera profundidad de bits que es más grande que la tercera profundidad de bits que es una profundidad de bits de las muestras originales de imagen.

La cuarta unidad de obtención 1404 obtiene muestras codificadas para ser descodificadas utilizando las muestras reconstruidas a la primera profundidad de bits, a partir del flujo codificado (S1503). La tercera unidad de obtención 1403 obtiene las muestras de IPCM a la segunda profundidad de bits a partir del flujo codificado (S1504). La unidad de reconstrucción 1405 reconstruye muestras a la primera profundidad de bits a partir de las muestras codificadas de imagen con el fin de generar muestras reconstruidas (S1505).

Cuando la segunda unidad de obtención 1402 obtiene el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es menor que la primera profundidad de bits, la unidad de aumento de profundidad de bits 1407 convierte las muestras de IPCM a la segunda profundidad de bits en muestras a la primera profundidad de bits con el fin de aumentar la profundidad de bits de las muestras de IPCM (S1506). La unidad de transformación 1406 convierte las muestras de IPCM a la segunda profundidad de bits en muestras reconstruidas a la primera profundidad de bits (S1507).

Por lo tanto, el aparato de descodificación de imagen 1400 puede llevar a cabo apropiadamente un procesamiento de imagen al utilizar la profundidad de bits de las muestras reconstruidas y la profundidad de bits de las muestras de IPCM. Por ejemplo, se utiliza una profundidad de bits grande para las muestras reconstruidas y se utiliza una profundidad de bits pequeña para las muestras de IPCM. Por lo tanto se puede obtener tanto una mejora en la calidad de imagen como una mejora en la eficiencia de codificación.

Se ha de hacer notar que un orden de etapas no se limita al orden que se muestra en la figura 15, pero que puede cambiar. También se ha de hacer notar que es posible eliminar una parte o la totalidad de las etapas, en particular, etapas rodeadas por una línea discontinua. También se ha de hacer notar que el aparato de descodificación de imagen 1400 puede incluir además una unidad de procesamiento de descodificación que descodifica las muestras codificadas mediante la utilización de muestras reconstruidas. La unidad de procesamiento de descodificación se corresponde principalmente con la unidad de inter/intrapredicción 714, el sumador 706, la unidad de descodificación de entropía 704, la unidad de cuantificación inversa 708, la unidad de transformación inversa 710 y similares, de acuerdo con la forma de realización 2.

A pesar de que el aparato de codificación de imagen y el aparato de descodificación de imagen de acuerdo con la presente descripción se han descrito con referencia a una pluralidad de formas de realización como en lo que antecede, la presente descripción no se limita a estas formas de realización. Los expertos en el ámbito apreciarán fácilmente que son posibles diversas modificaciones y combinaciones de los elementos constitutivos en las formas de realización a modo de ejemplo. Estas modificaciones y combinaciones también son formas de realización de la presente descripción.

Por ejemplo, una etapa que se va a llevar a cabo por una unidad de procesamiento específica puede ser realizada por una unidad de procesamiento diferente. Se ha de hacer notar que un orden de etapas de ejecución puede cambiar o que una pluralidad de etapas se pueden llevar a cabo de manera paralela.

También se ha de hacer notar que el aparato de codificación de imagen y el aparato de descodificación de imagen de acuerdo con las formas de realización de la presente descripción se pueden poner en práctica como un aparato de codificación / descodificación de imagen que es una combinación de elementos constitutivos arbitrarios incluidos en el aparato de codificación de imagen y el aparato de descodificación de imagen. Por ejemplo, el aparato de codificación / descodificación de imagen de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción incluye: una unidad de codificación de imagen que es el aparato de codificación de imagen de acuerdo con una de las formas de realización de la presente descripción; y una unidad de descodificación que es un aparato de descodificación de imagen de acuerdo con una de las formas de realización de la presente descripción.

También se ha de hacer notar que la presente descripción se puede poner en práctica no solo como el aparato de codificación de imagen y el aparato de descodificación de imagen sino también con procedimientos que incluyen etapas que son llevadas a cabo por las unidades de procesamiento en el aparato de codificación de imagen y al aparato de descodificación de imagen. Por ejemplo, estas etapas pueden ser ejecutadas por un ordenador. Además, la presente descripción se puede poner en práctica como un programa que provoque que un ordenador lleve a cabo las etapas incluidas en los procedimientos. Además, la presente descripción se puede poner en práctica como un medio de registro legible por ordenador no transitorio tal como un CD-ROM en el cual se registra el programa.

Los elementos constitutivos incluidos en el aparato de codificación de imagen y el aparato de descodificación de imagen se pueden poner en práctica en una integración a gran escala (LSI, *Large Scale Integration*), el cual es un circuito integrado. Estos elementos constitutivos se pueden integrar por separado, o una parte o la totalidad de los mismos se pueden integrar en un chip único. En el presente caso, el circuito integrado se denomina como un LSI, pero el circuito integrado se puede denominar como un CI, un LSI de sistema, un súper LSI o un ultra LSI, ultra LSI, dependiendo del grado de integración.

Se ha de hacer notar que la técnica del circuito integrado no se limita a LSI, se puede poner en práctica como un circuito dedicado o como un procesador de propósito general. También es posible utilizar una disposición de compuertas programable en campo (FPGA, *Field Programmable Gate Array*) que se puede programar después de la

fabricación de LSI, o un procesador reconfigurable en el cual se pueden reconfigurar la conexión y el ajuste de las células de circuito dentro de la LSI.

Además, si debido al progreso de las tecnologías de semiconductores o sus derivaciones aparecen tecnologías nuevas para circuitos integrados que sustituyen a las LSI, por supuesto es posible usar estas tecnologías para poner en práctica los elementos constitutivos incluidos en el aparato de codificación de imagen y el aparato de descodificación de imagen como un circuito integrado.

(Forma de realización 6)

El procesamiento que se describe en cada una de las formas de realización se puede poner en práctica simplemente en un sistema informático independiente, por registro, en un medio de registro, un programa para poner en práctica las configuraciones de un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento (procedimiento de codificación de imagen) y el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento (procedimiento de descodificación de imagen) que se describe en cada una de las formas de realización. Los medios de registro pueden ser cualquier medio de registro en la medida en la que se pueda registrar el programa tal como un disco magnético, un disco óptico, un disco óptico magnético, una tarjeta de CI y una memoria semiconductor.

En lo sucesivo en el presente documento, se describirán las aplicaciones del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento (procedimiento de codificación de imagen) y el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento (procedimiento de descodificación de imagen) que se describe en cada una de las formas de realización y sistemas utilizados en la presente. El sistema tiene un rasgo de presentar un aparato de codificación y de descodificación de imagen que incluye un aparato de codificación de imagen que utiliza el procedimiento de codificación de imagen y un aparato de descodificación de imagen que utiliza el procedimiento de descodificación de imagen. Otras configuraciones en el sistema se pueden cambiar según sea apropiado dependiendo de los casos.

La figura 16 ilustra una configuración general de un sistema de suministro de contenido ex100 para poner en práctica los servicios de distribución de contenido. El área para proporcionar los servicios de comunicación se divide en unas células de tamaño deseado y las estaciones de base ex106, ex107, ex108, ex109 y ex110 son unas estaciones inalámbricas fijas y se colocan en cada una de las células.

El sistema de suministro de contenido ex100 se conecta a los dispositivos tal como un ordenador ex111, un asistente digital personal ex112 (PDA, *Personal Digital Assistant*), una cámara ex113, un teléfono celular ex114 y una máquina de juegos ex115 por medio de Internet ex101, un proveedor de servicios de Internet ex102, una red de telefonía ex104 así como las estaciones de base ex106 a ex110, de forma respectiva.

No obstante, la configuración del sistema de suministro de contenido ex100 no se limita a la configuración que se muestra en la figura 16 y es aceptable una combinación en la cual se conecta cualquiera de los elementos. Además, cada dispositivo puede estar conectado directamente a la red telefónica ex104 en vez de por medio de las estaciones de base ex106 a ex110 las cuales son unas estaciones inalámbricas fijas. Además, los dispositivos se pueden interconectar entre sí por medio de una comunicación inalámbrica de corta distancia y otros.

La cámara ex113 tal como una cámara de vídeo digital es capaz de captar vídeo. Una cámara ex116, tal como una cámara de vídeo digital, es capaz de captar tanto imágenes fijas como vídeo. Además, el teléfono celular ex114 puede ser uno que satisfaga cualquiera de las normas tales como el sistema global para comunicaciones móviles (GSM, *Global System for Mobile Communications*), el acceso múltiple de división de código (CDMA, *Code Division Multiple Access*), el acceso múltiple de división de código de banda ancha (W-CDMA, *Wideband Code Division Multiple Access*), la evolución a largo plazo (LTE, *Long Term Evolution*), y el acceso de paquete de alta velocidad (HSPA, *High Speed Packet Access*). De manera alternativa, el teléfono celular ex114 puede ser un sistema de teléfono portátil personal (PHS, *Personal Handyphone System*).

En el sistema de suministro de contenido ex100, un servidor de transmisión por secuencias ex103 se conecta a la cámara ex113 y otros por medio de la red telefónica ex104 y la estación de base ex109, la cual habilita la distribución de imágenes de un programa en directo y otros. En esta distribución, un contenido (por ejemplo, un vídeo o un programa de música en directo) captado por el usuario utilizando la cámara ex113 se codifica tal como se ha descrito en lo que antecede en cada una de las formas de realización (es decir, la cámara funciona como el aparato de codificación de imagen de la presente invención) y el contenido codificado se transmite al servidor de transmisión por secuencias ex103. Por otra parte, el servidor de transmisión por secuencias ex103 lleva a cabo la distribución de flujo de los datos de contenido transmitidos a los clientes según lo soliciten. Los clientes incluyen el ordenador ex111, el PDA ex112, la cámara ex113, el teléfono celular ex114 y la máquina de juegos ex115 que son capaces de descodificar los datos codificados que se han mencionado en lo que antecede. Cada uno de los dispositivos que ha recibido los datos distribuidos descodifica y reproduce los datos codificados (es decir, cada uno de los dispositivos funciona como el aparato de descodificación de imagen de la presente invención).

Los datos captados pueden ser codificados por la cámara ex113 o el servidor de transmisión por secuencias ex103 que transmiten los datos o los procesos de codificación se pueden compartir entre la cámara ex113 y el servidor de transmisión por secuencias ex103. Similarmente, los datos distribuidos pueden ser descodificados por los clientes o el servidor de transmisión por secuencias ex103, o los procesos de descodificación se pueden compartir entre los

clientes y el servidor de transmisión por secuencias ex103. Además, los datos de las imágenes fijas y el vídeo captado por no solo por la cámara ex113 sino también la cámara ex116 puede ser transmitido al servidor de transmisión por secuencias ex103 a través del ordenador ex111. Los procesos de codificación se pueden llevar a cabo por la cámara ex116, el ordenador ex111 o el servidor de transmisión por secuencias ex103, o compartidos entre ellos.

Además, los procesos de codificación y de decodificación se pueden llevar a cabo por un LSI ex500 generalmente incluido en cada uno de los ordenadores ex111 y los dispositivos. La LSI ex500 se puede configurar de un chip único o una pluralidad de chips. El programa para codificar y decodificar vídeo se puede integrar en algún tipo de un medio de registro (tal como un CD-ROM, un disco flexible y un disco duro) que sea legible por el ordenador ex111 y otros, y los procesos de codificación y de decodificación se pueden llevar a cabo utilizando software. Además, cuando el teléfono celular ex114 está equipado con una cámara, se pueden transmitir los datos de imagen obtenidos por la cámara. Los datos de vídeo son unos datos que son codificados por la LSI ex500 que está incluido en el teléfono celular ex114.

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

Tal como se ha descrito en lo que antecede, los clientes pueden recibir y reproducir los datos codificados en el sistema de suministro de contenido ex100. En otras palabras, los clientes pueden recibir y decodificar la información transmitida por el usuario y reproducir los datos decodificados en tiempo real en el sistema de suministro de contenido ex100 de tal modo que el usuario, el cual no necesita derecho o equipo particular alguno, puede poner en práctica una radiodifusión personal.

Además del ejemplo del sistema de suministro de contenido ex100, por lo menos uno del aparato de codificación de imágenes en movimiento (aparato de codificación de imagen) y el aparato de decodificación de imágenes en movimiento (aparato de decodificación de imagen) que se describe en cada una de las formas de realización se puede poner en práctica en un sistema de radiodifusión digital ex200 que se ilustra en la figura 17. De manera más específica, una estación de radiodifusión ex201 comunica o transmite, a través de ondas de radio a un satélite de radiodifusión ex202, datos multiplexados obtenidos al multiplexar datos de audio y otros sobre datos de vídeo. Los datos de vídeo son unos datos que son codificados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización (es decir, unos datos que son codificados por el aparato de codificación de imagen de la presente invención). Ante la recepción de los datos multiplexados, el satélite de radiodifusión ex202 transmite ondas de radio para su radiodifusión. A continuación, una antena de uso doméstico ex204, con una función de recepción de radiodifusión de satélite, recibe las ondas de radio. A continuación, un dispositivo tal como una televisión (un receptor) ex300 y una caja de adaptación multimedios ex217 (STB, *set top box*), decodifica los datos multiplexados recibidos y reproduce los datos decodificados (es decir, el dispositivo funciona como el aparato de codificación de imagen de la presente invención).

Además, un lector / grabadora ex218 (i) lee y decodifica datos multiplexados registrados en un medio de registro ex215, tal como un DVD y un BD, o (ii) codifica señales de vídeo en el medio de registro ex215 y, en algunos casos, escribe datos obtenidos al multiplexar 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 tal como se muestra en cada una de las formas de realización. En este caso, las señales de vídeo reproducidas se muestran en el monitor ex219 y pueden ser reproducidas por otro dispositivo o sistema utilizando el medio de registro ex215 sobre el cual se registran los datos multiplexados. También es posible poner en práctica el aparato de decodificación de imágenes en movimiento en la caja de adaptación multimedios ex217 conectada al cable ex203 para una televisión de cable o la antena ex204 para su radiodifusión por satélite y / o terrestre, con el fin de mostrar las señales de vídeo en el monitor ex219 de la televisión ex300. El aparato de decodificación de imágenes en movimiento se puede poner en práctica no en la caja de adaptación multimedios sino en la televisión ex300.

La figura 18 ilustra la televisión (el receptor) ex300 que utiliza el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización. La televisión ex300 incluye: un sintonizador ex301 que obtiene o proporciona unos datos multiplexados obtenidos al multiplexar datos de audio sobre datos de vídeo, a través de la antena ex204 o el cable ex203, etc., que recibe una radiodifusión; una unidad de modulación / desmodulación ex302 que desmodula los datos multiplexados recibidos o que modula datos en unos datos multiplexados para ser suministrados al exterior; y una unidad de multiplexación / desmultiplexación ex303 que desmultiplexa los datos multiplexados modulados en unos datos de vídeo y datos de audio o que multiplexa unos datos de vídeo y datos de audio que son codificados por una unidad de procesamiento de señal ex306 en datos.

La televisión ex300 incluye además: una unidad de procesamiento de señal ex306 que incluye una unidad de procesamiento de señal de audio ex304 y una unidad de procesamiento de señal de vídeo ex305 que decodifica datos de audio y datos de vídeo y codifica datos de audio y datos de vídeo, (los cuales funcionan como el aparato de codificación de imagen y el aparato de decodificación de imagen) respectivamente, 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 descodificada, tal como una pantalla. Además, la televisión ex300 incluye una unidad de interconexión ex317 que incluye una unidad de entrada de operación ex312 que recibe una entrada de una operación de usuario. Además, la televisión ex300 incluye una unidad de control ex310 que controla la totalidad de cada elemento constitutivo de la televisión ex300 y una unidad de circuito de suministro de energía ex311 que suministra energía a cada uno de los elementos. Además de la unidad de entrada de operación ex312, la unidad de interconexión ex317 puede incluir: un puente ex313 que se conecta a un dispositivo externo tal como un lector / grabadora ex218, una unidad de ranura ex314 para habilitar la unión del medio de registro ex216 tal como una tarjeta SD; un activador ex315 que se puede conectar a un medio de registro externo tal como un disco duro; un módem ex316 para ser conectado a una red de teléfono. En el presente caso, el medio de registro ex216 puede registrar eléctricamente información utilizando un elemento de memoria semiconductor no volátil / volátil para almacenamiento. Los elementos constitutivos de la televisión ex300 se conectan entre sí a través de un bus sincronizado.

En primer lugar se describirá la configuración en la cual la televisión ex300 descodifica datos multiplexados obtenidos desde el exterior a través de la antena ex204 y otros, y reproduce los datos descodificados. En la televisión ex300, ante una operación de usuario a través del controlador remoto ex220 y otros, la unidad de multiplexación / demultiplexación ex303 demultiplexa los datos multiplexados desmodulados por la unidad de modulación / desmodulación ex302, bajo el control de la unidad de control ex310 que incluye una CPU. Además, la unidad de procesamiento de señal de audio ex304 descodifica los datos de audio demultiplexados, y la unidad de procesamiento de señal de vídeo ex305 descodifica los datos de vídeo demultiplexados utilizando el procedimiento de descodificación que se describe en cada una de las formas de realización, en la televisión ex300. La unidad de salida ex309 proporciona la señal de vídeo descodificada y la señal de audio al exterior, de forma respectiva. Cuando la unidad ex309 de salida proporciona la señal de vídeo y la señal de audio, las señales se pueden almacenar de forma temporal en las memorias intermedias ex318 y ex319 y otras, de tal modo que las señales se reproducen en sincronización entre sí. Además, la televisión ex300 puede leer datos multiplexados no a través de una radiodifusión y otros sino desde el medio de registro ex215 y ex216, tal como un disco magnético, un disco óptico y una tarjeta SD. A continuación, se describirá una configuración en la cual la televisión ex300 codifica una señal de audio y una señal de vídeo y transmite los datos al exterior o escribe los datos en un medio de registro. En la televisión ex300, ante una operación de usuario a través del controlador remoto ex220 y otros, la unidad de procesamiento de señal de audio ex304 codifica una señal de audio y la unidad de procesamiento de señal de vídeo ex305 codifica una señal de vídeo, bajo el control de la unidad de control ex310 utilizando el procedimiento de codificación que se describe en cada una de las formas de realización. La unidad de multiplexación / demultiplexación ex303 multiplexa la señal de vídeo codificada y la señal de audio y proporciona la señal resultante al exterior. Cuando la unidad de multiplexación / demultiplexación ex303 multiplexa la señal de vídeo y la señal de audio, las señales se pueden almacenar de forma temporal en las memorias intermedias ex320 y ex321, y otras de tal modo que las señales se reproducen en sincronización entre sí. En el presente caso, las memorias intermedias ex318, ex319, ex320 y ex321 pueden ser una pluralidad tal como se ilustra o por lo menos una memoria intermedia se puede compartir en la televisión ex300. Además, los datos se pueden almacenar en una memoria intermedia de tal modo que se puede evitar una carga excesiva o insuficiente del sistema entre la unidad de modulación / desmodulación ex302 y la unidad de multiplexación / demultiplexación ex303, por ejemplo.

Además, la televisión ex300 puede incluir una configuración para recibir una entrada de AV desde un micrófono o una cámara diferente a la configuración para obtener datos de audio y de vídeo desde una radiodifusión o un medio de registro y puede codificar los datos obtenidos. A pesar de que la televisión ex300 puede codificar, multiplexar y proporcionar datos al exterior en la descripción, puede ser capaz de solo recibir, descodificar y proporcionar datos al exterior pero no codificar, multiplexar y proporcionar datos al exterior.

Además, cuando el lector / grabadora ex218 lee o escribe datos multiplexados desde o sobre un medio de registro, una de la televisión ex300 y el lector / grabadora ex218 puede descodificar o codificar los datos multiplexados y la televisión ex300 y el lector / grabadora ex218 pueden compartir la descodificación o codificación.

Como un ejemplo, la figura 19 ilustra una configuración de una unidad de reproducción / registro de información ex400 cuando los datos son leídos o escritos desde o sobre un disco óptico. La unidad de reproducción / registro ex400 de información incluye los elementos constitutivos ex401, ex402, ex403, ex404, ex405, ex406 y ex407 que se describirán en lo sucesivo. El cabezal óptico ex401 irradia un punto de láser en la superficie de registro del medio de registro ex215 que es un disco óptico para escribir información y detecta luz reflejada desde la superficie de registro del medio de registro ex215 para leer la información. La unidad de registro de modulación ex402 impulsa eléctricamente un láser semiconductor incluido en el cabezal óptico ex401 y modula la luz láser de acuerdo con los datos registrados. La unidad de desmodulación de reproducción ex403 amplifica una señal de reproducción obtenida al detectar eléctricamente la luz reflejada desde la superficie de registro utilizando un fotodetector incluido en el cabezal óptico ex401 y desmodula la señal de reproducción al separar la componente de señal registrada sobre el medio de registro ex215 para reproducir la información necesaria. La memoria intermedia ex404 retiene de forma temporal la información que se va a registrar en el medio de registro ex215 y la información reproducida del medio de registro ex215. El motor de disco ex405 hace girar al medio de registro ex215. La unidad de servo control ex406 mueve el cabezal óptico ex401 a una pista de información predeterminada mientras que controla a la unidad de rotación del motor ex405 del disco con el fin de seguir el punto de láser. La unidad de control de sistema ex407 controla en general a la unidad de reproducción / registro ex400 de información. Los procesos de lectura y escritura

se pueden poner en práctica por la unidad de control de sistema ex407 utilizando una información diversa almacenada en la memoria intermedia ex404 y generar y agregar información nueva según se requiera y por la unidad de registro de modulación ex402, la unidad de desmodulación de reproducción ex403 y la unidad de servo control ex406 que registran y reproducen información a través sobre el cabezal óptico ex401 mientras es operada de una manera coordinada. La unidad de control de sistema ex407 incluye, por ejemplo, un microprocesador y ejecuta el procesamiento al provocar que un ordenador ejecute un programa para leer y escribir.

A pesar de que el cabezal óptico ex401 irradia un punto de láser en la descripción, puede llevar a cabo un registro de alta densidad utilizando luz de campo cercano.

La figura 20 ilustra el medio de registro ex215 que es el disco óptico. Sobre la superficie de registro del medio de registro ex215, se forman en espiral unos surcos de guía y la pista de información ex230 registra, por adelantado, una información de dirección que indica una posición absoluta en el disco de acuerdo con el cambio en la forma de los surcos de guía. La información de dirección incluye información para determinar posiciones de los bloques de registro ex231 que son una unidad para datos de registro. La reproducción de la pista de información ex230 y la lectura de la información de dirección en un aparato que registra y reproduce datos puede llevar a la determinación de las posiciones de los bloques de registro. Además, el medio de registro ex215 incluye un área de registro de datos ex233, un área de circunferencia interior ex232 y un área de circunferencia exterior ex234. El área de registro de datos ex233 es un área para uso en el registro de datos de usuario. El área de circunferencia interior ex232 y el área de circunferencia exterior ex234 que están dentro y fuera del área de registro de datos ex233, de forma respectiva, son para uso específico excepto para el registro de los datos de usuario. La unidad de reproducción / registro de información 400 lee y escribe audio codificado, datos de vídeo codificados o datos multiplexados obtenidos por multiplexado de los datos de audio y de vídeo codificados, a partir de y en el área de registro de datos ex233 del medio de registro ex215.

A pesar de que un disco óptico que tiene una capa tal como un DVD y un BD se describe como un ejemplo en la descripción, el disco óptico no se limita a estos y puede ser un disco óptico que tenga una estructura de capas múltiples y que sea capaz de registrarse sobre una parte diferente a la superficie. Además, el disco óptico puede tener una estructura para un registro / reproducción multidimensional tal como un registro de información utilizando luz de colores con longitudes de onda diferentes en la misma proporción del disco óptico y para registrar información que tenga capas diferentes desde diversos ángulos.

Además, un coche ex210 que tenga una antena ex205 puede recibir datos desde el satélite ex202 y otros y reproducir vídeo sobre un dispositivo de presentación tal como un sistema de navegación de coche ex211 que se coloca en el coche ex210, en el sistema de radiodifusión digital ex200. En el presente caso, una configuración del sistema de navegación de coche ex211 será una configuración, por ejemplo, que incluye una unidad de recepción de GPS a partir de la configuración que se ilustra en la figura 18. Lo mismo será válido para la configuración del ordenador ex111, el teléfono celular ex114 y otros.

La figura 21A ilustra el teléfono celular ex114 que utiliza el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento que se describe en las formas de realización. El teléfono celular ex114 incluye: una antena ex350 para transmitir y recibir ondas de radio a través de la estación de base ex110; una unidad de cámara ex365 capaz de captar imágenes en movimiento y fijas; y una unidad de visualización ex358 tal como una pantalla de cristal líquido para mostrar los datos tales como vídeo descodificado captado por la unidad de cámara ex365 o recibido por la antena ex350. El teléfono celular ex114 incluye además: una unidad de cuerpo principal que incluye una unidad de teclas de operación ex366; una unidad de salida de audio ex357, tal como un altavoz para salida de audio; una unidad de entrada de audio ex356 tal como un micrófono para entrada de audio; una unidad de memoria ex367 para almacenar vídeo o imágenes fijas captadas, audio registrado, datos codificados o descodificados del vídeo recibido, las imágenes fijas, correos electrónicos u otros; y una unidad de ranura ex364 que es una unidad de interconexión para un medio de registro que almacena datos de la misma manera que la unidad de memoria ex367.

A continuación, se describirá un ejemplo de una configuración del teléfono celular ex114 que se describe con referencia a la figura 21B. En el teléfono celular ex114, una unidad de control principal ex360 diseñada para controlar la totalidad de cada unidad del cuerpo principal que incluye la unidad de visualización ex358 así como la unidad de teclas de operación ex366 se conectan mutuamente, por medio de un bus ex370 sincronizado a una unidad de circuito de suministro de energía ex361, una unidad de control de entrada de operación ex362, una unidad de procesamiento de señal de vídeo ex355, una unidad de interconexión de cámara ex363, una unidad de control de pantalla de cristal líquido ex359 (LCD, *liquid crystal display*), una unidad de modulación / desmodulación ex352, una unidad de multiplexación / desmultiplexación ex353, una unidad de procesamiento de señal, de audio ex354, la unidad de ranura ex364 y la unidad de memoria ex367.

Cuando una tecla de fin de llamada o una tecla de energía se ACTIVA por medio de la operación de un usuario, la unidad de circuito de suministro de energía ex361 suministra energía a las unidades respectivas a partir de un paquete de batería con el fin de activar el teléfono celular ex114.

En el teléfono celular ex114, la unidad de procesamiento de señal de audio ex354 convierte las señales de audio recolectadas por la unidad de entrada de audio ex356 en modo de conversación de voz en señales de audio digital bajo el control de la unidad de control principal ex360 que incluye una CPU, ROM y RAM. A continuación, la unidad de modulación / desmodulación ex352 lleva a cabo un procesamiento de espectro de dispersión sobre las señales de audio digitales y la unidad de transmisión y de recepción ex351 lleva a cabo conversión de digital a analógico y conversión de frecuencia sobre los datos, con el fin de transmitir los datos resultantes por medio de la antena ex350. Además, en el teléfono celular ex114, la unidad de transmisión y de recepción ex351 amplifica los datos recibidos por la antena ex350 en el modo de conversación de voz y lleva a cabo la conversión de frecuencia y la conversión de analógico a digital sobre los datos. A continuación, la unidad de modulación / desmodulación ex352 lleva a cabo un procesamiento de espectro de dispersión inverso sobre los datos y la unidad de procesamiento de señal de audio ex354 los convierte en señales de audio analógicas con el fin de transmitir las mismas a través de la unidad de salida de audio ex356.

Además, cuando se transmite un correo electrónico en el modo de comunicación de datos, los datos de texto del correo electrónico introducidos al operar la unidad de teclas de operación ex366 y otros del cuerpo principal son enviados a la unidad de control principal ex360 por medio de la unidad de control de entrada de operación ex362. La unidad de control principal ex360 provoca que la unidad de modulación / desmodulación ex352 realice procesamiento de espectro de dispersión sobre los datos de texto y la unidad de transmisión y de recepción ex351 lleva a cabo la conversión de digital a analógico y la conversión de frecuencia sobre los datos resultantes para transmitir los datos a la estación de base ex110 por medio de la antena ex350. Cuando se recibe un correo electrónico, se lleva a cabo un procesamiento que es aproximadamente inverso al procesamiento para transmitir un correo electrónico sobre los datos recibidos y los datos resultantes se proporcionan a la unidad de visualización ex358.

Cuando se transmite vídeo, imágenes fijas o vídeo y audio en el modo de comunicación de datos, la unidad de procesamiento de señal de vídeo ex355 comprime y codifica señales de vídeo suministradas desde la unidad de cámara ex365 utilizando el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento que se muestra en cada una de las formas de realización (es decir, funciona como el aparato de codificación de imagen de la presente invención) y transmite los datos de vídeo codificados a la unidad de multiplexación / desmultiplexación ex353. En contraste, durante, cuando la unidad de cámara ex365 capta vídeo, imágenes fijas y otras, la unidad de procesamiento de señal de audio ex354 codifica señales de audio recolectadas por la unidad de entrada de audio ex356 y transmite los datos de audio codificados a la unidad de multiplexación / desmultiplexación ex353.

La unidad de multiplexación / desmultiplexación ex353 multiplexa los datos de vídeo codificados suministrados desde la unidad de procesamiento de señal de vídeo ex355 y los datos de audio codificados suministrados desde la unidad de procesamiento de señal de audio ex354 utilizando un procedimiento predeterminado. A continuación, la unidad de modulación / desmodulación ex352 (unidad de circuito de modulación / desmodulación) lleva a cabo un procesamiento de espectro de dispersión sobre los datos multiplexados y la unidad de transmisión y de recepción ex351 lleva a cabo conversión de digital a analógico y conversión de frecuencia con respecto a los datos con el fin de transmitir los datos resultantes a través de la antena ex350.

Cuando se reciben datos de un archivo de vídeo el cual está vinculado a una página de la red y otros en el modo de comunicación de datos o cuando se recibe un correo electrónico con vídeo y / o audio adjunto, con el fin de descodificar los datos multiplexados recibidos a través de la antena ex350, la unidad de multiplexación / desmultiplexación ex353 desmultiplexa los datos multiplexados en un flujo de bits de datos de vídeo y un flujo de bits de datos de audio y suministra la unidad de procesamiento de señal de vídeo ex355 con los datos de vídeo codificados y la unidad de procesamiento de señal de audio ex354 con los datos de audio codificados, a través del bus ex370 sincronizado. La unidad de procesamiento de señal de vídeo ex355 descodifica la señal de vídeo utilizando un procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento que se corresponde con el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento que se muestra en cada una de las formas de realización (es decir, funciona como un aparato de descodificación de imagen de la presente invención) y, a continuación, la unidad de visualización ex358 muestra, por ejemplo, el vídeo y las imágenes fijas que están incluidas en el archivo de vídeo que está vinculado a la página de la red por medio de la unidad de control de LCD ex359. Además, la unidad de procesamiento de señal de audio ex354 descodifica la señal de audio y la unidad de salida de audio ex357 proporciona el audio.

Además, de modo similar a la televisión ex300, un terminal tal como el teléfono celular ex114 probablemente tenga tres tipos de configuraciones de puesta en práctica que incluyen no solo (i) un terminal de transmisión y de recepción que incluye tanto un aparato de codificación como un aparato de descodificación, sino también (ii) un terminal de transmisión que incluye únicamente un aparato de codificación, y (iii) un terminal de recepción que incluye únicamente un aparato de descodificación. A pesar de que el sistema de radiodifusión digital ex200 recibe y transmite los datos multiplexados obtenidos al multiplexar datos de audio sobre datos de vídeo y la descripción, los datos multiplexados pueden ser datos obtenidos al multiplexar no datos de audio sino datos de caracteres relacionados con vídeo sobre datos de vídeo y pueden ser datos no multiplexados sino datos de vídeo en si mismos.

De esta manera, el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento en cada una de las formas de realización se puede utilizar en cualquiera de los

dispositivos y sistemas que se describen. De esta manera se pueden obtener las ventajas que se describen en cada una de las formas de realización.

Además, la presente invención no se limita a las formas de realización y son posibles diversas modificaciones y revisiones sin apartarse del alcance de la presente invención.

5 (Forma de realización 7)

Los datos de vídeo se pueden generar por conmutación, según sea necesario, entre (i) el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se muestra en cada una de las formas de realización, y (ii) un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o un aparato de codificación de imágenes en movimiento de conformidad con una norma diferente tal como MPEG-2, MPEG-4, AVC y VC-1.

En el presente caso, cuando se genera una pluralidad de datos de vídeo que son conformes a las normas diferentes y, a continuación, se descodifica, los procedimientos de descodificación necesitan seleccionarse para ser conforme a las diferentes normas. No obstante, debido a que no se puede detectar a qué norma es conforme cada una de la pluralidad de los datos de vídeo que se van a descodificar, existe el problema de que no se puede seleccionar un procedimiento de descodificación apropiado.

Con el fin de resolver el problema, los datos multiplexados obtenidos por multiplexado de datos de audio y otros sobre datos de vídeo tienen una estructura que incluye información de identificación que indica a qué norma son conformes los datos de vídeo. Se describirá en lo sucesivo 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 que se muestra en cada una de las formas de realización. Los datos multiplexados es un flujo digital en el formato de flujo de transporte MPEG-2.

La figura 22 ilustra una estructura de los datos multiplexados. Tal como se ilustra en la figura 22, los datos multiplexados se pueden obtener al multiplexar por lo menos una de un flujo de vídeo, un flujo de audio, un flujo de gráficos de presentación (PG, *presentation graphics*) y un flujo de gráficos interactivos. El flujo de vídeo representa vídeo primario y vídeo secundario de una película, el flujo de audio (IG) representa una parte de audio primario y una parte de audio secundario para ser mezcladas con la parte de audio primaria y el flujo de gráficos de presentación representa subtítulos de la película. En el presente caso, el vídeo primario es vídeo normal que se va a presentar sobre una pantalla y el vídeo secundario es vídeo que se va a mostrar sobre una ventana más pequeña en el vídeo primario. Además, el flujo de gráficos interactivo representa una pantalla interactiva que se va a generar al distribuir los componentes de GUI sobre una pantalla. El flujo de vídeo se codifica en el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se muestra en cada una de las formas de realización o en un procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por un aparato de codificación de imágenes en movimiento de conformidad con una norma convencional tal como MPEG-2, MPEG-4, AVC y VC-1. El flujo de audio se codifica de acuerdo con una norma tal como Dolby-AC-3, Dolby Digital Plus, MLP, DTS, DTS-HD y PCM lineal.

Cada flujo que se incluye en los datos multiplexados es identificada por PID. Por ejemplo, 0x1011 se asigna al flujo de vídeo que se va a utilizar para el vídeo de una película, 0x1100 a 0x111F se asignan a los flujos de audio, 0x1200 a 0x121F se asignan a los flujos de gráficos de presentación, 0x1400 a 0x141F se asignan a los flujos de gráficos interactivos, 0x1B00 a 0x1B1F se asignan a los flujos de vídeo que se van a utilizar para vídeo secundario de una película, y 0x1A00 a 0x1A1F se asignan a los flujos de audio que se van a utilizar para el vídeo secundario que se va a mezclar con el audio primario.

La figura 23 ilustra de forma esquemática cómo se multiplexan los datos. En primer lugar, un flujo de vídeo ex235 constituido por tramas de vídeo y un flujo de audio ex238 constituido por tramas de audio se transforman en un flujo de paquetes de PES ex236 y un flujo de paquetes de PES ex239, y además en los paquetes de TS ex237 y los paquetes de TS ex240, de forma respectiva. Similarmente, los datos del flujo de gráficos de presentación ex241 y los datos de un flujo de gráficos interactivos ex244 se transforman en un flujo de paquetes de PES ex242 y un flujo de paquetes de PES ex245 y además en los paquetes de TS ex243 y los paquetes de TS ex246, de forma respectiva. Estos paquetes de TS son multiplexados en un flujo para obtener datos ex247 multiplexados.

La figura 24 ilustra con mayor detalle cómo un flujo de vídeo se almacena en un flujo de paquetes de PES. La primera barra en la figura 24 muestra un flujo de tramas de vídeo en un flujo de vídeo. La segunda barra muestra el flujo de paquetes de PES. Tal como se indica por las flechas indicadas como yy1, yy2, yy3 e yy4 en la figura 24, el flujo de vídeo se divide en imágenes como imágenes I, imágenes B e imágenes P, cada una de las cuales es una unidad de presentación de vídeo y las imágenes son almacenadas en una cabida útil de cada uno de los paquetes de PES. Cada uno de los paquetes de PES tiene un encabezamiento PES y el encabezamiento PES almacena una marca de tiempo de presentación (PTS, por sus siglas en inglés) indicando un tiempo de presentación de la imagen y una marca de tiempo de descodificación (DTS, *Decoding Time Stamp*) que indica un tiempo de descodificación de la imagen.

La figura 25 ilustra un formato de paquetes de TS que finalmente se escriben sobre los datos multiplexados. Cada uno de los paquetes de TS es un paquete de longitud fija de 188 octetos que incluye un encabezamiento TS de cuatro octetos que tiene información, tal como un PID para identificar un flujo de cabida útil TS de 184 octetos para almacenar datos. Los paquetes de PES se dividen y almacenan en las informaciones útiles TS, de forma respectiva.

5 Cuando se utiliza un ROM de BD, cada uno de los paquetes de TS se le proporciona un TP_Extra_Header (encabezamiento adicional de TP) de 4 octetos, lo que da como resultado paquetes de origen de 192 octetos. Los paquetes de origen se escriben sobre los datos multiplexados. El TP_Extra_Header almacena información tal como Arrival_Time_Stamp (marca de tiempo de llegada) ATS. La ATS muestra un tiempo de inicio de transferencia en el cual cada uno de los paquetes de TS van a ser transferidos a un filtro PID. Los paquetes de origen se distribuyen en

10 los datos multiplexados tal como se muestra en la parte inferior de la figura 25. Los números se aumentan desde el encabezamiento de los datos multiplexados se denominan los números de paquete de origen (SPN, *source packet number*).

Cada uno de los paquetes de TS incluido en los datos multiplexados incluyen no solo flujos de audio, vídeo subtítulos y otros, sino también la tabla de asociación de programa (PAT, *Program Association Table*), una tabla de mapa de programa (PMT, *Program Map Table*) y una referencia de reloj de programa (PCR, *Program Clock Reference*). La PAT muestra que un PID y una PMT utilizada en los datos multiplexados indicados, y un PID y la PAT misma se registran como cero. La PMT almacena los PID de los flujos de vídeo, audio, subtítulos y otros incluidos en los datos multiplexados, y la información de atributo de los flujos que se corresponden con los PID. La PMT también tiene varios elementos de descripción en relación a los datos multiplexados. Los elementos de descripción tienen información tal como información de control de copias que muestran si se permite, o no, el copiado de los datos multiplexados. El PCR almacena información de tiempo de STC que se corresponde con un ATC que muestra en qué momento el paquete PCR es transferido a un descodificador, con el fin de obtener sincronización entre el reloj de tiempo de llegada (ATC, *Arrival Time Clock*) que es un eje de tiempo de los ATC y un reloj de tiempo de sistema (STC, *System Time Clock*) que es un eje de tiempo de los PTS y los DTS.

La figura 26 ilustra la estructura de datos de la PMT con detalle. Un encabezamiento PMT está colocado en la parte superior de la PMT. El encabezamiento PMT describe la longitud de datos incluidos en la PMT y otros. Una pluralidad de elementos de descripción en relación a los datos multiplexados se coloca después del encabezamiento de PMT. La información tal como la información de control de copia se describe en los elementos de descripción. Después de los elementos de descripción se colocan una pluralidad de fragmentos de información de flujo en relación a los que se incluyen en los datos multiplexados. Cada fragmento de información de flujo incluye unos elementos de descripción de flujo, describiendo cada uno una información, tal como el tipo de flujo para identificar un códec de compresión de un flujo, un PID de flujo, y una información de atributo de flujo (tal como velocidad de tramas o una relación de aspecto). Los elementos de descripción de flujo son de número igual al número de flujos en los datos multiplexados.

Cuando los datos multiplexados se registran en un medio de registro y otros, se registran junto con archivos de información de datos multiplexados.

Cada uno de los archivos de información de datos multiplexados es información de manejo de los datos multiplexados, tal como se muestra en la figura 27. Los archivos de información de datos multiplexados están en una correspondencia uno a uno con los datos multiplexados, y cada uno de los archivos incluye información de datos multiplexados, información de atributo de flujo y un mapa de entradas.

Tal como se ilustra en la figura 27, los datos multiplexados incluyen una velocidad de sistema, un tiempo de inicio de reproducción y un tiempo de fin de fin de reproducción. La velocidad de sistema indica la velocidad de transferencia máxima a la cual el descodificador objeto de sistema que se describirá posteriormente transfiere los datos multiplexados a un filtro PID. Los intervalos de los ATS incluidos en los datos multiplexados se establecen no mayores que una velocidad de sistema. El tiempo de inicio de reproducción indica un PTS en una trama de vídeo en el encabezamiento de los datos multiplexados. Un intervalo de una trama se agrega a un PTS en una trama de vídeo al final de los datos multiplexados, y el PTS se establece en el tiempo de fin de reproducción.

Tal como se muestra en la figura 28, un fragmento de información de atributo se registra en la información de atributo de flujo para cada PID de cada flujo que se incluye en los datos multiplexados. Cada fragmento de información de atributo 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 fragmento de una información de atributo de flujo de vídeo transporta información que incluye que clase de códec de compresión se utiliza para comprimir el flujo de vídeo y la resolución, la relación de aspecto y la velocidad de tramas de los fragmentos de datos de imagen que se incluyen en el flujo de vídeo. Cada fragmento de la información de atributo de flujo de vídeo transporta información que incluye la clase de códec de compresión que se utiliza para comprimir el flujo de audio, cuántos canales se incluyen en el flujo de audio, qué idioma soporta el flujo de audio y cómo de alta es la frecuencia de muestreo. La información de atributo de flujo de vídeo y la información de atributo de flujo de audio se utilizan para inicialización de un descodificador antes de que un reproductor reproduzca la información.

En la presente forma de realización, los datos multiplexados que se van a utilizar son de un tipo de flujo que se incluye en el PMT. Además, cuando los datos multiplexados se registran en un medio de registro, se utiliza la

información de atributo de flujo de vídeo incluida en la información de datos multiplexados. De manera más específica, el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada uno de las formas de realización incluye una etapa o una unidad para asignar información única indicando 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 formas de realización, con el tipo de flujo que se incluye en la PMT o en la información de atributo 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 que se describe en cada una de las formas de realización se pueden distinguir de los datos de vídeo que se adaptan a otra norma.

Además, la figura 29 ilustra etapas del procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la presente forma de realización. En la etapa exS100, se obtienen a partir de los datos multiplexados el tipo de flujo que se incluye en la PMT o la información de atributo de flujo de vídeo. A continuación, en la etapa exS101 se determina si el tipo de flujo o la información de atributo de flujo de vídeo indica, o no, que los datos multiplexados se generan por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las formas de realización. Cuando se determina que el tipo de flujo o la información de atributo de flujo de vídeo indica que los datos multiplexados se generan por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento en cada una de las formas de realización, en la etapa exS102 se lleva a cabo la descodificación por el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento en cada una de las formas de realización. Además, cuando el tipo de flujo o la información de atributo de flujo de vídeo indica conformidad con las normas convencionales, tales como MPEG-2, MPEG-4-AVC y VC-1 en la etapa exS103 se lleva a cabo la descodificación por un procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento de conformidad con las normas convencionales.

De esta manera, la asignación de un valor único nuevo al tipo de flujo o la información de atributo de flujo de vídeo habilita la determinación de si el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento o el aparato de descodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización puede llevar a cabo descodificación. Incluso cuando los datos multiplexados que se adaptan a una norma diferente, un procedimiento o aparato de descodificación apropiado se pueden seleccionar. De esta manera, se vuelve posible descodificar información sin error alguno. Además, el procedimiento o aparato de codificación de imágenes en movimiento o el procedimiento o aparato de descodificación de imágenes en movimiento en la presente forma de realización se puede utilizar en los dispositivos y sistemas que se han descrito en lo que antecede.

(Forma de realización 8)

Cada uno del procedimiento de codificación de imágenes en movimiento, el aparato de codificación de imágenes en movimiento, el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento y el aparato de descodificación de imágenes en movimiento en cada una de las formas de realización se obtiene, por lo general, en forma de un circuito integrado o un circuito integrado a gran escala (LSI). Como un ejemplo de la LSI, la figura 30 ilustra una configuración de la LSI ex500 que está constituido en un chip. La LSI ex500 incluye los elementos ex501, ex502, ex503, ex504, ex505, ex506, ex507, ex508 y ex509 que se describirán posteriormente, y los elementos están conectados entre sí a través de un bus ex510. La unidad de circuito de suministro de energía ex505 se activa al suministrar energía a cada uno de los elementos cuando se enciende la unidad de circuito de suministro de energía ex505.

Por ejemplo, cuando se lleva a cabo una codificación, la LSI ex500 recibe una señal de AV de un micrófono ex117, una cámara ex113 y otros a través de una E / S de AV ex509 bajo el control de una unidad de control ex501 que incluye una CPU ex502, un controlador de memoria ex503, un controlador de flujo ex504 y una unidad de control de frecuencia de activación ex512. La señal AV recibida se almacena de forma temporal en una memoria externa ex514 tal como una SDRAM. Bajo el control de la unidad de control ex501, los datos almacenados se segmentan en porciones de datos de acuerdo con la cantidad de procesamiento y la velocidad que se va a transmitir a una unidad de procesamiento de señal ex507. A continuación, la unidad de procesamiento de señal ex507 codifica una señal de audio y / o una señal de vídeo. En el presente caso, la codificación de la señal de vídeo es la codificación que se describe en cada una de las formas de realización. Además, la unidad de procesamiento de señal ex507 multiplexa en ocasiones los datos de audio codificados y los datos de vídeo codificados y una E / S de flujo ex506 proporciona al exterior los datos multiplexados. Los datos multiplexados proporcionados se transmiten a la estación de base ex507 o se escriben en el medio de registro ex215. Cuando los conjuntos de datos son multiplexados, los datos se almacenan de forma temporal en la memoria intermedia ex508 de tal modo que los conjuntos de datos se sincronizan entre sí.

A pesar de que la memoria ex511 es un elemento fuera de la LSI ex500, se puede incluir en la LSI ex500. La memoria intermedia ex508 no está limitada a una memoria intermedia sino que puede estar constituida por memorias intermedias. Además, la LSI ex500 se puede elaborar en un chip o una pluralidad de chips.

Además, a pesar de que la unidad de control ex501 incluye la CPU ex502, el controlador de memoria ex503, el controlador de flujo ex504, la unidad de control de frecuencia de activación ex512, la configuración de la unidad de control ex501 no se limita a estas. Por ejemplo, la unidad de procesamiento de señal ex507 puede incluir

adicionalmente una CPU. La inclusión de otra CPU en la unidad de procesamiento de señal ex507 puede mejorar la señal de procesamiento. Además, como otro ejemplo, la CPU ex502 puede servir como o ser parte de la unidad de procesamiento de señal ex507 y, por ejemplo, puede incluir una unidad de procesamiento de señal de audio. En tal caso, la unidad de control ex501 incluye la unidad de procesamiento de señal ex507 o la CPU ex502 incluye una parte de la unidad de procesamiento de señal ex507.

El nombre que se utiliza en el presente caso es LSI, pero también se puede denominar CI, LSI de sistema, súper LSI o ultra LSI, dependiendo del grado de integración.

Además, las maneras para obtener integración no se limitan a LSI y un circuito especial o un procesador de propósito general y así sucesivamente también pueden obtener la integración. Se puede utilizar para el mismo fin una disposición de compuertas programable en campo (FPGA, *Field Programmable Gate Array*) que se puede programar después de fabricar las LSI o un procesador reconfigurable que permite la reconfiguración de la conexión o configuración de un LSI.

En el futuro, con el avance en la tecnología de semiconductores, una tecnología completamente nueva puede sustituir a la LSI. Los bloques funcionales se pueden integrar utilizando esta tecnología. Existe la posibilidad de que la presente invención se aplique a la biotecnología.

(Forma de realización 9)

Cuando se descodifican los datos de vídeo generados en el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o por el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización, en comparación a cuando se descodifican datos de vídeo que son conformes a una norma convencional tal como MPEG-2, MPEG-4-AVC y VC-1, la cantidad de procesamiento probablemente se aumenta. De esta manera, es necesario que la LSI ex500 se establezca a una frecuencia de activación mayor que la de la CPU ex502 que se va a utilizar cuando se descodifican datos de vídeo en conformidad con la norma convencional. No obstante, cuando la frecuencia de activación se establece más alta, existe el problema de que se aumenta el consumo de energía.

Con el fin de resolver el problema, el aparato de descodificación de imágenes en movimiento tal como la televisión ex300 y la LSI ex500 se configuran para determinar a qué norma son conformes los datos de vídeo y conmutar entre las frecuencias de activación de acuerdo con la norma determinada. La figura 31 ilustra una configuración ex800 en la presente forma de realización. Una unidad de conmutación de frecuencia de activación ex803 establece una frecuencia de activación en una frecuencia de activación mayor cuando los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento o el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización. A continuación, la unidad de conmutación de frecuencia de activación ex803 instruye a una unidad de procesamiento de descodificación ex801 que ejecuta el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización para descodificar los datos de vídeo. Cuando los datos de vídeo son conformes a la norma convencional, la unidad de conmutación de frecuencia de activación ex803 establece una frecuencia de activación a una frecuencia de activación menor 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 que se describe en cada una de las formas de realización. A continuación, la unidad de conmutación de frecuencia de activación ex803 instruye a la unidad de procesamiento de descodificación ex802 que es conforme a la norma convencional para descodificar los datos de vídeo.

De manera más específica, la unidad de conmutación de frecuencia de activación ex803 incluye a la CPU ex502 y la unidad de control de frecuencia de activación ex512 en la figura 30. En el presente caso, cada una de la unidad de procesamiento de descodificación ex801 que ejecuta el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización y la unidad de procesamiento de descodificación ex802 que es conforme a la norma convencional que se corresponde con la unidad de procesamiento de señal ex507 en la figura 30. La CPU ex502 determina a qué norma son conformes los datos de vídeo. A continuación, la unidad de control de frecuencia de activación ex512 determina una frecuencia de activación sobre la base de una señal de la CPU ex502. Además, la unidad de procesamiento de señal ex507 descodifica los datos de vídeo sobre la base de la señal de la CPU ex502. Por ejemplo, la información de identificación que se describe en la forma de realización 7 probablemente se utilice para identificar los datos de vídeo. La información de identificación no se limita a la que se describe en la forma de realización 7 sino que puede ser cualquier información en la medida en la que la información indique a qué norma son conformes los datos de vídeo. Por ejemplo, cuando se puede determinar a qué norma son conformes los datos de vídeo sobre la base de una señal externa para determinar que los datos de vídeo se utilizan para una televisión o un disco, etc., la determinación se puede llevar a cabo sobre la base de la señal externa. Además, la CPU ex502 selecciona una frecuencia de activación en base, por ejemplo, en una tabla de consulta en la cual unas normas de datos de vídeo se asocian con unas frecuencias de activación tal como se muestra en la figura 33. La frecuencia de activación se puede seleccionar al almacenar 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 por la CPU ex502.

La figura 32 ilustra etapas para ejecutar un procedimiento en la presente forma de realización. En primer lugar, la etapa exS200, la unidad de procesamiento de señal ex507 obtiene información de identificación de los datos multiplexados. A continuación, en la etapa exS201, la CPU ex502 determina si los datos de vídeo son generados, o no, por el procedimiento de codificación y el aparato de codificación que se describe en cada una de las formas de realización, sobre la base de la información de identificación. Cuando los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización, en la etapa exS202 la CPU ex502 transmite una señal para establecer la frecuencia de activación a una frecuencia de activación mayor a la unidad de control de frecuencia de activación ex512. A continuación, la unidad de control de frecuencia de activación ex512 establece la frecuencia de activación a una frecuencia de activación mayor. Por otra parte, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se adaptan a la norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4-AVC y VC-1, en la etapa exS203 la CPU ex502 transmite una señal para establecer la frecuencia de activación a una frecuencia de activación menor que la unidad de control de frecuencia de activación ex512. A continuación, la unidad de control de frecuencia de activación ex512 establece la frecuencia de activación a una frecuencia de activación menor que aquella en el caso en el que se generan datos de vídeo por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada forma de realización.

Además, junto con la conmutación de las frecuencias de activación, el efecto de conservación de energía puede mejorar al cambiar el voltaje que se aplica a la LSI ex500 o un aparato que incluye a la LSI ex500. Por ejemplo, cuando la frecuencia de activación se establece menor, el voltaje que se va a aplicar a la LSI ex500 o al aparato que incluye a la LSI ex500 probablemente se establezca a un voltaje menor que en el caso en el que la frecuencia de activación se establece más alta.

Además, cuando la cantidad de procesamiento de descodificación es más grande, la frecuencia de activación se puede establecer más grande y cuando la cantidad de procesamiento de descodificación es menor, la frecuencia de activación se puede establecer menor como el procedimiento para establecimiento de la frecuencia de activación. De esta manera, el procedimiento de establecimiento no se limita a los que se han descrito en lo que antecede. Por ejemplo, cuando la cantidad de procesamiento de descodificación de datos de vídeo de conformidad con MPEG-4-AVC es más grande que la cantidad de procesamiento de descodificación de datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización, la frecuencia de activación probablemente se establezca en orden inverso al establecimiento que se ha descrito en lo que antecede.

Además, el procedimiento para establecimiento de la frecuencia de activación no se limita al procedimiento para establecer una menor frecuencia de activación. Por ejemplo, cuando la información de identificación indica 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 que se describe en cada una de las formas de realización, el voltaje que se va a aplicar a la LSI ex500 o el aparato que incluye la LSI ex500 probablemente se establezca mayor. Cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo son conformes a la norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4-AVC y VC-1, el voltaje que se va a aplicar a la LSI ex500 o el aparato que incluya a la LSI ex500 probablemente se establezca menor. Como otro ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización, la activación de la CPU ex502 probablemente no necesite ser suspendida. Cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo son conformes a la norma convencional tal como MPEG-2, MPEG-4-AVC y VC-1, la activación de la CPU ex502 probablemente se suspenda en un momento dado debido a que la CPU ex502 tiene capacidad de procesamiento adicional. Incluso cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el aparato de codificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización, en el caso en el que la CPU ex502 tiene capacidad de procesamiento adicional, la activación de la CPU ex502 probablemente se suspenda en un momento dado. En ese caso, el tiempo de suspensión probablemente de establezca más corto que en el caso en el que cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo son conformes a la norma convencional tal como MPEG-2, MPEG-4-AVC y VC-1.

En consecuencia, el efecto de conservación de energía se puede mejorar por conmutación entre las frecuencias de activación de acuerdo con la norma a la que son conformes los datos de vídeo. Además, cuando la LSI ex500 o el aparato que incluye a la LSI ex500 es impulsado utilizando una batería, la duración de la batería se puede prolongar con el efecto de conservación de energía.

(Forma de realización 10)

Existen casos en los que una pluralidad de datos de vídeo que son conformes a normas diferentes se proporcionan a los dispositivos y sistemas, tales como una televisión y un teléfono móvil. Con el fin de habilitar la descodificación de la pluralidad de datos de vídeo que son conformes a las diferentes normas, la unidad de procesamiento de señal ex507 de la LSI ex500 necesita ser conforme a las diferentes normas. No obstante, surgen unos problemas de aumento en la escala del circuito de la LSI ex500 y de aumento en los costes con el uso individual de las unidades de procesamiento de señal ex507 que son conformes a las normas respectivas.

Con el fin de resolver el problema, lo que se concibe es una configuración en la cual la unidad de procesamiento de descodificación para poner en práctica el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización y la unidad de procesamiento de descodificación que es conforme a la norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4-AVC y VC-1 se comparten parcialmente. En la figura 34A Ex900 muestra un ejemplo de la configuración. Por ejemplo, el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización y el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento que es conforme a MPEG-4-AVC tienen, parcialmente en común, los detalles de procesamiento, tal como codificación de entropía, cuantificación inversa, filtrado de desbloqueo y predicción compensada de movimiento. Los detalles del procesamiento que se van a compartir probablemente incluyan el uso de una unidad de procesamiento de descodificación ex902 que se adapta a MPEG-4-AVC. En contraste, una unidad de procesamiento de descodificación ex901 dedicada probablemente se utilice para otro procesamiento único para la presente invención. Puesto que la presente invención se caracteriza por la modulación de código de pulso en particular, por ejemplo, la unidad de procesamiento de descodificación ex901 dedicada se utiliza para modulación de código de pulso. De otra manera, la unidad de procesamiento de descodificación probablemente se comparte para uno de codificación de entropía, cuantificación inversa, filtrado de desbloqueo y compensación de movimiento o la totalidad del procesamiento. La unidad de procesamiento de descodificación para poner en práctica el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento que se describe en cada una de las formas de realización se pueden compartir para que el procesamiento sea compartido y se puede utilizar una unidad de procesamiento de descodificación dedicada para procesamiento único al de MPEG-4-AVC.

Además, ex1000 en la figura 34B muestra otro ejemplo en el que el procesamiento es compartido parcialmente. Este ejemplo utiliza una configuración que incluye una unidad de procesamiento de descodificación ex1001 dedicado que soporta el procesamiento único para la presente invención, una unidad de procesamiento de descodificación ex1002 dedicado que soporta el procesamiento único para otra norma convencional y una unidad de procesamiento de descodificación ex1003 que soporta el procesamiento que se va a compartir entre el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento en la presente invención y el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento convencional. En el presente caso, las unidades de procesamiento de descodificación dedicadas ex1001 y ex1002 no necesariamente están especializadas para el procesamiento de la presente invención y el procesamiento de la norma convencional, de forma respectiva, y pueden ser aquellas capaces de poner en práctica procesamiento general. Además, la configuración de la presente forma de realización se puede poner en práctica por la LSI ex500.

De esta manera, la reducción de la escala del circuito de un LSI y la reducción del coste son posibles al compartir la unidad de procesamiento de descodificación para el procesamiento que se va a compartir entre el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento en la presente invención y el procedimiento de descodificación de imágenes en movimiento de conformidad con la norma convencional.

[Aplicabilidad industrial]

El procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de descodificación de imagen de acuerdo con la presente descripción se pueden aplicar a diversas clases de datos multimedia para mejorar la eficiencia de codificación. Por ejemplo, el procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de descodificación de imagen de acuerdo con la presente descripción son útiles para los teléfonos móviles, los aparatos de DVD, los ordenadores personales y similares.

[Lista de signos de referencia]

300, 1000, 1200	dispositivo de codificación de imagen
302A, 302B, 720	unidad de conversión de profundidad de N bits
304A	restador
304b, 706	sumador
306	unidad de transformación
308	unidad de cuantificación
310, 708	unidad de cuantificación inversa
312, 710	unidad de transformación inversa
314, 714	unidad de inter / intrapredicción
316A, 316B, 702B	multiplexor (unidad de MUX)
318, 712	memoria
319, 719	unidad de filtro
320	unidad de codificación de entropía
322, 716	unidad de control
324	unidad de procesamiento opcional
700, 1100, 1400	unidad de descodificación de imagen
702A	desmultiplexor (unidad de DEMUX)
704	unidad de descodificación de entropía
718	unidad de análisis de bloque de IPCM
1001, 1201	primera unidad de escritura

ES 2 718 654 T3

	1002, 1201	segunda unidad de escritura
	1101, 1401	primera unidad de obtención
	1102, 1402	segunda unidad de obtención
	1203	tercera unidad de escritura
5	1204	cuarta unidad de escritura
	1205, 1405	unidad de reconstrucción
	1206, 1406	unidad de conversión
	1207	unidad de disminución de profundidad de bits
	1208, 1407	unidad de aumento de profundidad de bits
10	1403	tercera unidad de obtención
	1404	cuarta unidad de obtención

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de codificación de imagen para codificar imágenes para generar un flujo codificado, dicho procedimiento de codificación de imagen:

caracterizado por

5 escribir (S1001) un primer parámetro en un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado que se va a generar, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y
 10 escribir (S1002) un segundo parámetro diferente del primer parámetro en el conjunto de parámetros de secuencia, el segundo parámetro i) siendo expresado por un valor que se obtiene al restar 1 de un recuento de bits de una segunda profundidad de bits y ii) representando la segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso, IPCM, en las imágenes y que es menor que la profundidad de bits de las imágenes de entrada.

2. El procedimiento de codificación de imagen de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente escribir (S1307) la muestra de IPCM en el flujo codificado a la segunda profundidad de bits.

15 3. El procedimiento de codificación de imagen de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, que comprende adicionalmente reconstruir (S1305) una muestra a la primera profundidad de bits a partir de una muestra codificada en las imágenes, con el fin de generar la muestra reconstruida.

20 4. El procedimiento de codificación de imagen de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, en dicha escritura del segundo parámetro, se escribe el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es igual a o menor que la primera profundidad de bits.

25 5. El procedimiento de codificación de imagen de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende adicionalmente escribir (S1308) una muestra codificada que se codifica usando la muestra reconstruida a la primera profundidad de bits en el flujo codificado.

6. Un procedimiento de descodificación de imagen para descodificar imágenes en un flujo codificado, dicho procedimiento de descodificación de imagen

caracterizado por:

30 obtener (S1101) un primer parámetro a partir de un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y
 35 obtener (S1102) un segundo parámetro diferente del primer parámetro a partir del conjunto de parámetros de secuencia, el segundo parámetro i) siendo expresado por un valor que se obtiene al restar 1 de un recuento de bits de una segunda profundidad de bits y ii) representando la segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso, IPCM, en las imágenes y que es menor que la profundidad de bits de las imágenes de entrada que se introducen para generar el flujo codificado, en el que, en dicha obtención del segundo parámetro, se obtiene el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es menor que la primera profundidad de bits;
 40 convertir (S1507) la muestra de IPCM a la segunda profundidad de bits en una muestra a la primera profundidad de bits, con el fin de aumentar la profundidad de bits de la muestra de IPCM.

7. El procedimiento de descodificación de imagen de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende adicionalmente obtener (S1504) la muestra de IPCM a partir del flujo codificado a la segunda profundidad de bits.

45 8. El procedimiento de descodificación de imagen de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, que comprende adicionalmente reconstruir (S1505) una muestra a la primera profundidad de bits a partir de una muestra codificada en las imágenes, con el fin de generar la muestra reconstruida.

50 9. El procedimiento de descodificación de imagen de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que comprende adicionalmente obtener (S1503) una muestra codificada que se va a descodificar usando la muestra reconstruida a la primera profundidad de bits a partir del flujo codificado.

10. Un aparato de codificación de imagen que codifica imágenes para generar un flujo codificado, dicho aparato de codificación de imagen

caracterizado por:

una primera unidad de escritura (1201) que está configurada para escribir un primer parámetro en un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado que se va a generar, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y
 5 una segunda unidad de escritura (1202) que está configurada para escribir un segundo parámetro diferente del primer parámetro en el conjunto de parámetros de secuencia, el segundo parámetro i) siendo expresado por un valor que se obtiene al restar 1 de un recuento de bits de una segunda profundidad de bits y ii) representando la segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso, IPCM, en las imágenes y que es menor que la profundidad de bits de las imágenes de entrada.

11. Un aparato de descodificación de imagen que descodifica imágenes en un flujo codificado, dicho aparato de descodificación de imagen

caracterizado por:

una primera unidad de obtención (1401) que está configurada para obtener un primer parámetro a partir de un conjunto de parámetros de secuencia en el flujo codificado, representando el primer parámetro una primera profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra reconstruida en las imágenes; y
 15 una segunda unidad de obtención (1402) que está configurada para obtener un segundo parámetro diferente del primer parámetro a partir del conjunto de parámetros de secuencia, el segundo parámetro i) siendo expresado por un valor que se obtiene al restar 1 de un recuento de bits de una segunda profundidad de bits y ii) representando la segunda profundidad de bits que es una profundidad de bits de una muestra de modulación de código intrapulso, IPCM, en las imágenes y que es menor que la profundidad de bits de las imágenes de entrada que se introducen para generar el flujo codificado, en el que, en dicha obtención del segundo parámetro, se obtiene el segundo parámetro que representa la segunda profundidad de bits que es menor que la primera profundidad de bits;
 20 una unidad de conversión que está configurada para convertir la muestra de IPCM a la segunda profundidad de bits en una muestra a la primera profundidad de bits, con el fin de aumentar la profundidad de bits de la muestra de IPCM.
 25

FIG. 1

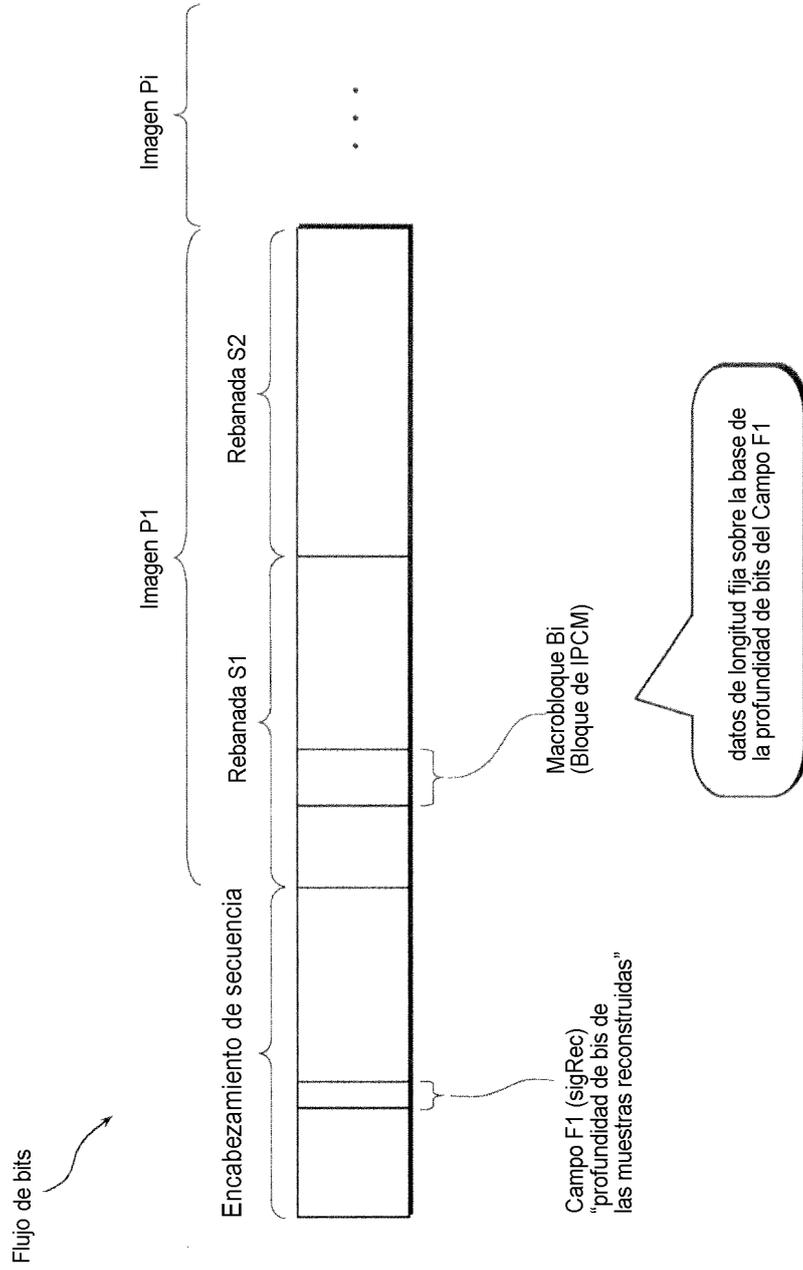


FIG. 2

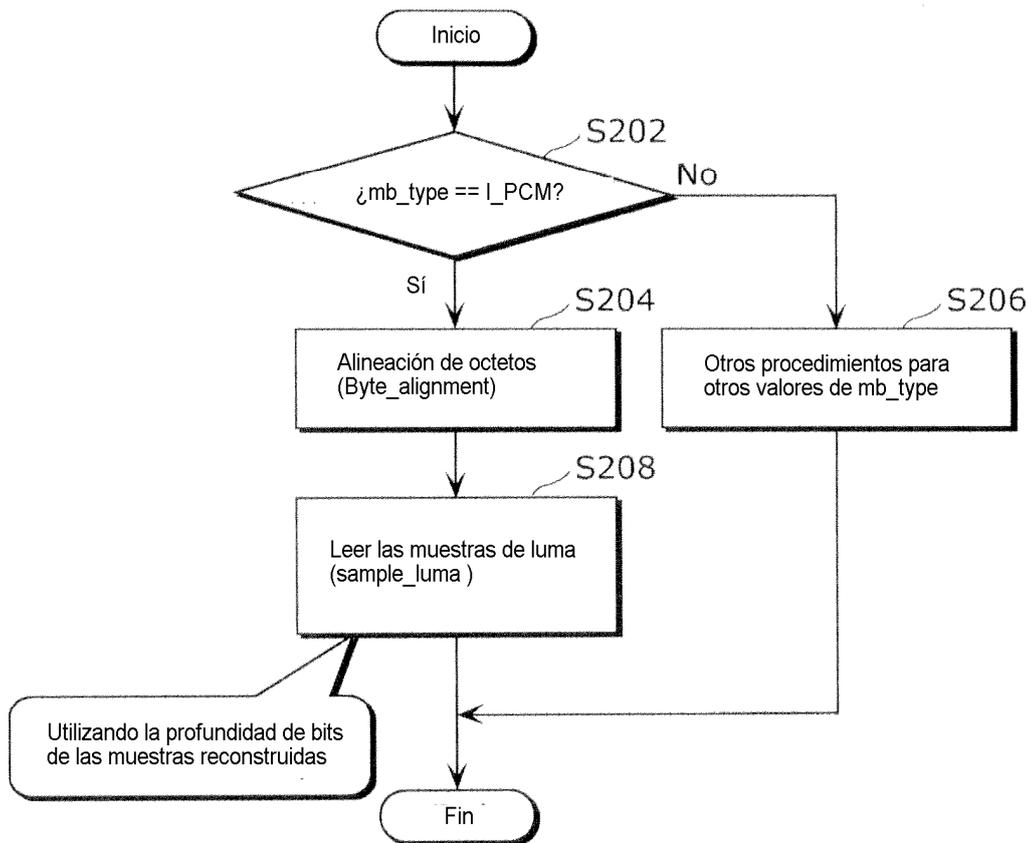


FIG. 3

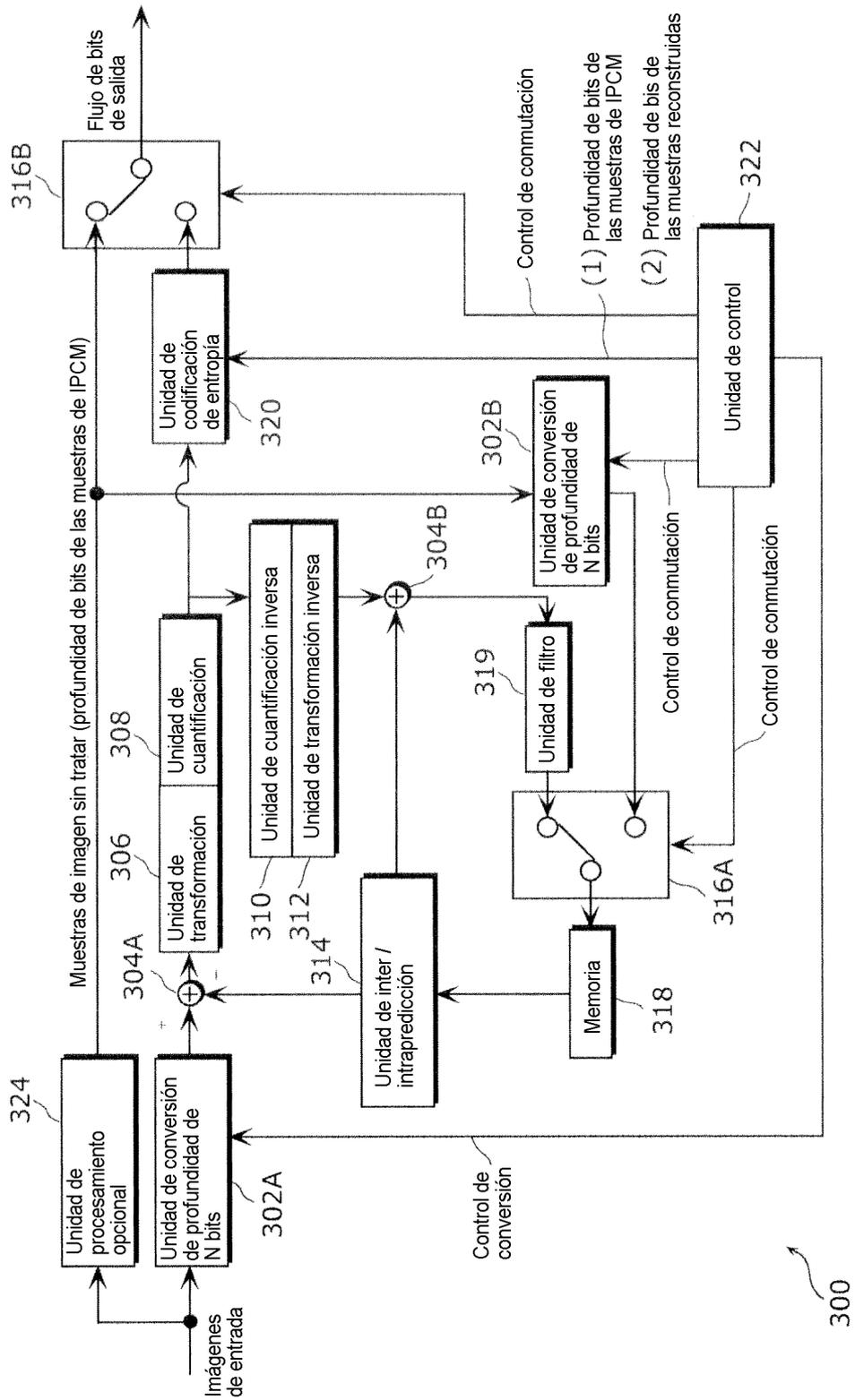


FIG. 4

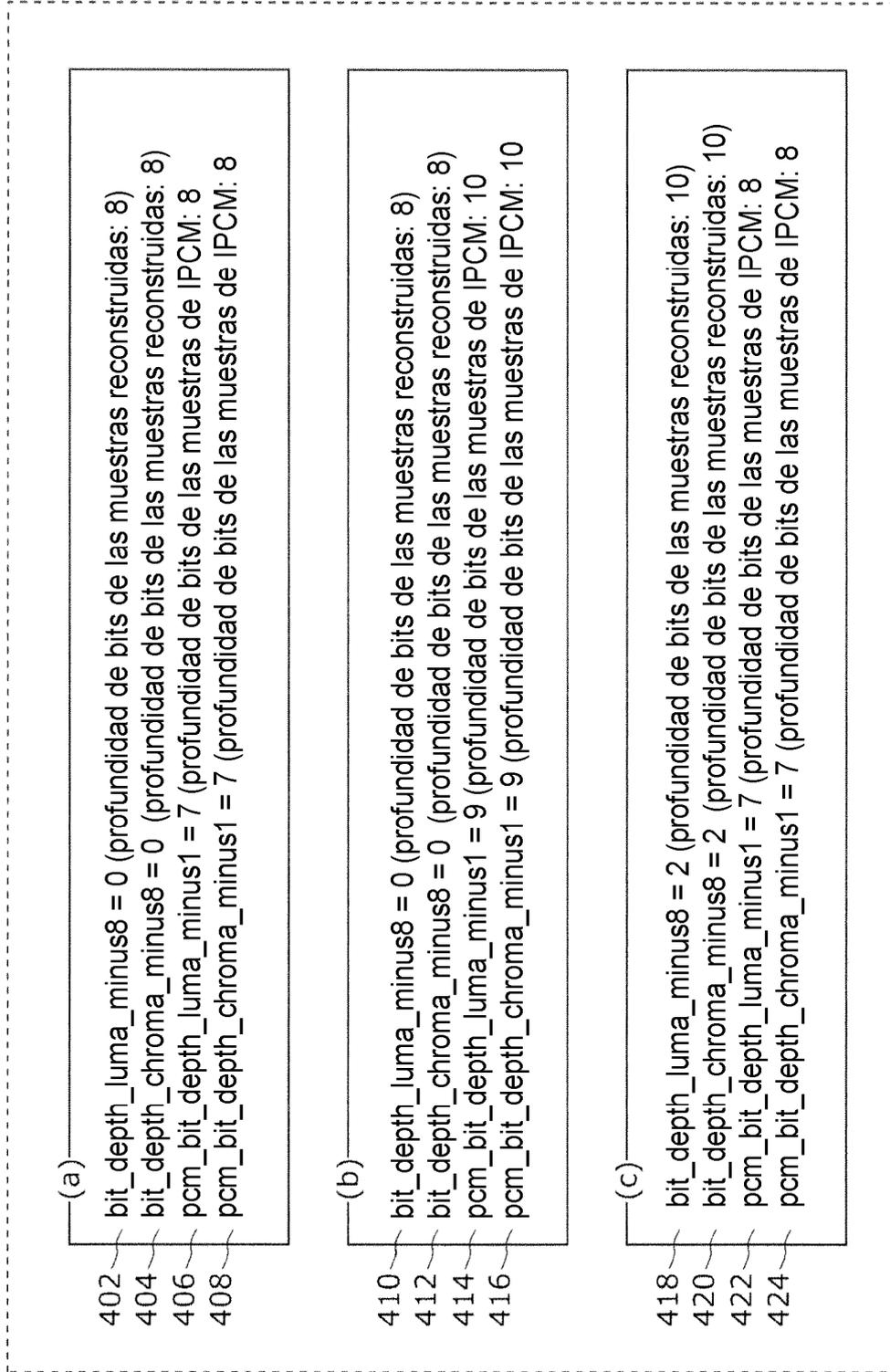


FIG. 5

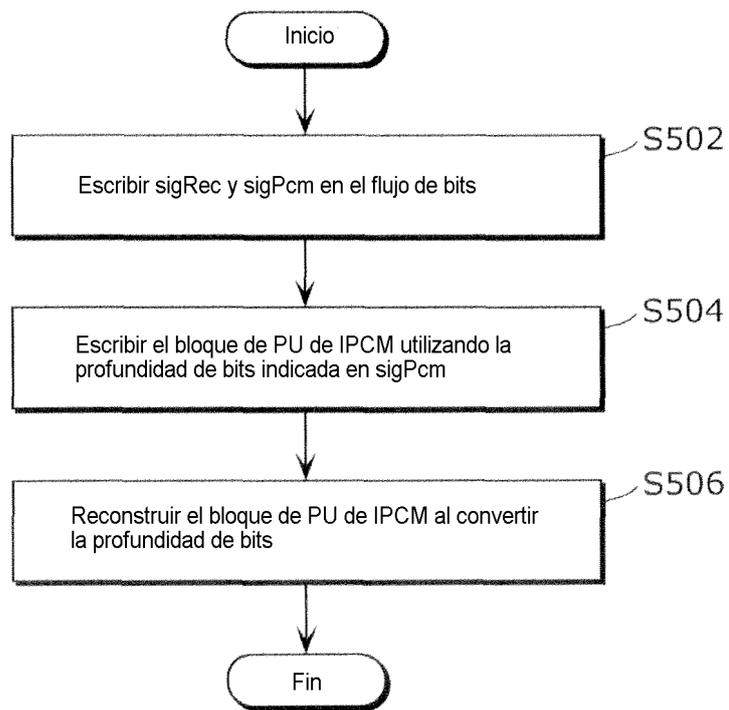


FIG. 6

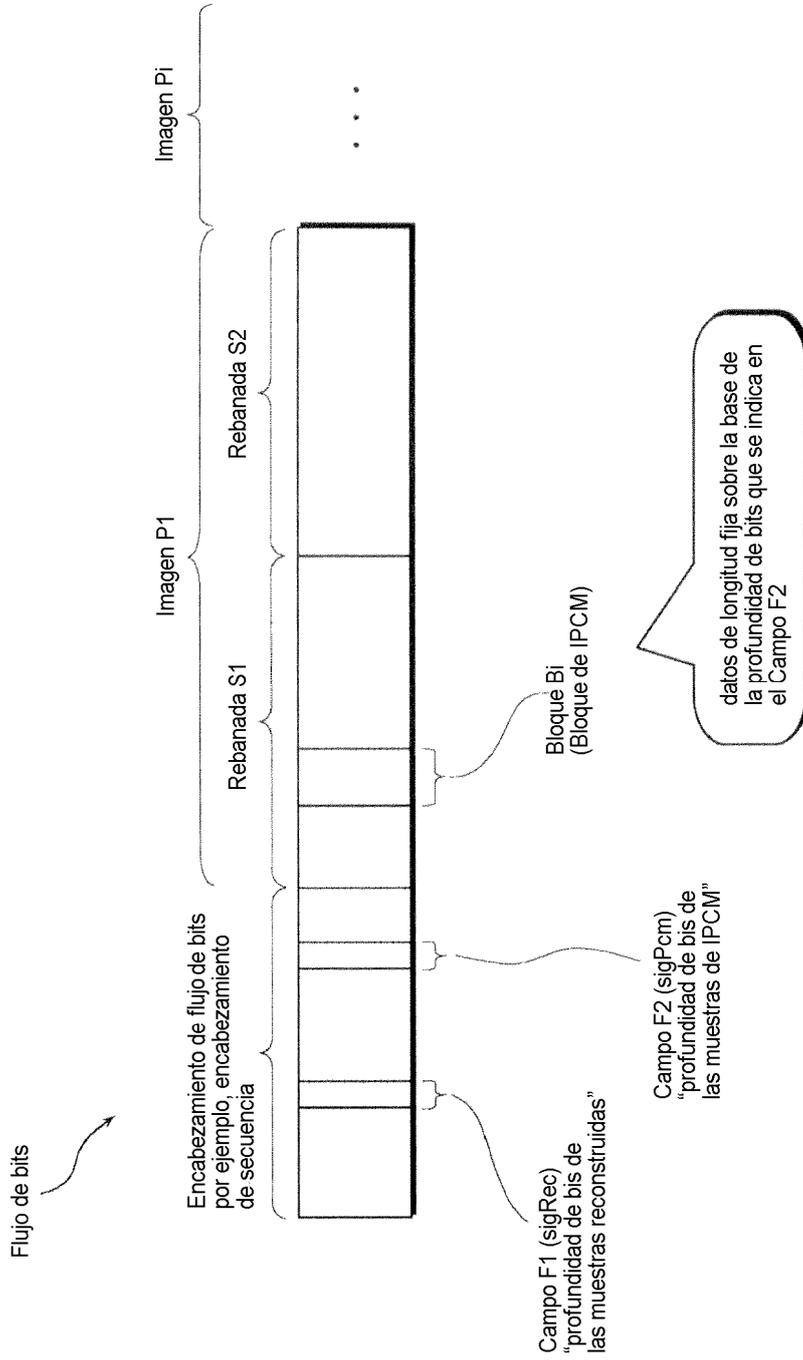


FIG. 7

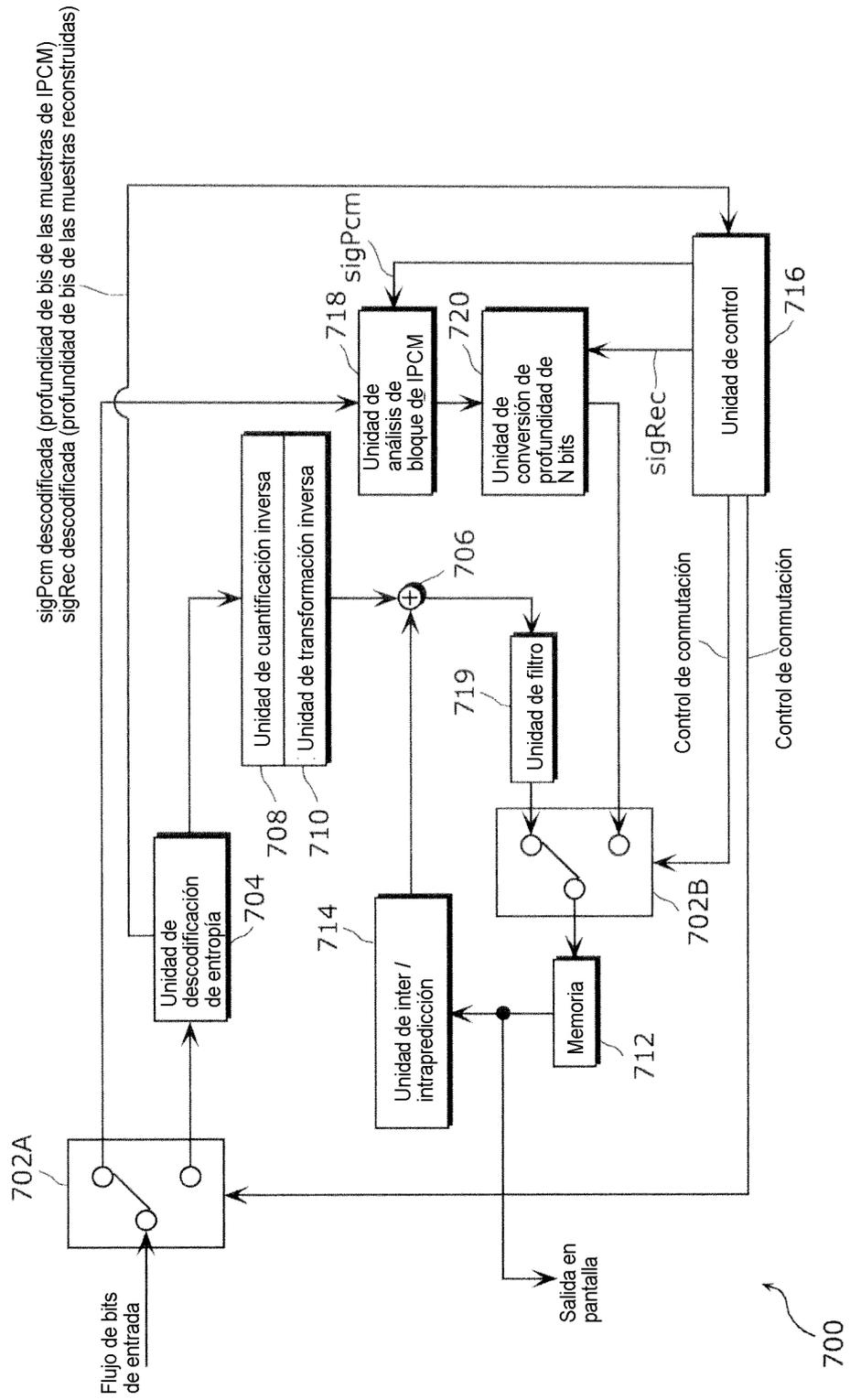


FIG. 8

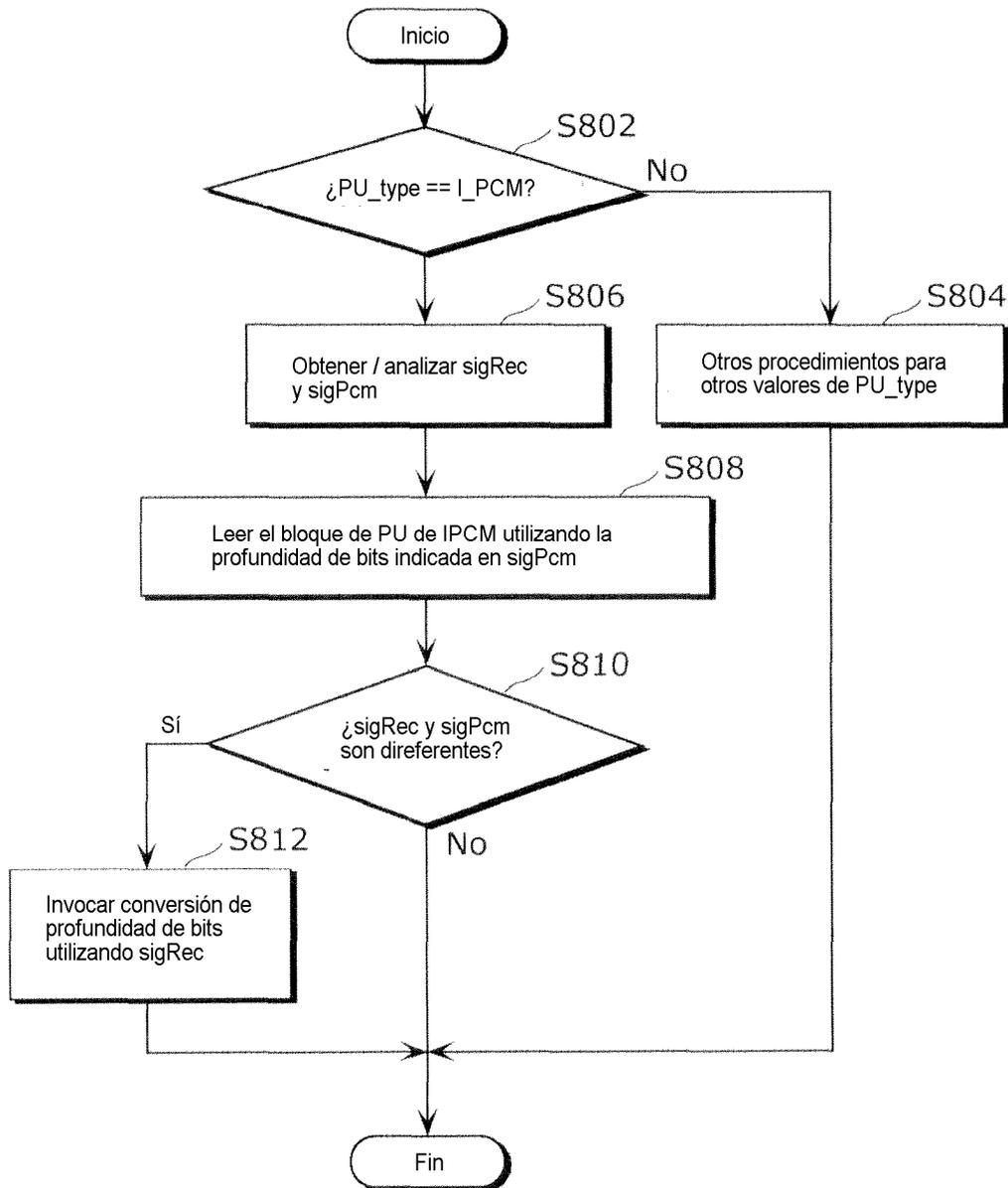


FIG. 9

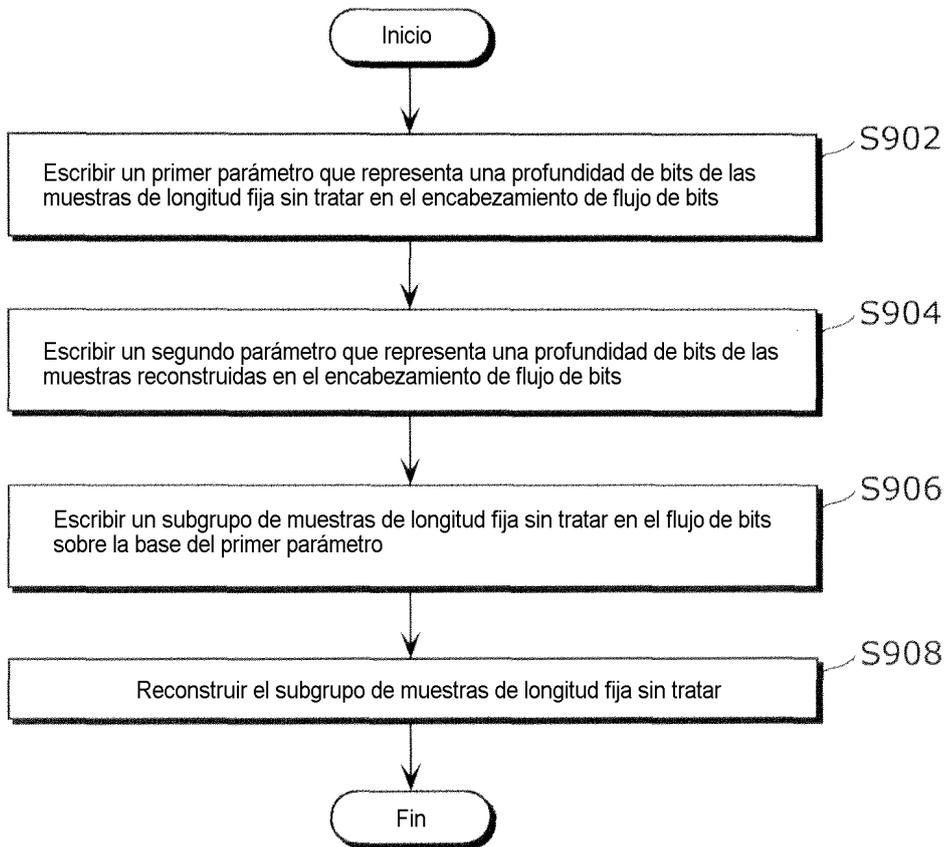


FIG. 10A

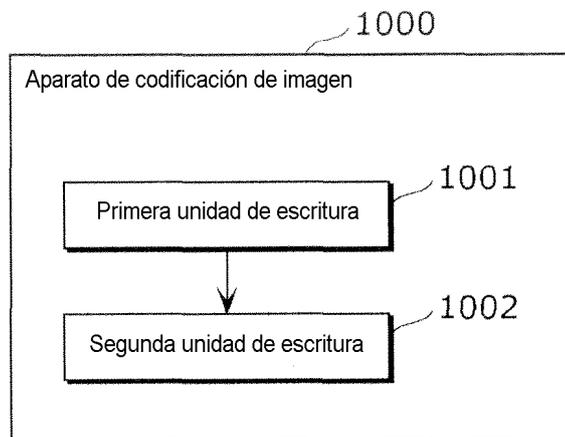


FIG. 10B

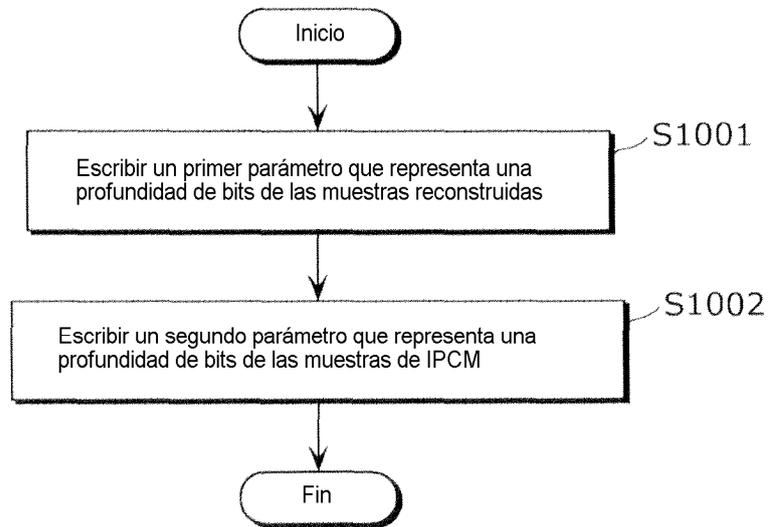


FIG. 11A

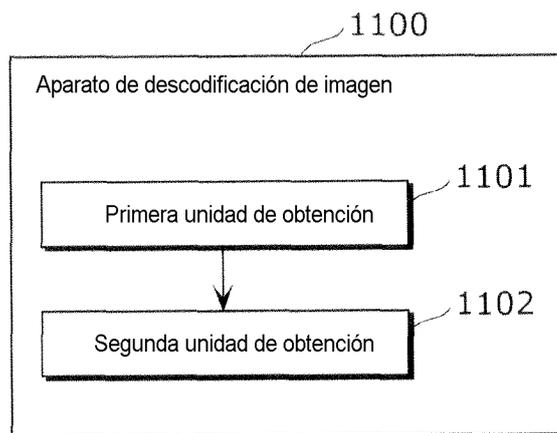


FIG. 11B

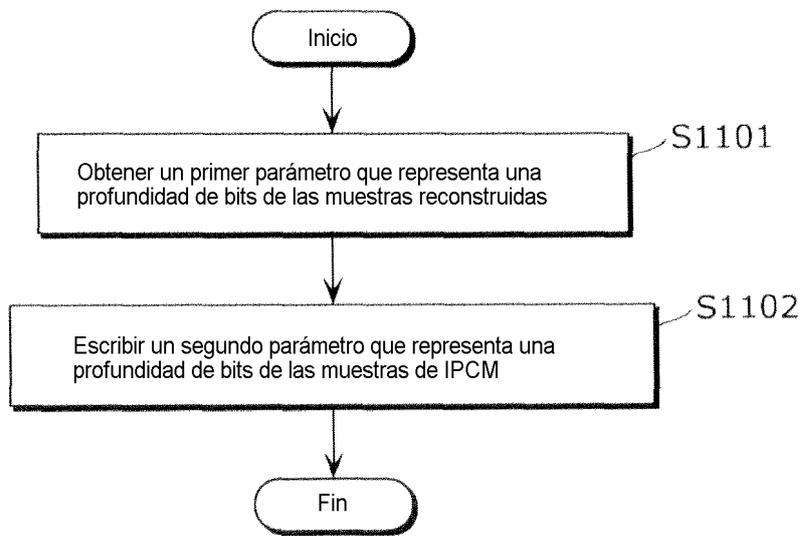


FIG. 12

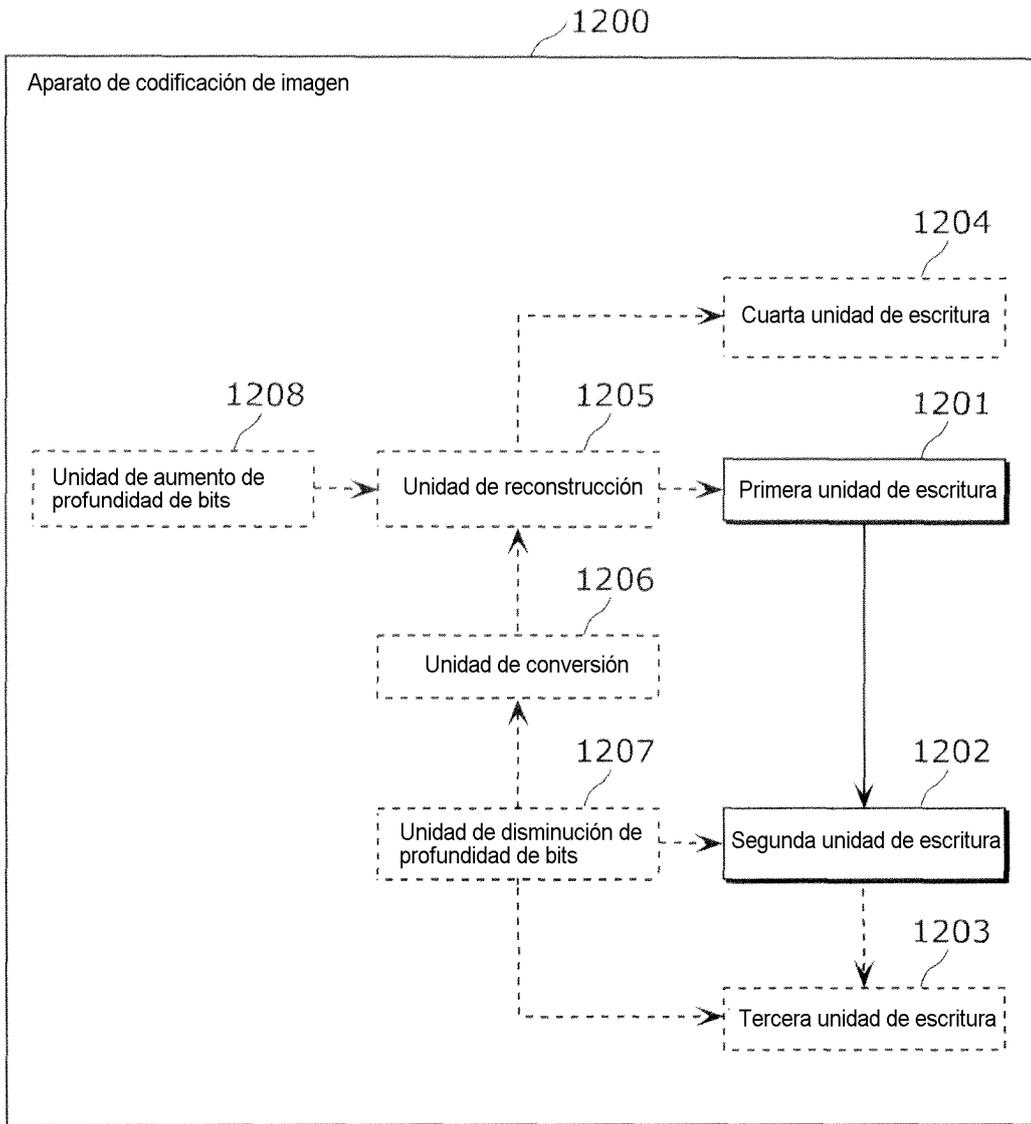


FIG. 13

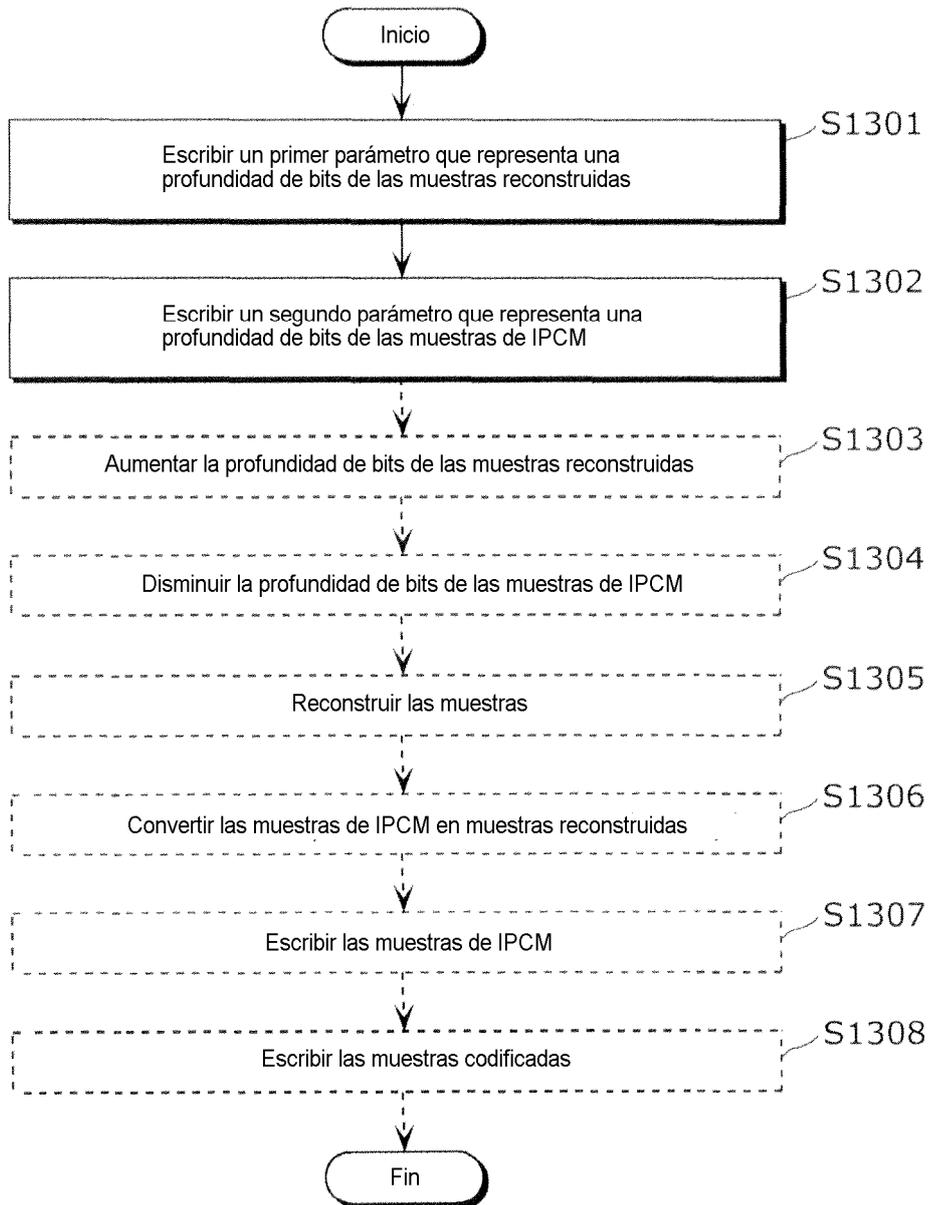


FIG. 14

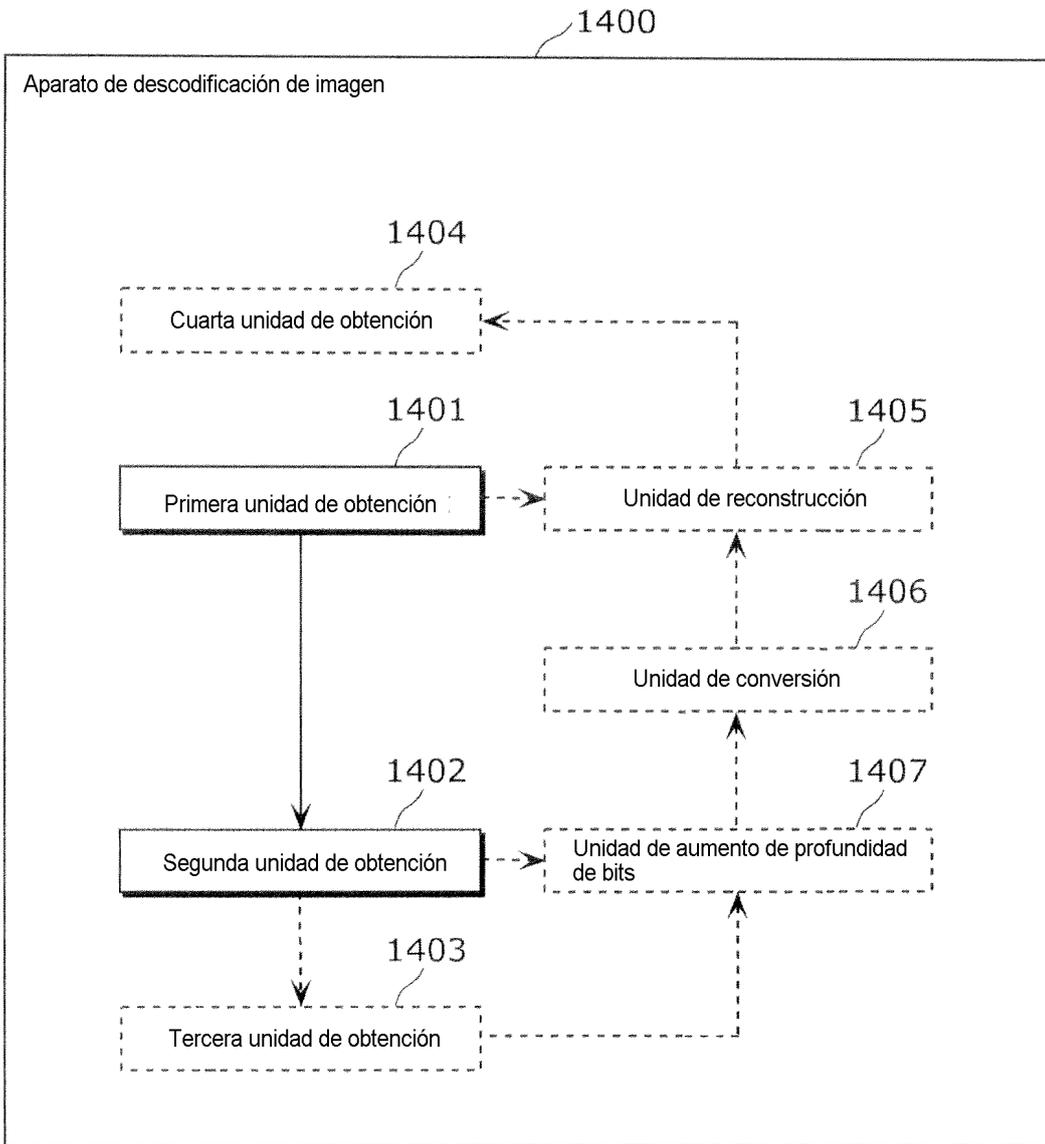
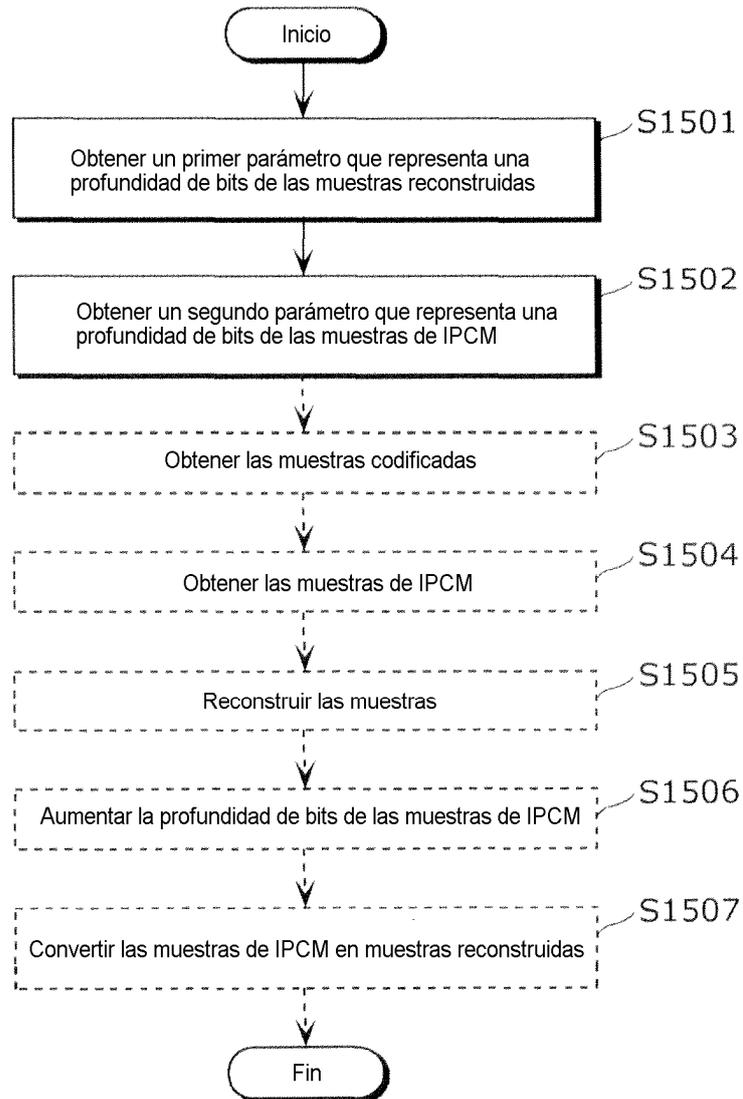


FIG. 15



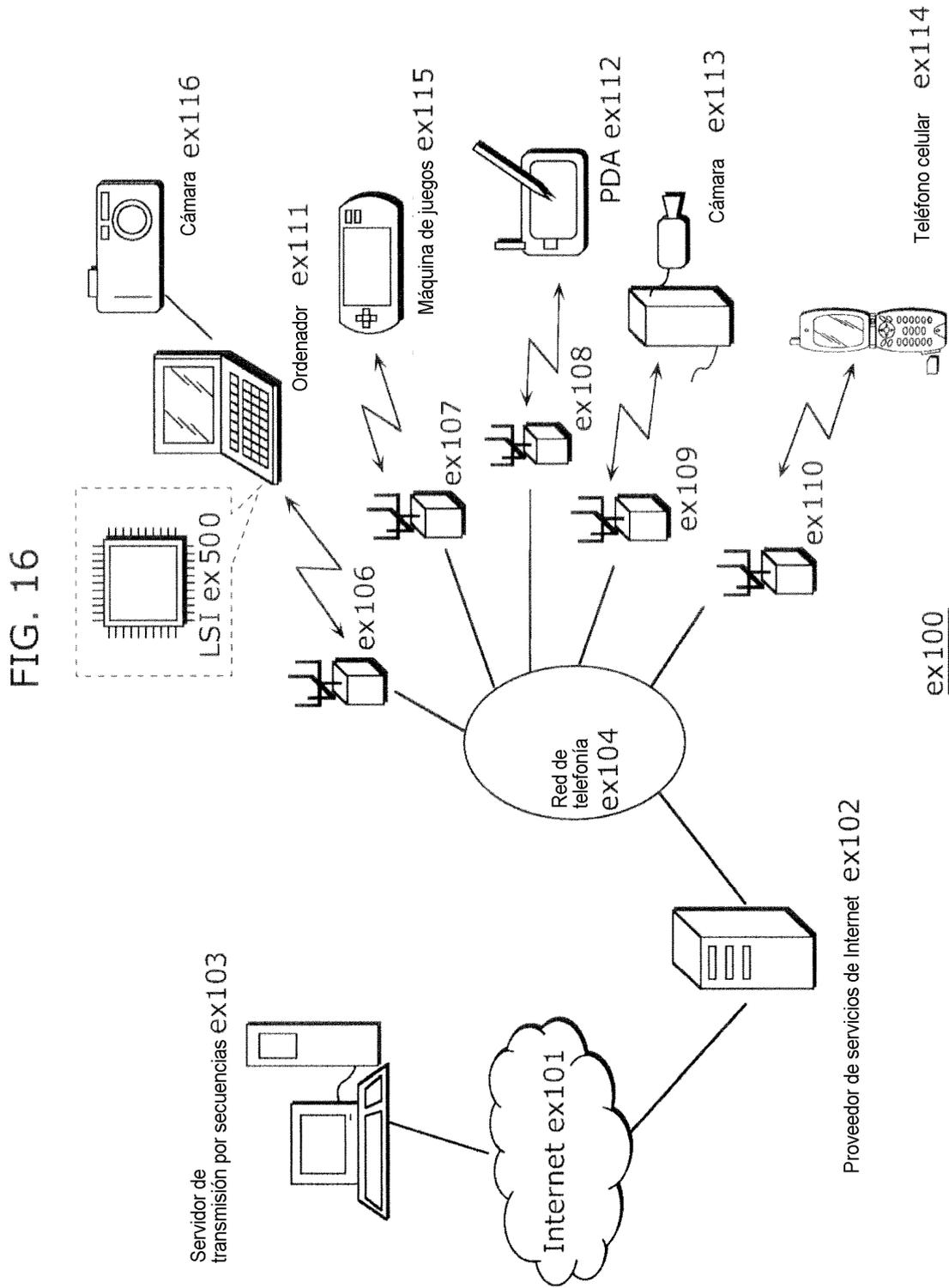


FIG. 17

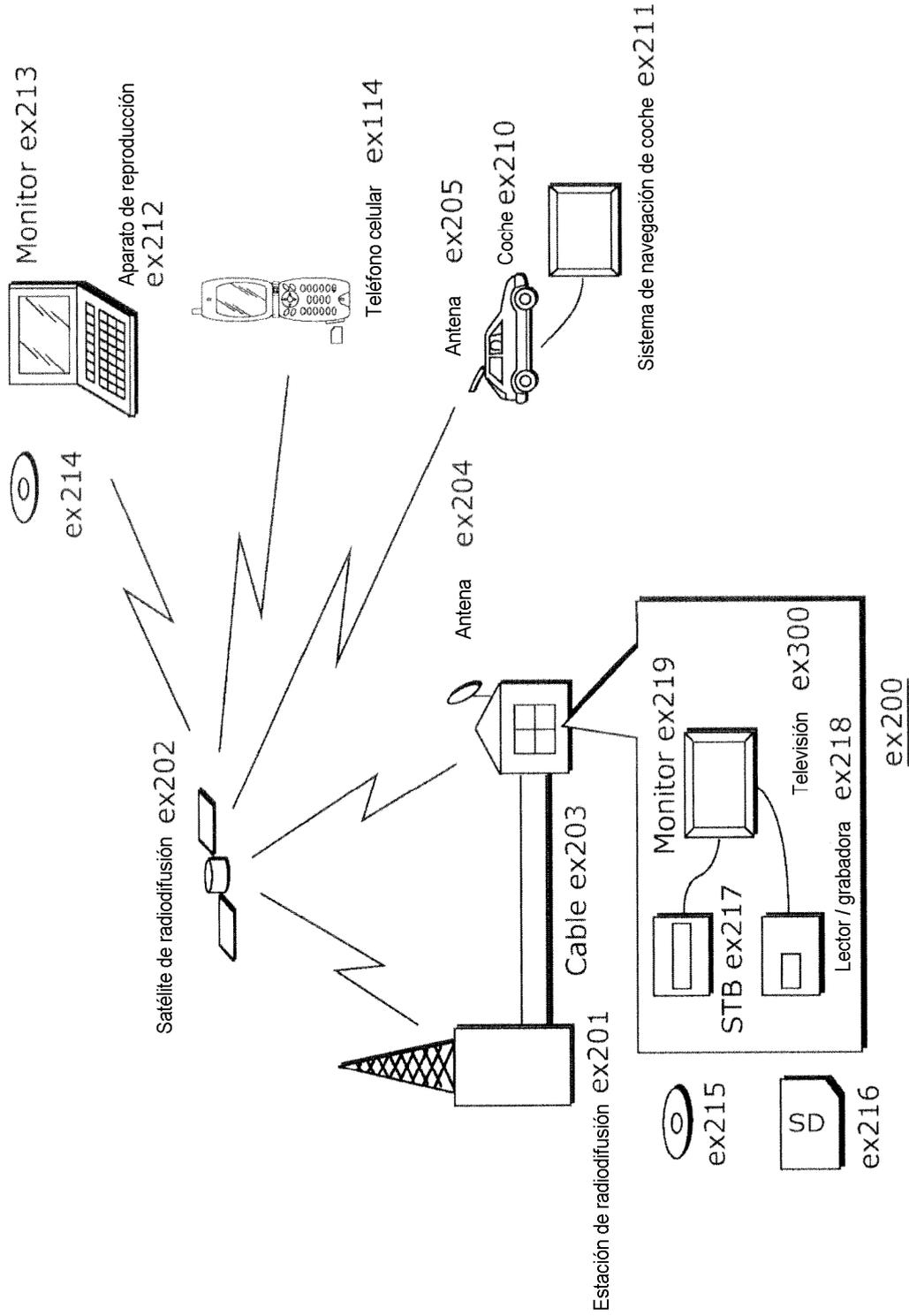


FIG. 18

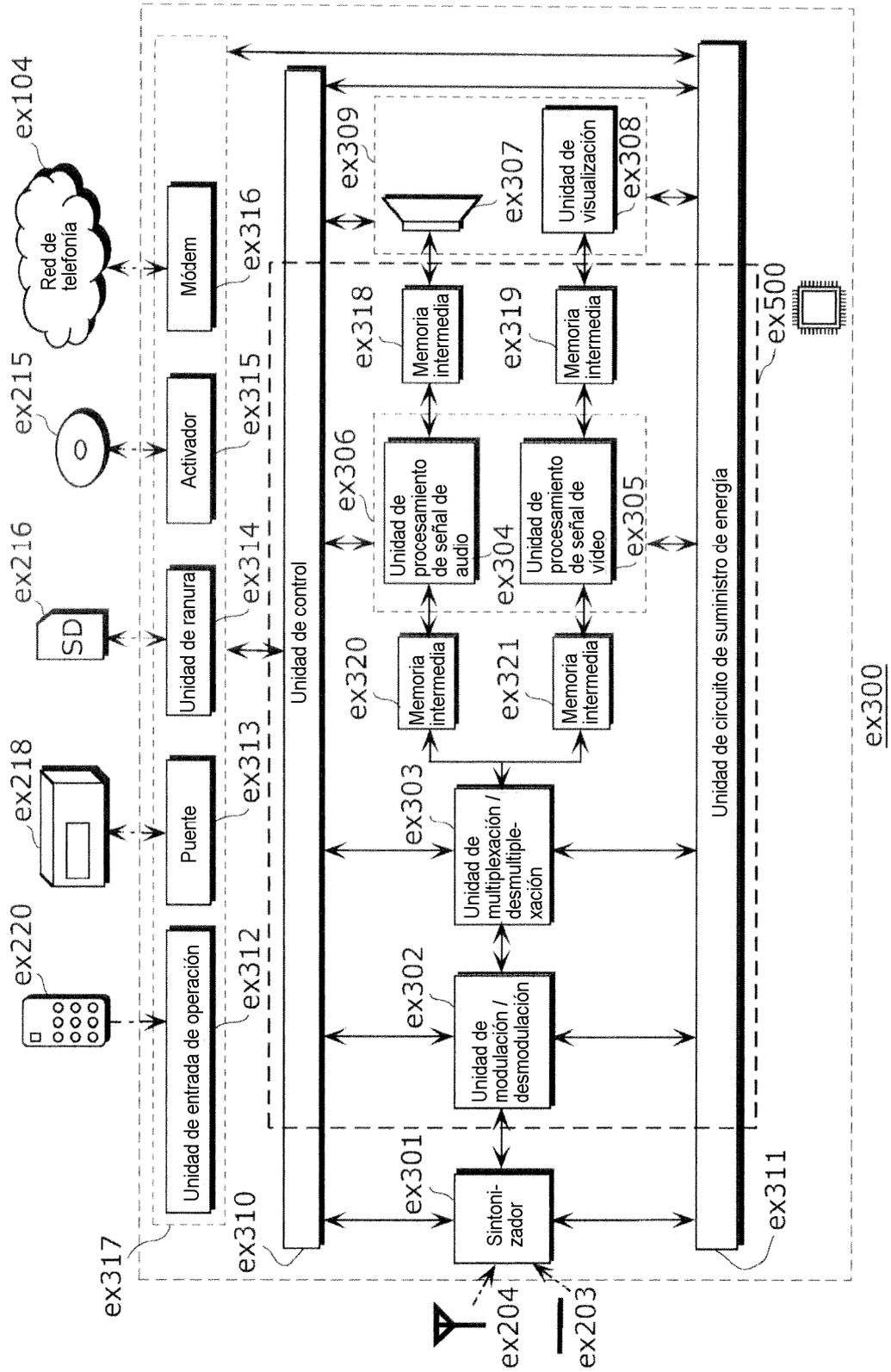
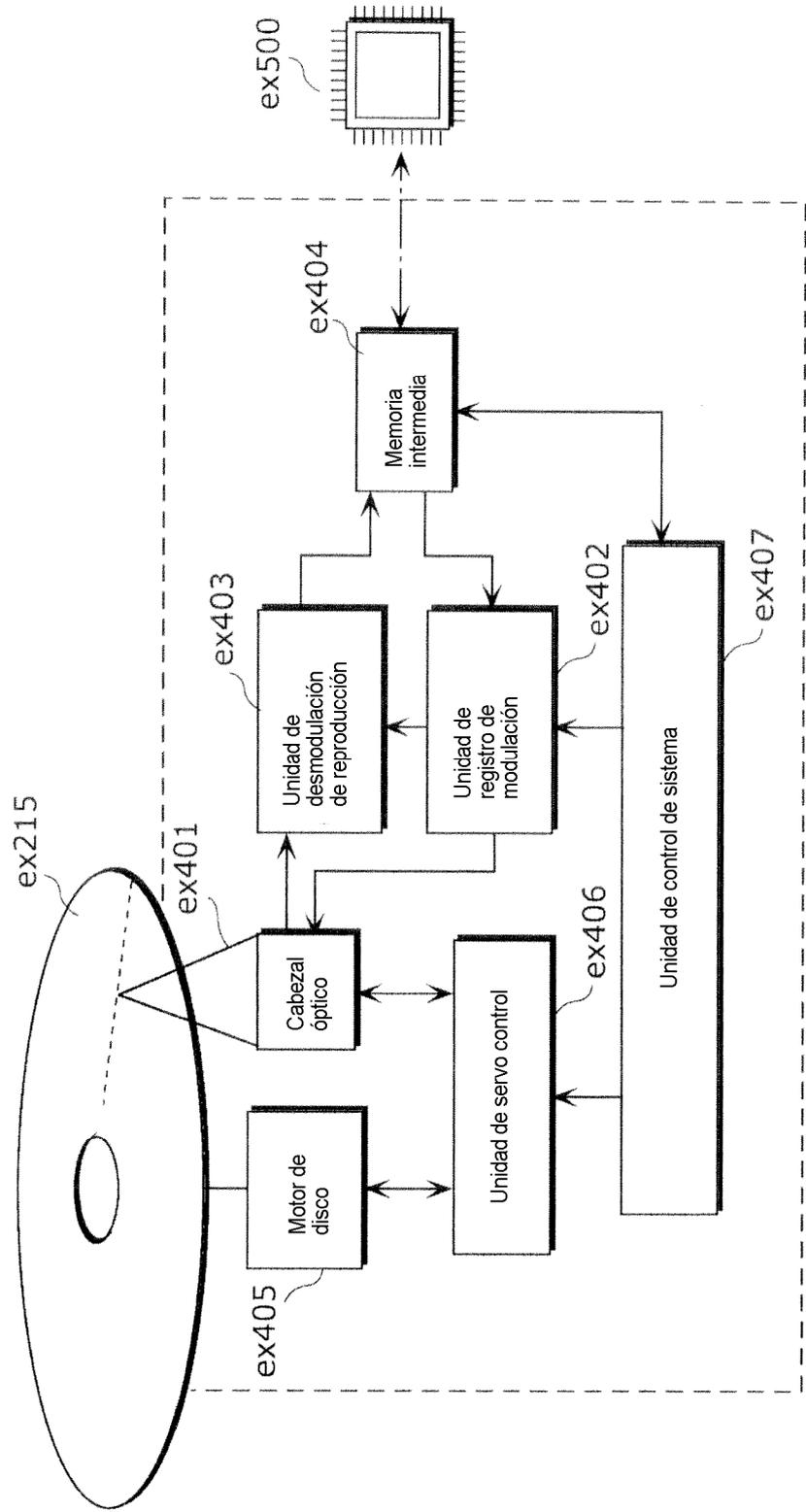


FIG. 19



ex400

FIG. 20

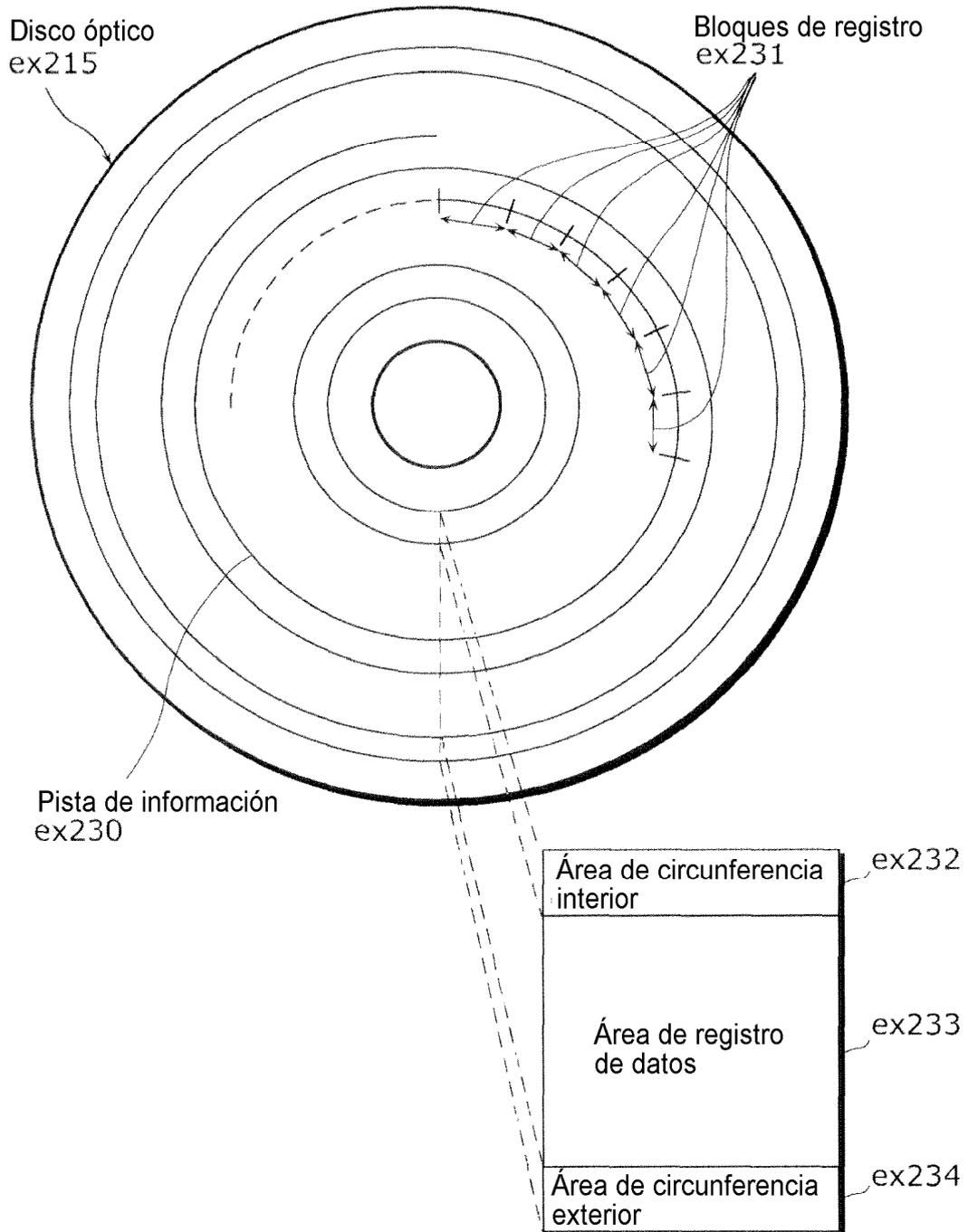


FIG. 21A

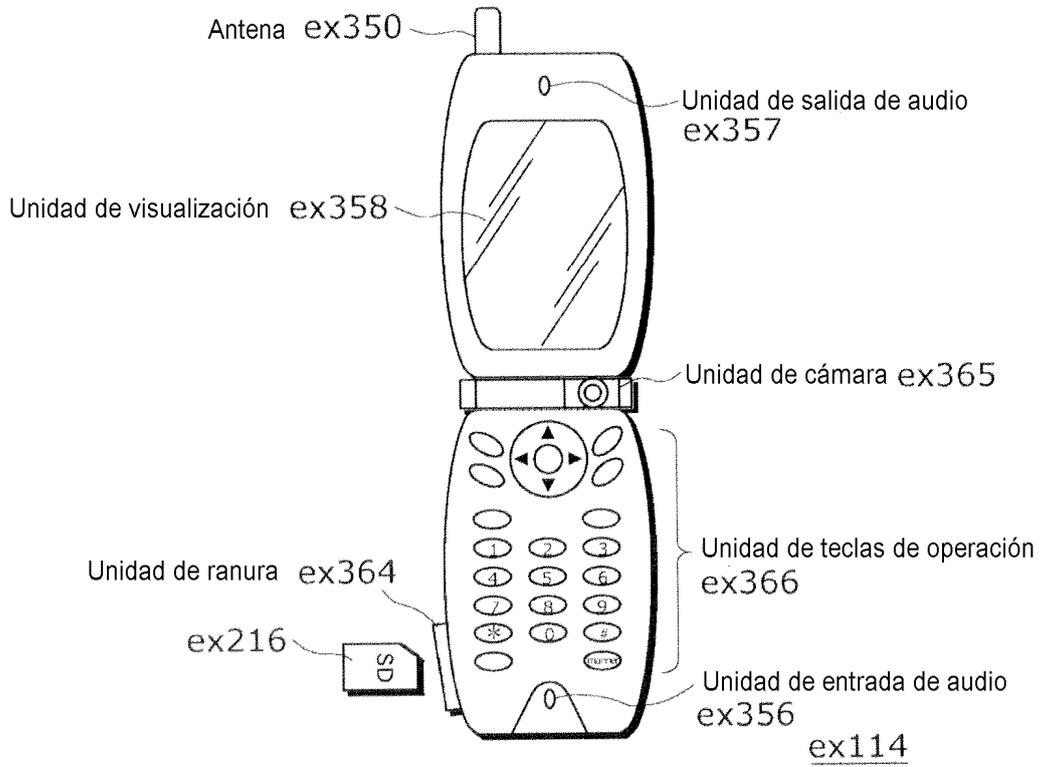


FIG. 21B

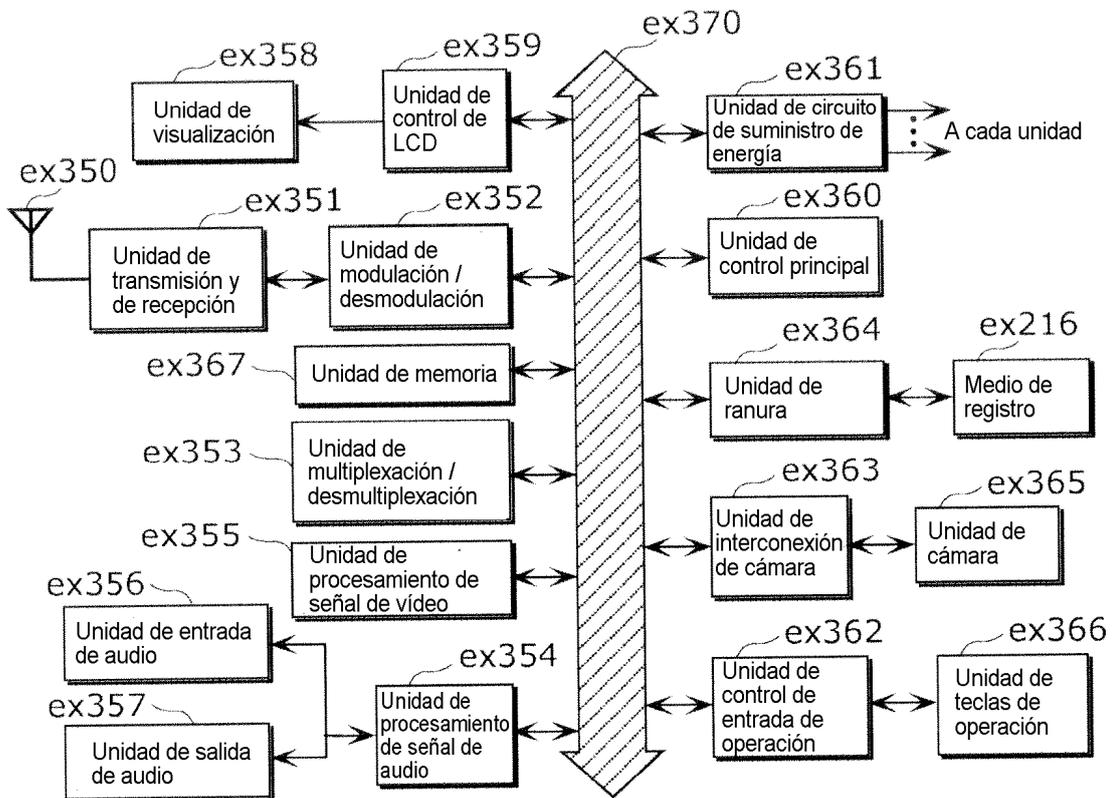


FIG. 22

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. 23

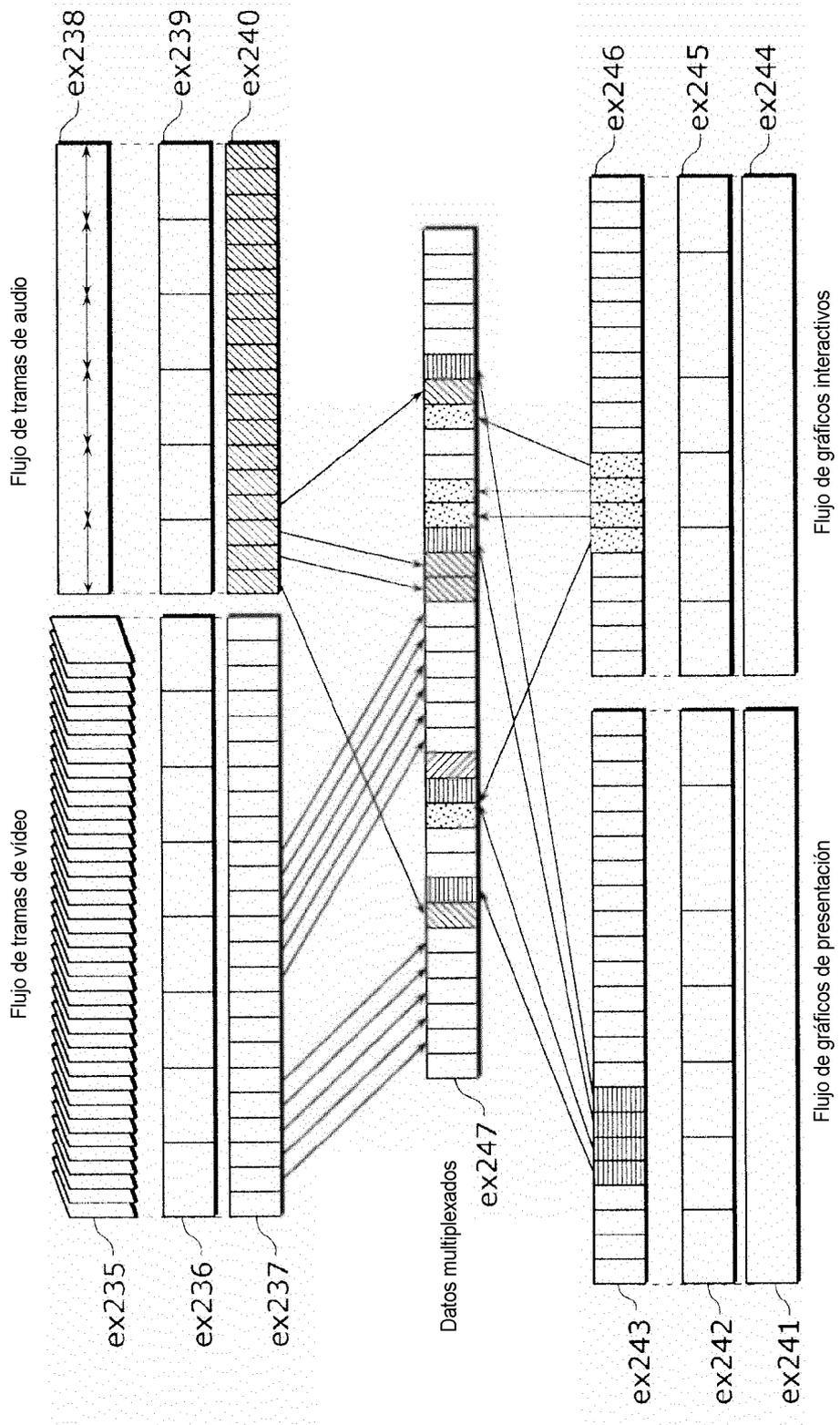


FIG. 24

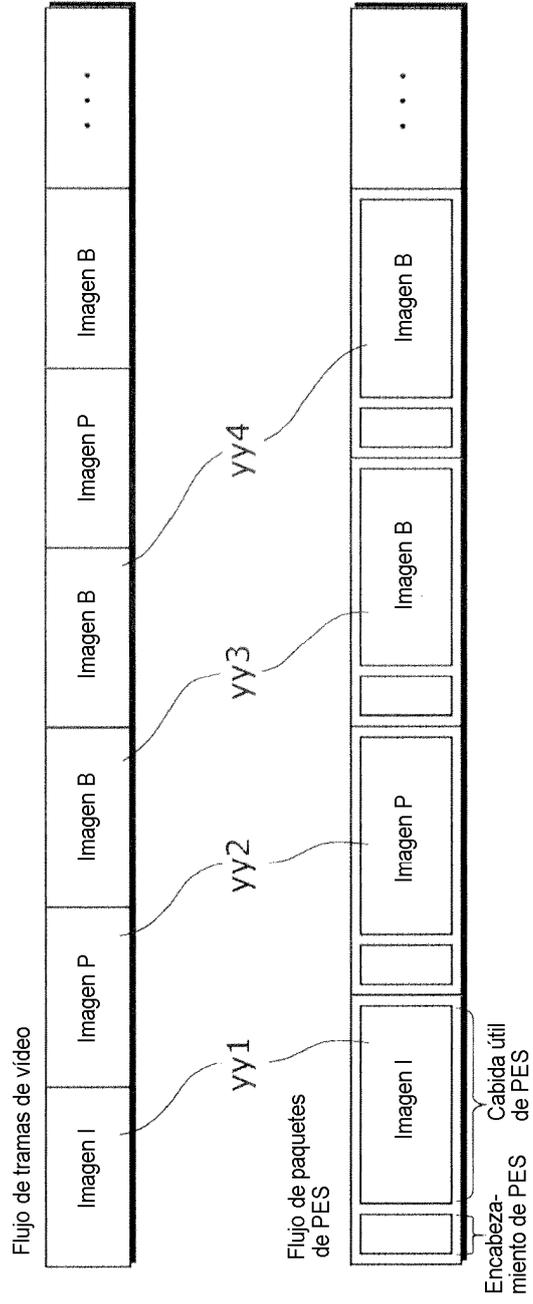


FIG. 25

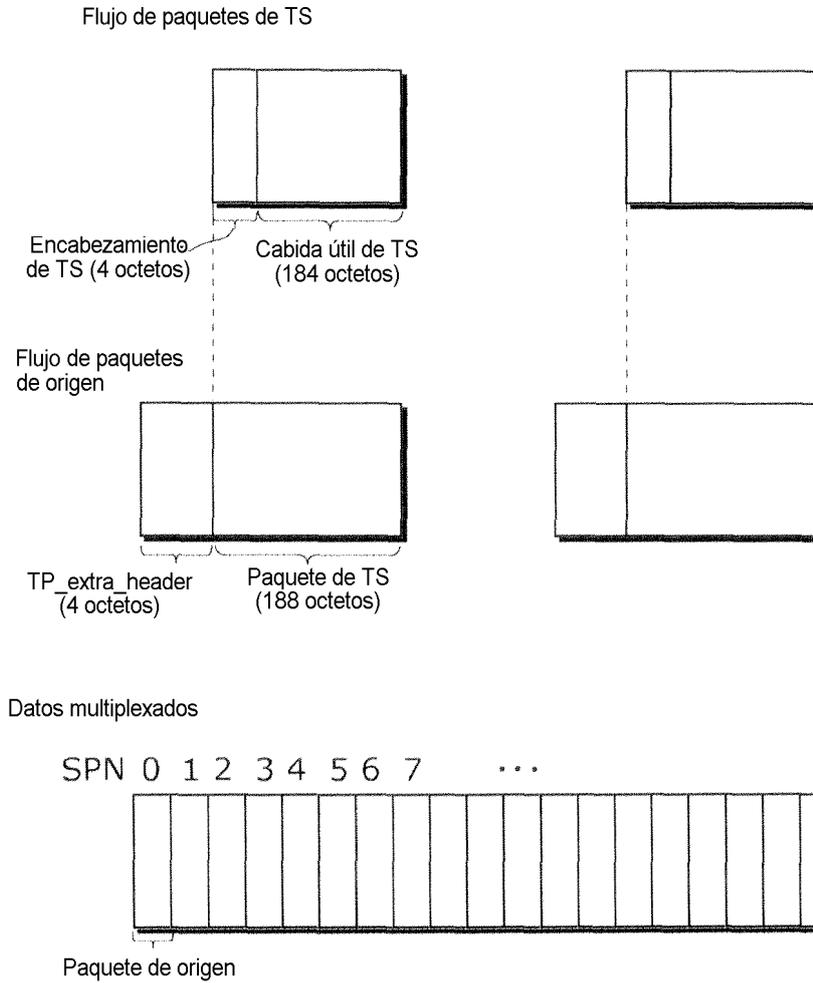


FIG. 26

Estructura de datos de PMT

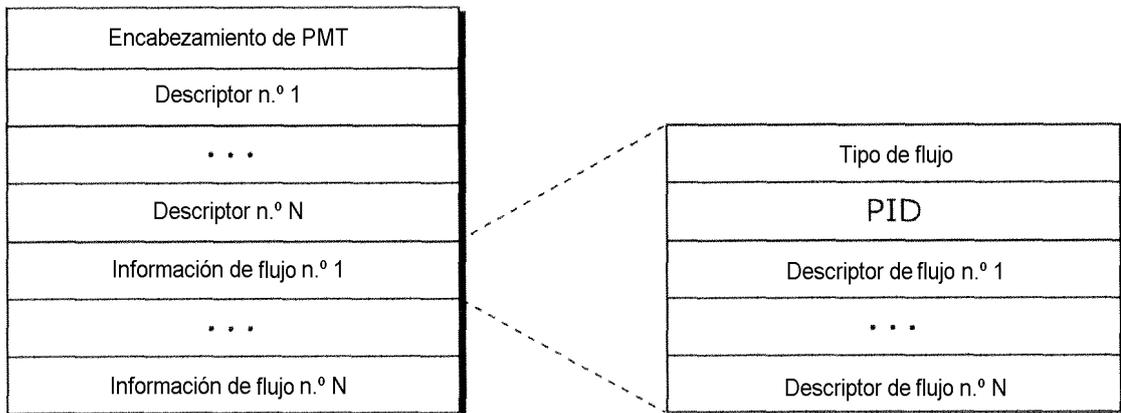


FIG. 27

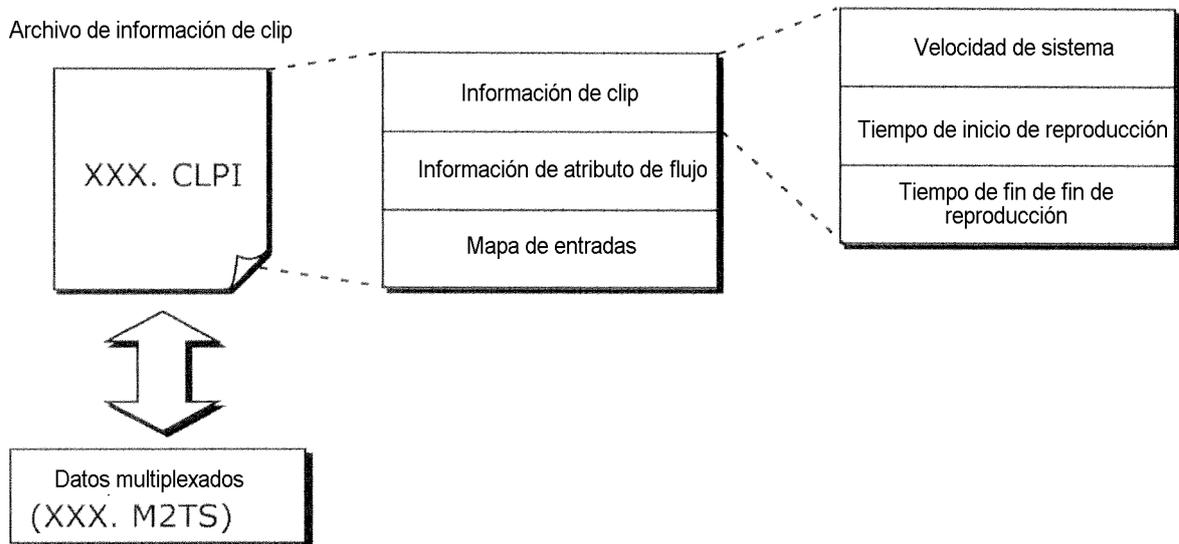


FIG. 28

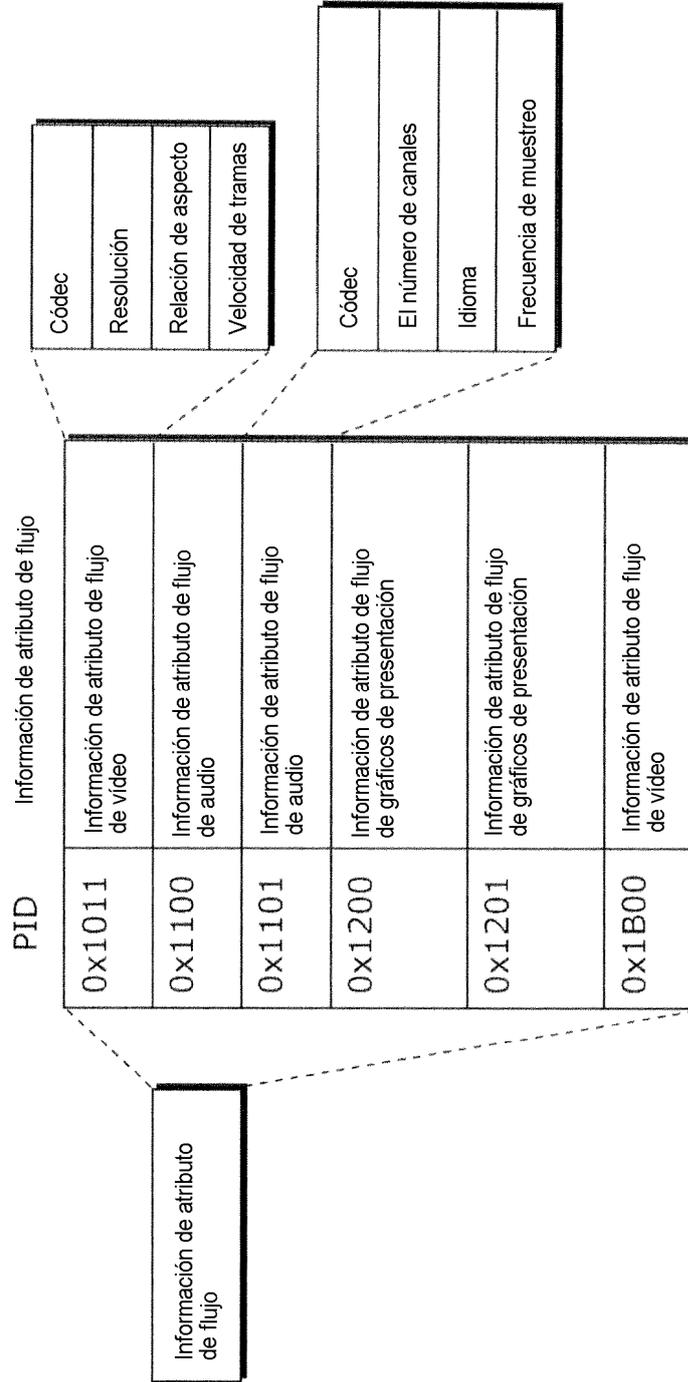


FIG. 29

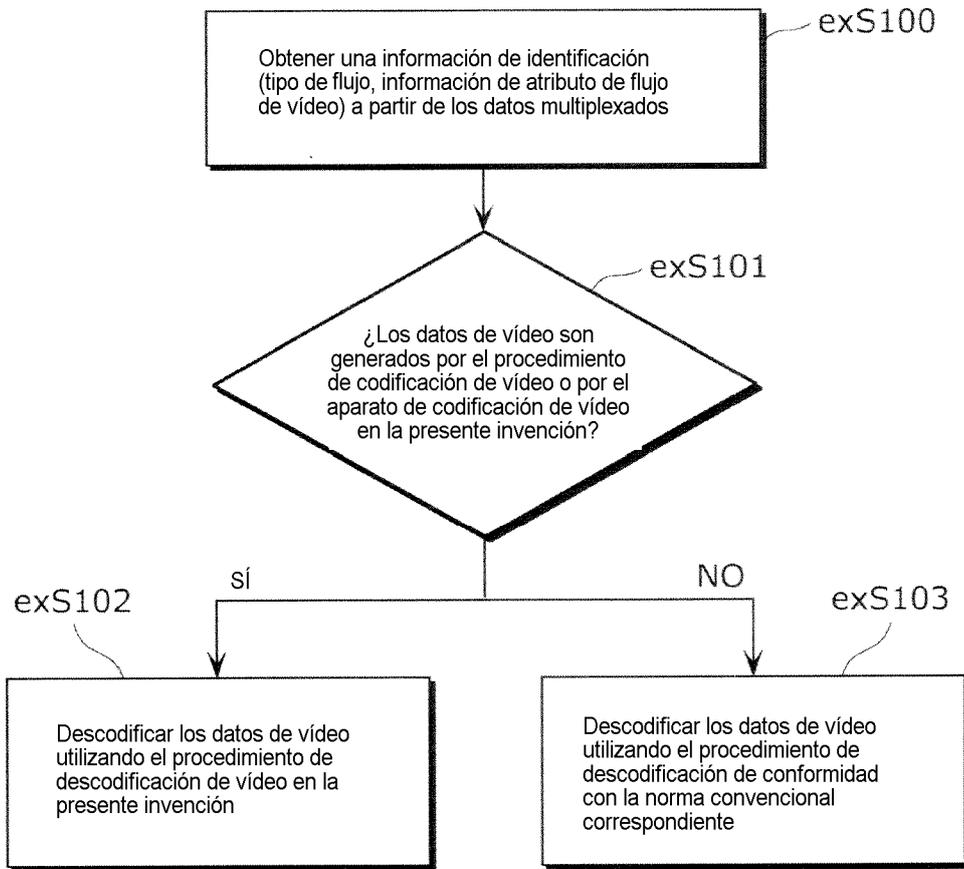


FIG. 30

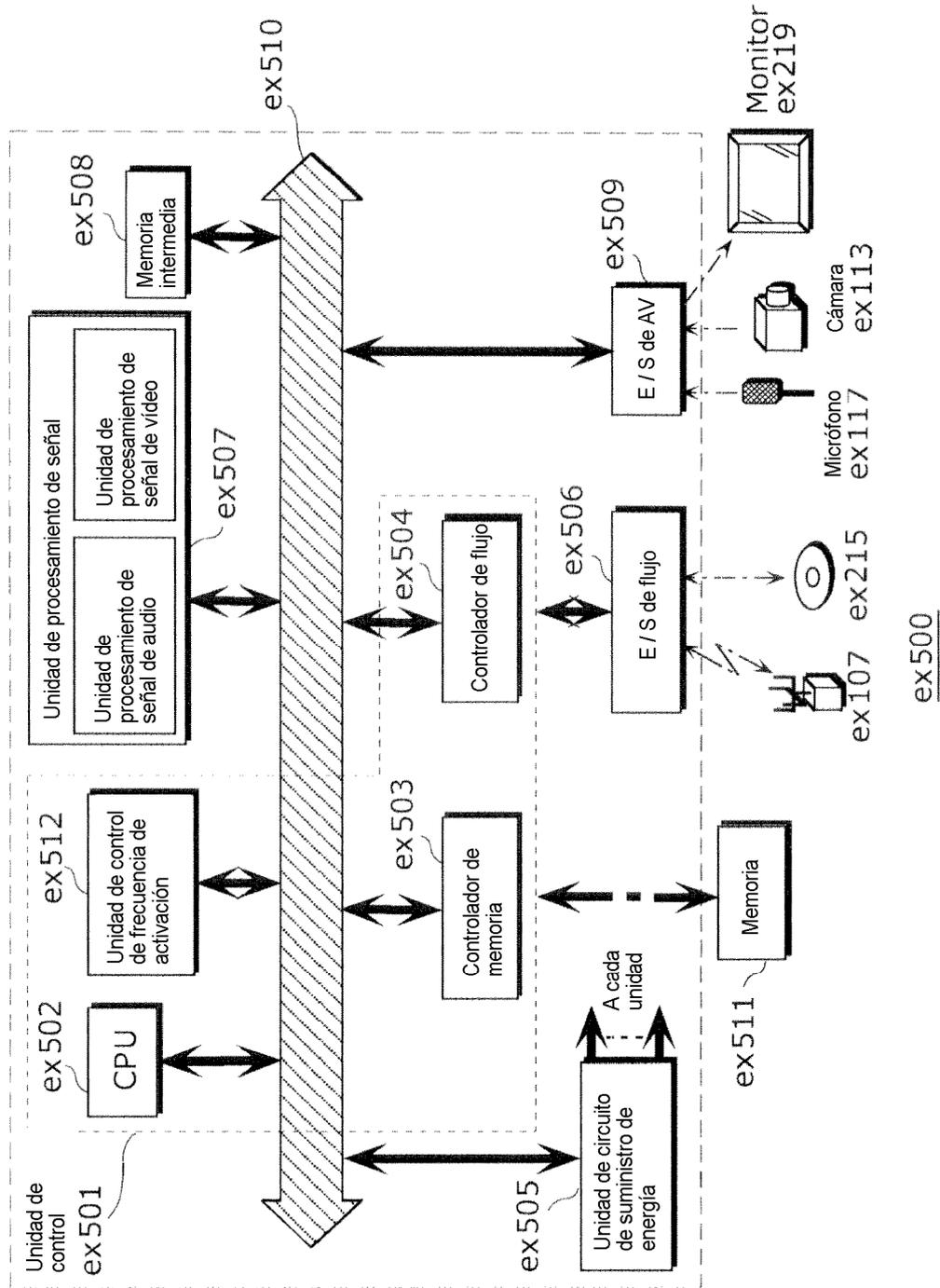


FIG. 31

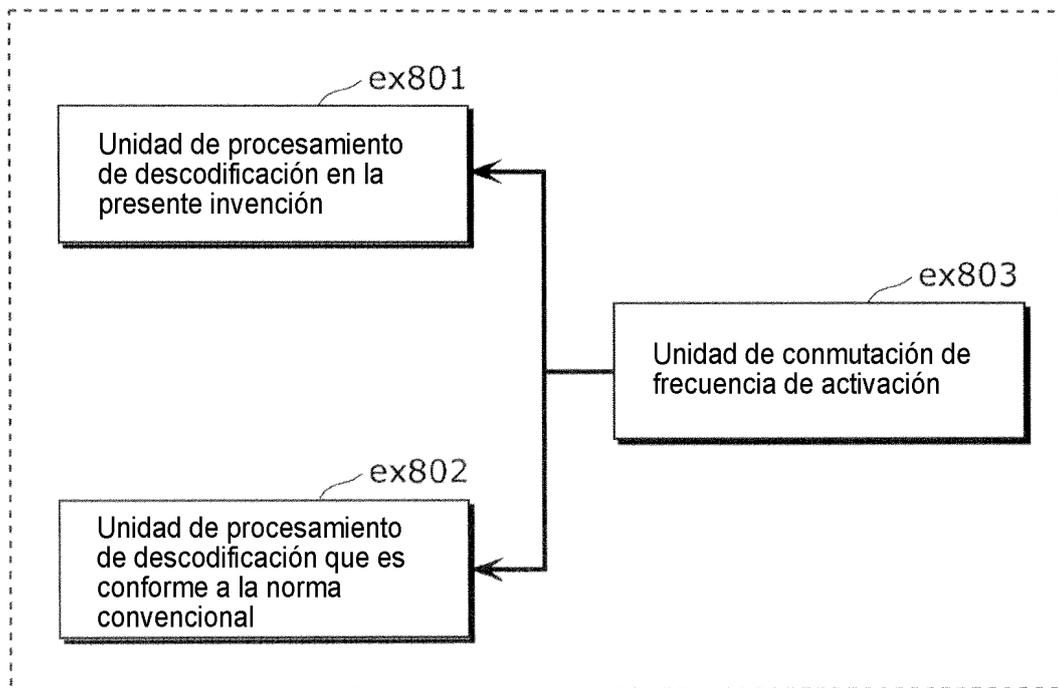


FIG. 32

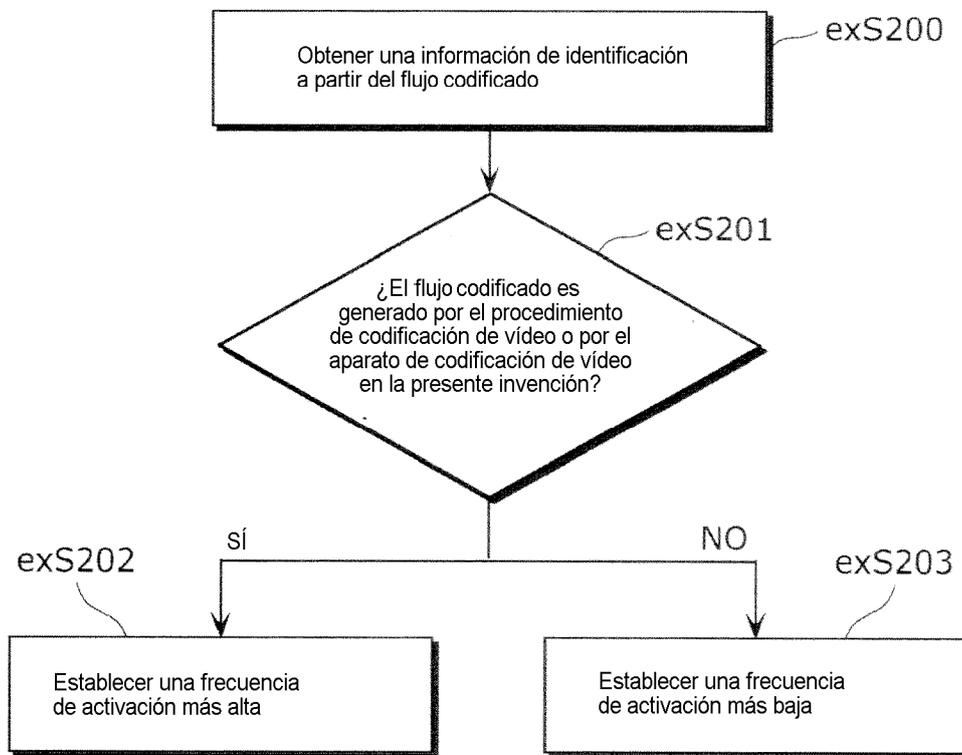


FIG. 33

Norma correspondiente	Frecuencia de activación
MPEG-4 AVC	500 MHz
MPEG-2	350 MHz
⋮	⋮

FIG. 34A

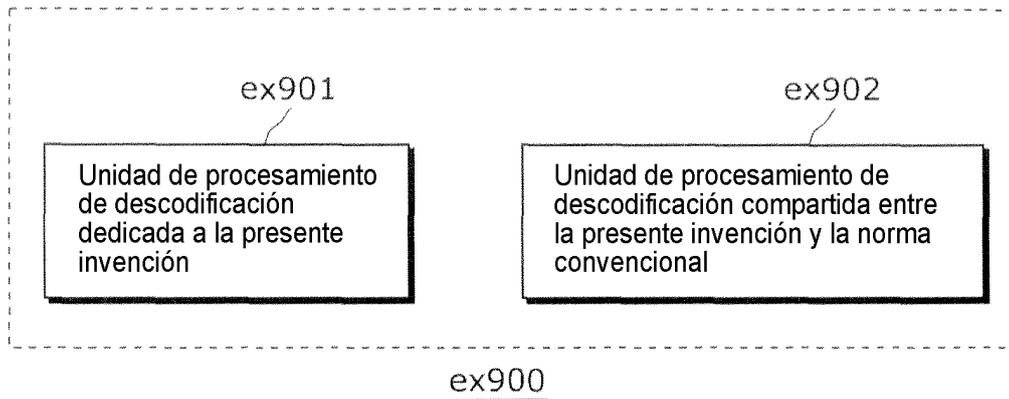


FIG. 34B

