

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 454**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/186** (2014.01)

**H04N 19/70** (2014.01)

**H04N 19/82** (2014.01)

**H04N 19/00** (2014.01)

**H04N 21/236** (2011.01)

**H04N 19/46** (2014.01)

**H04N 19/103** (2014.01)

**H04N 19/12** (2014.01)

**H04N 19/436** (2014.01)

**H04N 19/172** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2008 E 08000121 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 1947860**

54 Título: **Dispositivo de codificación de imágenes, dispositivo de descodificación de imágenes, procedimiento de codificación de imágenes y procedimiento de descodificación de imágenes**

30 Prioridad:

**12.01.2007 JP 2007004652**

**08.02.2007 JP 2007028711**

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

**22.08.2017**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)  
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME  
CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**YAMADA, YOSHIHISA;  
SEKIGUCHI, SHUNICHI;  
MORIYA, YOSHIMI;  
SUGIMOTO, KAZUO;  
IDEHARA, YUICHI;  
ASAI, KOHTARO y  
MURAKAMI, TOKUMICHI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 630 454 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de codificación de imágenes, dispositivo de descodificación de imágenes, procedimiento de codificación de imágenes y procedimiento de descodificación de imágenes

### Antecedentes de la invención

#### 5 1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de codificación de señal digital de imagen, a un dispositivo de descodificación de señal digital de imagen, a un método de codificación de señal digital de imagen y a un método de descodificación de señal digital de imagen utilizado para una tecnología de codificación de compresión de imagen o una tecnología de transmisión de datos de imagen comprimida.

#### 10 2. Descripción de la técnica relacionada

Un sistema de codificación de video estándar internacional tal como MPEG o ITU-T H. 26x (por ejemplo, "Information Technology Coding of Audio-Visual Objects Part 10: Advanced Video Coding", ISO / IEC 14496-10, 2003 (a continuación en esta memoria, denominado documento no de patente 1)) se ha basado convencionalmente en la utilización de un formato de señal de entrada estandarizado denominado formato 4:2:0. El formato 4:2:0 es un formato en el que una señal de imagen en movimiento en color de RGB o similar se convierte en un componente de luminancia (Y) y dos componentes de crominancia (Cb, Cr), y el número de muestras de componentes de crominancia se reduce a la mitad de los componentes de luminancia tanto en dirección horizontal como vertical. El componente de crominancia es inferior al componente de luminancia en visibilidad. Por consiguiente, el sistema de codificación de video estándar internacional convencional se ha basado en la premisa de que la cantidad de información original a codificar se reduce mediante el submuestreo de los componentes de crominancia antes de que se ejecute la codificación tal como se ha mencionado anteriormente. Por otro lado, los recientes incrementos en la resolución y gradación de una visualización de video se han acompañado de estudios sobre un sistema para realizar la codificación manteniendo el número de muestras igual al de los componentes de luminancia sin submuestreo de los componentes de crominancia. Un formato en el que los números de las muestras de componentes de luminancia y de crominancia son completamente iguales se denomina formato 4:4:4. El formato 4:2:0 convencional se ha limitado a las definiciones de espacio de color Y, Cb y Cr debido a la premisa de submuestreo de los componentes de crominancia. En el caso del formato 4:4:4, sin embargo, debido a que no hay distinción de proporción de muestra entre los componentes del color, R, G y B pueden ser utilizados directamente además de Y, Cb y Cr, y se pueden utilizar una pluralidad de definiciones de espacio de color.

El documento EP 1 906 676 A1, que no ha sido publicado previamente, describe un aparato de codificación de imágenes en movimiento y un aparato de descodificación de imágenes en movimiento. El aparato de codificación comprende una unidad de separación de señales que separa las señales de imágenes de entrada de acuerdo con diferentes componentes del color (R, G, B) (Red - Rojo, Green - Verde, Blue - Azul) y diferentes unidades de codificación asignadas a los componentes del color. La información de los diferentes componentes del color está comprendida en el encabezado del corte del componente del color respectivo de las señales de imágenes de entrada. De forma similar, el aparato de descodificación incluye tres unidades de descodificación que reciben sus señales de componentes respectivos desde una unidad de descodificación de longitud variable, separando la secuencia de bits multiplexada entrante en las correspondientes señales componentes.

Un ejemplo de un sistema de codificación de video dirigido al formato 4:4:4 es Woo-Shik Kim, Dae-Sung Cho y Hyun Mun Kim, "INTER-PLANE PREDICTION FOR RGB VIDEO CODING", ICIP 2004, octubre de 2004, en adelante en la presente memoria, denominado documento no de patente 2). El documento no de patente 2 propone un planteamiento de reducir un tamaño de datos que ha de ser codificado realizando una predicción entre diferentes componentes del color empleando una correlación que queda entre los componentes del color. Sin embargo, un grado de la correlación entre los componentes del color varía dependiendo de los tipos de contenidos de video y los espacios de color, y la predicción podría afectar negativamente en términos de eficiencia de codificación. Además, se requiere el procesamiento de la señal sobre una pluralidad de componentes del color, de manera que dicho problema surge cuando la eficiencia de procesamiento en paralelo se deteriora, por ejemplo, ejecutando un procesamiento en tiempo real de señales de video que tienen una resolución extremadamente alta, tal como una imagen digital de cine (que tiene 4000 x 2000 píxeles).

#### 50 Compendio de la invención

En una codificación de perfil 4:2:0 alto el formato 4:2:0 de codificación avanzada de video MPEG-4 (en adelante en la presente memoria, denominada AVC, Advanced Video Coding, en inglés) del Documento no de patente 1, en un área de macrobloque compuesta por componentes de luminancia de 16 X 16 píxeles, los componentes de crominancia correspondientes son bloques de 8 x 8 píxeles tanto para Cb como para Cr. En la predicción de compensación del movimiento del perfil 4:2:0 alto, la información de tamaño de bloque que se convierte en una unidad de predicción de compensación del movimiento solo para los componentes de luminancia, la información de la imagen de referencia utilizada para la predicción y la información del vector de movimiento de cada bloque se multiplexan, y la predicción de la compensación del movimiento se lleva a cabo para los componentes de

5 crominancia mediante la misma información que la de los componentes de luminancia. El formato 4:2:0 tiene las características en la definición del espacio de color de que casi todas las partes de información de estructura (información de textura) de una imagen están integradas en un componente de luminancia, la visibilidad de la distorsión es menor para un componente de crominancia que para el componente de luminancia, y una contribución a la reproducibilidad del video es pequeña, y la predicción y codificación del perfil 4:2:0 alto se basan en dichas características del formato 4:2:0. Sin embargo, en el caso del formato 4:4:4, los componentes de tres colores contienen la misma información sobre la textura. El sistema para realizar la predicción de la compensación del movimiento en el modo de inter predicción dependiendo solamente de un componente y sobre la base de la información de la imagen de referencia y la información del vector de movimiento no es necesariamente un método óptimo en el formato 4:4:4, donde los componentes del color realizan contribuciones iguales en representar una estructura de una señal de imagen.

10 Tal como se describe por medio de la técnica relacionada anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de codificación, un dispositivo de decodificación, un método de codificación y un método de decodificación que mejoren la optimización en un caso de codificación de señales de imágenes en movimiento que no tienen distinción de proporción de muestreo entre los componentes del color, tal como formato 4:4:4.

15 El objeto de la invención se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes.

20 De acuerdo con la presente invención, en un caso de codificación de compresión de conducción mediante la introducción de señales de imágenes en movimiento digitales del formato 4:4:4, se preparan un primer procedimiento de codificación destinado a la codificación de tres señales de componentes del color de las señales de imágenes en movimiento de entrada en un modo de codificación común, y un segundo procedimiento de codificación destinado a la codificación de las tres señales de componentes del color de las señales de imágenes en movimiento de entrada en respectivos modos de codificación independientes. El procedimiento y el segundo procedimiento de codificación, y los datos de compresión contienen una señal de identificación para especificar qué procedimiento se ha seleccionado.

25 Además, en un caso de decodificación de los datos de compresión de las señales digitales de imágenes en movimiento del formato 4:4:4, se ha preparado un primer procedimiento de decodificación para decodificar las tres señales de componentes del color en el modo de codificación común, y un segundo procedimiento de decodificación para decodificar las tres señales de componentes del color en los respectivos modos de codificación independientes. El procedimiento de decodificación se ejecuta decodificando la señal de identificación, especificando si las tres señales de componentes del color se codifican a partir de los datos de compresión en el modo de codificación común o en los respectivos modos de codificación independientes, y empleando cualquiera del primer procedimiento de decodificación y el segundo procedimiento de decodificación de acuerdo con la señal de identificación.

30 De acuerdo con la presente invención, en un caso de realizar una codificación que utiliza múltiples espacios de color sin estar limitada a los espacios de color fijos Y, Cb, Cr, etc., es posible seleccionar de forma flexible la información del modo de inter-predicción que se utilizará para los respectivos componentes del color, y para llevar a cabo un procedimiento de codificación óptimo incluso en un caso en el que existen diversas definiciones de los espacios de color.

**Breve descripción de los dibujos**

40 En los dibujos adjuntos:

la figura 1 es un diagrama explicativo que muestra una estructura jerárquica de señales de video que consiste en una secuencia, un grupo de imágenes (GOP – Group of Pictures, en inglés), una imagen, un corte y un macrobloque;

la figura 2 es un diagrama explicativo que muestra una estructura de datos codificados de macrobloques;

45 la figura 3 es un diagrama explicativo que muestra tres componentes del color que estructuran el macrobloque en un caso de un "procedimiento de codificación común";

la figura 4 es un diagrama explicativo que muestra los tres componentes del color que estructuran el macrobloque en un caso de un "procedimiento de codificación independiente";

50 la figura 5 es un diagrama explicativo que muestra una relación de referencia de predicción del movimiento en la dirección del tiempo entre las imágenes en modo de "codificación común" y de "codificación independiente";

la figura 6 es un diagrama explicativo que muestra una estructura de ejemplo de un flujo de bits de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

la figura 7 es un diagrama explicativo que muestra una estructura de ejemplo del flujo de bits de datos de corte de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención;

la figura 8 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de codificación de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención;

5 la figura 9 es un diagrama de configuración interno de una primera unidad de codificación de imágenes 5;

las figuras 10 (a) a 10 (h) son diagramas explicativos que muestran siete tipos de tamaños de bloque con cada uno de los cuales se realiza la predicción de compensación del movimiento;

la figura 11 es un diagrama estructural interno de una segunda unidad de codificación de imágenes 7;

10 la figura 12 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de descodificación de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención;

la figura 13 es un diagrama estructural interno de una primera unidad de descodificación de imágenes 302;

la figura 14 es un diagrama estructural interno de una segunda unidad de descodificación de imágenes 304; y

15 la figura 15 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de cómo se asignan los datos de imagen para los tres componentes del color.

### Descripción de los modos de realización

#### Primer modo de realización

20 Un primer modo de realización ejemplifica un dispositivo de codificación que codifica eficientemente señales de video en formato 4:4:4 que no está restringido por un espacio de color especificado, y un dispositivo de descodificación que recibe flujos de bits codificados generados por el dispositivo de codificación que descodifica las señales de imágenes. El dispositivo de codificación del primer modo de realización recibe las señales de video que incluyen tres componentes del color tales como RGB, XYZ e YCbCr, y envía los flujos de bits llevando a cabo codificación de compresión. Tal como se ilustra en la figura 1, las señales de video de entrada se expresan como datos de serie temporal de una información de pantalla (en adelante en la presente memoria, denominada imagen) definida por un muestreo en el tiempo fotograma a fotograma o campo a campo. Una unidad de datos, en la que las imágenes están dispuestas en series temporales, se denomina secuencia. La secuencia se puede dividir en varios grupos de imágenes (GOP). Los GOP se utilizan para aplicaciones tales como asegurar la ejecución de la descodificación a partir de un GOP de encabezado arbitrario sin depender de otros GOP, y asegurar un acceso aleatorio al flujo de bits. La imagen se divide además en bloques cuadrados denominados macrobloques, y la compresión de video se realiza sobre la base de un macrobloque de una manera que aplica un procedimiento de predicción / transformación / cuantificación.

25 Además, una unidad en la que se agregan una pluralidad de macrobloques se denomina corte. El corte es una unidad de datos en la que la codificación y descodificación se pueden ejecutar de manera independiente en cada corte. Por ejemplo, al procesar las señales de video que tienen una resolución igual o superior a una televisión de alta definición (HDTV – High Definition TeleVision, en inglés) en tiempo real, la imagen única se corta en una pluralidad de cortes, se reduce un período de tiempo de cálculo mediante la codificación / descodificación de los respectivos cortes en paralelo, y los flujos de bits se transmiten a través de una conexión que tiene una alta tasa de error. En este caso, el corte se utiliza para una aplicación tal que, si una imagen descodificada se altera debido a que un determinado corte ha sido destruido por el efecto de un error, se restaura un procedimiento de descodificación apropiado desde el siguiente corte. Generalmente, la predicción utilizando la dependencia de la señal del corte contiguo no se puede aplicar en un límite entre los cortes y, por ello, el rendimiento de la codificación disminuye a medida que aumenta el número de cortes. Sin embargo, existe la característica de que la flexibilidad del procesamiento en paralelo y la corrección de errores aumentan.

30 La compresión de video se lleva a cabo aplicando el procedimiento de predicción / transformación / cuantificación para cada macrobloque y, por lo tanto, los datos codificados del macrobloque multiplexado en el flujo de bits consisten aproximadamente en dos tipos de información. Un tipo de información es una categoría denominada información lateral diferente de la propia señal de video, tal como parámetros para un modo de predicción, información de predicción de movimiento y cuantificación, y esta categoría de información se denomina genéricamente encabezado del macrobloque. Otro tipo de información es la información de la propia señal de video. De acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención, la señal de video a codificar son datos comprimidos de una señal de error de predicción obtenidos como resultado de la realización de la predicción / transformación / cuantificación sobre la base de la información del encabezado del macrobloque. La señal de video se expresa en un formato cuantificado por coeficientes de transformación y, por lo tanto, se denominará en adelante en la presente memoria, datos codificados por coeficientes. La figura 2 ilustra cómo las partes de datos codificados de macrobloques están dispuestas en el primer modo de realización. En la figura 2, el encabezado del macrobloque

contiene todos los elementos de la información lateral anterior para los datos codificados por coeficientes, tal como información de modo de codificación / predicción de un tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque / modo de intra predicción, etc., identificando la información de predicción del movimiento de un número de identificación de imagen de referencia / vector de movimiento, etc., un parámetro de cuantificación con respecto al coeficiente de transformación, y un indicador de determinación de existencia / ausencia de un coeficiente de transformación válido por cada bloque de 8 x 8.

El primer modo de realización de la presente invención ejemplificará:

un dispositivo de codificación que codifica los tres componentes del color, basándose selectivamente en el encabezado del macrobloque común o sobre la base del encabezado del macrobloque independiente de acuerdo con cada componente del color;

y un dispositivo de descodificación que ejecuta un procedimiento de descodificación de video recibiendo los flujos de bits obtenidos como salida del dispositivo de codificación, y seleccionando, sobre la base de la información de identificación extraída del flujo de bits descodificando el flujo de bits, si los tres componentes del color han sido codificados sobre la base del encabezado del macrobloque común o sobre la base del encabezado del macrobloque independiente para cada componente del color. El primer modo de realización de la presente invención ejemplificará particularmente, con referencia a dibujos, configuraciones y operaciones específicos del dispositivo de codificación y del dispositivo de descodificación que realizan codificación y descodificación conmutando para cada secuencia una operación de codificación y descodificación de las señales de los componentes de tres colores sobre la base del encabezado del macrobloque común, y una operación de codificación y decodificación de las señales de color sobre la base del encabezado del macrobloque independiente, de acuerdo con cada componente del color. El dispositivo de codificación y el dispositivo de descodificación se construyen así, permitiendo de este modo que los componentes del color sean codificados seleccionando un caso de codificación de los componentes del color de acuerdo con el espacio de color en el que se definen las señales de video de entrada, y con una característica estadística de las señales de video mediante la utilización de los parámetros de predicción comunes, y un caso de codificación de los componentes del color mediante los parámetros de predicción independientes. Por lo tanto, es posible codificar óptimamente las señales de video en el formato 4:4:4.

En adelante en la presente memoria, el procedimiento de codificación de las tres señales de componentes del color de un fotograma o un campo mediante el encabezado del macrobloque común se denomina "procedimiento de codificación común", y un procedimiento de codificación de las tres señales de componentes del color de un fotograma o un campo mediante el encabezado del macrobloque independiente individual se denomina "procedimiento de codificación independiente". De manera similar, el procedimiento de descodificación de los datos de imagen de los flujos de bits en los que las tres señales de componentes del color de un fotograma o un campo están codificados mediante el encabezado del macrobloque común se denomina "procedimiento de descodificación común", y el procedimiento de descodificación de los datos de imagen de los flujos de bits en los que las tres señales de componentes del color de un fotograma o un campo están codificados mediante el encabezado del macrobloque independiente individual se denomina "procedimiento de descodificación independiente". En el procedimiento de codificación común, los tres componentes del color de un fotograma o de un campo se definen conjuntamente como una imagen y se dividen en los macrobloques, consistiendo cada uno en una agregación de los tres componentes del color (figura 3). En la figura 3 y en la siguiente descripción, los tres componentes del color se denominan componentes C0, C1 y C2. Por otra parte, en el procedimiento de codificación independiente, las señales de video de entrada de un fotograma o de un campo se separan en los tres componentes del color definidos cada uno como una imagen, y cada imagen se divide en los macrobloques que consisten en el componente de un solo color (figura 4). En otras palabras, el macrobloque como objetivo del procedimiento de codificación común incluye muestras (píxeles) de los tres componentes del color de C0, C1 y C2, pero, el macrobloque como objetivo del procedimiento de codificación independiente incluye solamente las muestras (píxeles) de cualquier componente de los componentes C0, C1 y C2.

La figura 5 ilustra una relación de referencia de predicción de movimiento en una dirección temporal entre las imágenes en el dispositivo de codificación / dispositivo de descodificación de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención. En este ejemplo, la unidad de datos indicada mediante una línea vertical en negrita representa la imagen, y una relación entre la imagen y una unidad de acceso se indica mediante una línea de puntos. En el caso del procedimiento común de codificación / descodificación, tal como se ha descrito anteriormente, una imagen son los datos que representan las señales de video que consisten en las agregaciones de los tres componentes del color. En el caso del procedimiento de codificación / descodificación independiente, una imagen son las señales de video que consisten en cualquier componente del color. La unidad de acceso es una unidad de datos mínima para proporcionar una marca de tiempo destinada, por ejemplo, a sincronizar las señales de video con información de audio / sonido, etc. En el caso del procedimiento común de codificación / descodificación, una unidad de acceso incluye los datos de una imagen. Por otra parte, en el caso del procedimiento de codificación / descodificación independiente, una unidad de acceso incluye tres imágenes. Esto se debe a que, en el caso del procedimiento de codificación / descodificación independiente, no se obtienen señales de video de regeneración para un fotograma hasta que están disponibles las imágenes de la totalidad de los tres componentes del color en el mismo tiempo de visualización. Se debe tener en cuenta que los números ligados a la parte superior de las respectivas imágenes indican una secuencia del procedimiento de codificación / descodificación en el tiempo

(correspondiente al número de fotogramas de AVC) de las imágenes. En la figura 5, una flecha entre las imágenes indica una dirección de referencia de la predicción de movimiento. Para ser específico, en el caso del procedimiento de codificación / descodificación independiente, no se realizan la referencia de predicción de movimiento entre las imágenes incluidas en la misma unidad de acceso y la referencia de predicción de movimiento entre los diferentes componentes del color, sino que se lleva a cabo el procedimiento de codificación / descodificación mientras se realiza la referencia de predicción limitando las imágenes de los componentes del color de C0, C1 y C2 a las señales del mismo componente de un solo color. Con dicha estructura, en el caso del procedimiento de codificación / descodificación independiente de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención, cada componente del color se puede codificar y descodificar sin depender en absoluto del procedimiento de codificación / descodificación de otros componentes del color, facilitando de este modo el procesamiento en paralelo.

La información de identificación que indica si se lleva a cabo la codificación sobre la base del procedimiento de codificación común, o se lleva a cabo la codificación sobre la base del procedimiento de codificación independiente se denominará en adelante en la presente memoria, señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1.

La figura 6 muestra un ejemplo de una estructura del flujo de bits generada por el dispositivo de codificación de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención, y que sirve como objetivo de un procedimiento de recepción / descodificación mediante el dispositivo de descodificación de acuerdo con el primer modo de realización. La figura 6 ilustra la estructura del flujo de bits de la secuencia al nivel de un corte. En primer lugar, se multiplexa un encabezado de orden superior del nivel de la secuencia (conjunto de parámetros de la secuencia en el caso de AVC) en la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1. AUD representa una unidad NAL de Delimitador de Unidad de Acceso, que es una unidad NAL única para identificar un delimitador de unidad de acceso en el AVC. El AUD es información que especifica el encabezado de la unidad de acceso y se puede aplicar, sin depender del formato de datos del AUD del AVC, a un formato de datos arbitrario si está de acuerdo con su propósito. Por ejemplo, el AUD corresponde a un código de inicio de imagen de acuerdo con los estándares MPEG-2 y con un código de inicio de VOP de acuerdo con los estándares MPEG-4.

Cuando la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 indica "procedimiento de codificación común", la unidad de acceso contiene los datos codificados para una imagen. La imagen en este momento son los datos que representan las señales de video para un fotograma o un campo, que consisten en las agregaciones de los tres componentes del color, tal como se ha descrito anteriormente. Los datos codificados de video reales se multiplexan en el flujo de bits sobre la base del corte de la figura 1. Por otra parte, cuando la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 indica el "procedimiento de codificación independiente", una imagen es la señal de video para cualquier componente del color en un fotograma o un campo, y una unidad de acceso incluye las tres imágenes. En este caso, el corte se define con respecto a la imagen de cada componente del color.

La figura 7 ilustra estructuras de los flujos de bits de los datos de corte en el caso del procedimiento de codificación común y en el caso del procedimiento de codificación independiente, respectivamente. En el flujo de bits codificado mediante el procedimiento de codificación independiente, para conseguir un efecto que se describirá más adelante, se proporciona un indicador de identificación de componente del color 2 (color\_channel\_idc) a un campo de encabezado en el encabezado de los datos de corte, de tal manera que se puede distinguir a qué imagen del componente del color pertenecen los datos de corte recibidos por el dispositivo de descodificación. Los cortes que tienen los mismos valores están agrupados por el indicador de identificación 2. En otras palabras, no se proporciona ninguna dependencia de codificación / descodificación (por ejemplo, referencia de predicción de movimiento, modelado de contexto / aprendizaje de probabilidad de generación de CABAC, etc.) entre los segmentos que tienen valores diferentes del indicador de identificación del componente del color 2. Esta regla asegura la independencia de la imagen individual dentro de la unidad de acceso en el caso del procedimiento de codificación independiente. Además, el número de fotogramas (secuencia de procesamiento de codificación / descodificación de la imagen a la que pertenece el corte) multiplexados en cada encabezado de segmento toma el mismo valor en las imágenes de los componentes a todo color dentro de una unidad de acceso.

La figura 8 ilustra un esquema de la configuración del dispositivo de codificación de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención. En la figura 8, una primera unidad de codificación de imágenes 5 ejecuta el procedimiento de codificación común, y las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c (proporcionadas para los tres componentes del color) ejecutan el procedimiento de codificación independiente.

Las señales de video de entrada 3 se suministran a cualquiera de la primera unidad de codificación de imágenes 5, una unidad de separación de componentes del color 6 y las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c a través de un conmutador (SW – Switch, en inglés) 4. El conmutador 4 es activado por la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 y suministra las señales de video de entrada 3 a una trayectoria designada.

La señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 es una señal que, cuando la señal de video de entrada toma el formato 4:4:4, se multiplexa en el conjunto de parámetros de la secuencia y selecciona el procedimiento de codificación común y el procedimiento de codificación independiente sobre la base de la

secuencia. La señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 se multiplexa en el conjunto de parámetros de secuencia en un flujo de bits 11 como información que designa qué procedimiento se ha empleado para generar el flujo de bits 11. Esta estructura permite al dispositivo de descodificación que recibe el flujo de bits 11, ejecutar el procedimiento de descodificación común cuando el flujo de bits 11, se genera mediante la  
 5 utilización del procedimiento de codificación común descodificando la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 en el conjunto de parámetros de la secuencia, y comprobando su valor y ejecutando el procedimiento de descodificación independiente cuando el flujo de bits 11 se genera mediante la utilización del procedimiento de codificación independiente.

Si la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 indica "procedimiento de  
 10 codificación común", en la primera unidad de codificación de imágenes 5, las señales de video de entrada 3 se dividen en los macrobloques en forma de agregación de las muestras de los tres componentes del color, tal como se ilustra en la figura 3, se ejecuta el procedimiento de codificación basado en macrobloques y los datos codificados se envían como un flujo de bits 8. El procedimiento de codificación mediante la primera unidad de codificación de imágenes 5, se describirá más adelante.

Si la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 designa un "procedimiento de  
 15 codificación independiente", las señales de video de entrada 3 se separan en las señales de los componentes del color de C0, C1 y C2 mediante la unidad de separación de componentes del color 6 y se suministran a las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c correspondientes a los respectivos componentes del color. En las  
 20 segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c, las señales separadas de acuerdo con cada componente del color se dividen en los macrobloques que toman el formato mostrado en la figura 4, y se ejecuta el procedimiento de codificación basado en macrobloques, por lo que las señales son emitidas como los flujos de bits 9a a 9c. El procedimiento de codificación mediante las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c se describirá más adelante.

En una unidad de multiplexación 10, la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1  
 25 se añade al conjunto de parámetros de la secuencia y se multiplexa en el flujo de bits 11. En la unidad de multiplexación 10, cualquiera del flujo de bits 8 y los flujos de bits 9a a 9c, correspondientes al valor de la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 y al flujo de bits seleccionado, se multiplexa en el flujo de bits 11.

Además, aunque los detalles se describirán más adelante, la información de los coeficientes de ponderación de la  
 30 cuantificación (12a a 12c) para los parámetros de cuantificación utilizados en un procedimiento de codificación de imágenes, especialmente un procedimiento de cuantificación / cuantificación inversa, se proporciona para cada componente de tres colores y se introduce en las respectivas unidades de codificación de imágenes en las que se ejecuta el procedimiento de cuantificación que se ajusta a una característica de cada componente del color. Los  
 35 coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c también se envían a la unidad de multiplexación 10 a multiplexar sobre el conjunto de parámetros de la secuencia para que el dispositivo de descodificación utilice los mismos valores de los coeficientes 12a a 12c que los empleados en el procedimiento de codificación.

Además, se introduce una señal de instrucción de codificación solo intra 13 en las unidades de codificación de  
 40 imágenes 5 y 7a a 7c, controlando de este modo el procedimiento de codificación. La señal de instrucción de codificación solo intra 13 es una señal para dar instrucciones de si la unidad de codificación de imágenes ejecuta el procedimiento de predicción de dirección temporal sobre la base de una predicción de compensación del movimiento. Si la señal de instrucción de codificación solo intra 13 indica "codificación solo intra", se lleva a cabo la  
 45 codificación cerrada dentro de la imagen con respecto a todas las imágenes de las señales de video de entrada 3 sin realizar la predicción de dirección temporal en función de la predicción de compensación del movimiento. Además, en este momento, un filtro de desbloqueo de bucle intra se desactiva simultáneamente (los detalles se describirán más adelante) dentro de la unidad de codificación de imágenes. Si la señal de instrucción de codificación solo intra  
 50 13 indica "codificación no solo intra", se ejecuta un procedimiento de intercodificación que utiliza una correlación intra imagen / inter imagen con respecto a las imágenes de las señales de video de entrada 3, empleando también la predicción de dirección temporal sobre la base de la predicción de compensación del movimiento. La unidad de multiplexación 10 añade la señal de instrucción de codificación solo intra 13 al conjunto de parámetros de la  
 55 secuencia y multiplexa de este modo el conjunto de parámetros de la secuencia con el flujo de bits 11. Con esta multiplexación, el dispositivo de descodificación que recibe el flujo de bits 11 descodifica la señal de instrucción de codificación solo intra 13 contenida en el conjunto de parámetros de la secuencia y comprueba su valor, por lo que se puede reconocer si el flujo de bits 11 está o no intra-codificado. Por lo tanto, si el flujo de bits 11 está codificado mediante codificación solo intra, el procedimiento de filtrado de desbloqueo de bucle intra se puede hacer innecesario, y se puede reducir una cantidad de cálculo del dispositivo de descodificación.

El procedimiento de codificación intra del AVC requiere aproximadamente una cantidad de codificación de dos a diez veces en comparación con el procedimiento de codificación inter y, por lo tanto, los datos codificados mediante  
 codificación solo intra tienen un tamaño de datos que es considerablemente mayor que los datos codificados mediante "codificación no intra solamente".

5 El dispositivo de descodificación convencional proporciona un límite superior al tamaño de datos que permite ejecutar el procedimiento de descodificación, y reduce al máximo la velocidad de funcionamiento y un tamaño de memoria requerido en el dispositivo, planificando de este modo para estabilizar la operación. Por lo tanto, en el caso de la "codificación solo intra", existe la posibilidad de que los datos que exceden el límite superior establecido puedan ser introducidos, lo que provoca un problema de deshabilitación para determinar si se puede o no realizar la operación estable.

10 En este caso, en el conjunto de parámetros de la secuencia se proporciona un indicador para mostrar si los datos codificados son menos o más que una cantidad predeterminada. Se realiza un procedimiento de determinación basado en el indicador y, si los datos codificados son menos que la cantidad predeterminada, se supone que incluso el dispositivo de descodificación convencional es capaz de realizar el procesamiento y, por lo tanto, se ejecuta el procedimiento de descodificación. Si los datos codificados exceden la cantidad predeterminada, se supone que el dispositivo de descodificación convencional no puede ejecutar el procedimiento estable y, en consecuencia, se puede tomar un procedimiento como alarmante.

15 Además, la información de tamaño de imagen 14 de la señal de video de entrada 3 se introduce en las unidades de codificación de imágenes 5 y 7a a 7c, y se configura para controlar el procedimiento de codificación. La información de tamaño de imagen 14 es información que representa el número de macrobloques de imagen intra de la señal de video de entrada 3, que se controla para establecer un valor límite superior del número de macrobloques contenidos en el corte si un valor de la información 14 es mayor que un valor de umbral predeterminado, y para evitar que el corte contenga un número de macrobloques mayor que el valor límite superior. La información de tamaño de imagen 20 14 se añade al conjunto de parámetros de la secuencia y el conjunto de parámetros de la secuencia se multiplexa en el flujo de bits 11. Con este multiplexado, si el tamaño de imagen de la señal de video de entrada 3 es grande (es decir, una resolución espacial es grande), tanto el dispositivo de codificación como el dispositivo de descodificación pueden especificar la unidad que puede ser procesada en paralelo y pueden asignar tareas suavemente.

25 A continuación, en esta memoria, se explicará en detalle el funcionamiento de las unidades de codificación de imágenes primera y segunda.

#### Esquema de funcionamiento de la primera unidad de codificación de imágenes

30 La figura 9 ilustra una configuración interna de la primera unidad de codificación de imágenes 5. En la figura 9, se supone que la señal de video de entrada 3 toma el formato 4:4:4 y está codificada para cada macrobloque en el formato de la figura 3, donde el macrobloque consiste en la agregación de los tres componentes del color. El procesamiento interno difiere dependiendo del valor de la señal de instrucción de codificación solo intra 13.

(1) Caso de señal de instrucción de codificación solo intra 13 que indica "codificación no intra solamente"

35 La unidad de predicción 15 selecciona una imagen de referencia entre los datos de la imagen de referencia de predicción de compensación del movimiento almacenados en la memoria 16, y ejecuta un procedimiento de predicción de compensación del movimiento macrobloques. La memoria 16 se almacena con una pluralidad de partes de datos de la imagen de referencia, cada una constituida por los tres componentes del color sobre una pluralidad de puntos del tiempo del pasado más reciente o del pasado y del futuro. La unidad de predicción 15 realiza la predicción del movimiento seleccionando una imagen de referencia óptima para cada macrobloque de dichas imágenes de referencia. En cuanto a la asignación de los datos de la imagen de referencia en la memoria 16, los datos se pueden almacenar por separado, sin procesar, secuencialmente, de acuerdo con cada componente del color, y las muestras de los componentes del color respectivos también se pueden almacenar secuencialmente en puntos. Se proporcionan siete tipos de tamaños de bloque sometidos a la predicción de compensación del movimiento. En primer lugar, tal como se ilustra en las figuras 10 (a) a 10 (d), se selecciona cualquier tamaño de 16 x 16, 16 x 8, 8 x 16 y 8 x 8 para cada macrobloque. Además, cuando se selecciona el tamaño 8 x 8, tal como se ilustra en las figuras 10 (e) a 10 (h), se selecciona cualquier tamaño de 8 x 8, 8 x 4, 4 x 8 y 4 x 4 para cada bloque de 8 x 8. En el procedimiento de codificación común ejecutado por la primera unidad de codificación de imágenes 5, se selecciona y se aplica el tamaño de bloque de predicción de compensación del movimiento común a los tres componentes del color.

50 La unidad de predicción 15 ejecuta el procedimiento de predicción de compensación del movimiento para cada macrobloque con respecto a todos o parte de los tamaños de bloque / tamaños de subbloque de la figura 10, un vector de movimiento en un rango de búsqueda predeterminado y una o más partes de imágenes de referencia utilizables, generando de este modo información de sobrecarga de la predicción 17 que contiene el vector de movimiento y un índice de imagen de referencia utilizado para la predicción y una imagen predicha 33. Un restador 18 obtiene una señal de diferencia de predicción 19 para cada bloque que sirve como unidad de predicción de compensación del movimiento de la imagen predicha 33 y la señal de video de entrada 3. Una unidad de determinación de modo de codificación 20 lleva a cabo un procedimiento de selección del procedimiento de predicción ejecutado por la unidad de predicción 15, y envía la señal de diferencia de predicción 19 seleccionada y un tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 21. Todos los elementos de información del encabezado de macrobloque, tales como el tipo de macrobloque, el tipo de sub-macrobloque, el índice de imagen de referencia y el vector de movimiento, se determinan como la información del encabezado común a los tres componentes del color.



La información del encabezado del macrobloque se utiliza en común para codificar los tres componentes del color y se multiplexa en el flujo de bits 8. En caso de evaluación de si la eficiencia de predicción es óptima, con el fin de restringir la cantidad de cálculo, solo una cantidad de error de predicción para un cierto componente del color predeterminado (por ejemplo, el componente G de R, G y B, y el componente Y de Y, Cb y Cr) se puede evaluar también, y las cantidades de error de predicción para todos los componentes del color pueden también se puede evaluar exhaustivamente con el fin de adquirir el rendimiento de predicción óptimo, aunque la cantidad de cálculo se incrementa.

De manera similar, la unidad de predicción 15 ejecuta la intra predicción. Cuando la unidad de predicción 15 ejecuta la intra predicción, la información del modo de intra predicción se envía a la señal 17.

A continuación, en esta memoria, a menos que no exista una distinción particular entre la intra predicción y la predicción de compensación del movimiento, la señal 17 se denomina información de sobrecarga de la predicción. Se debe tener en cuenta que los datos de la imagen de referencia para llevar a cabo la intra predicción implican la utilización de una imagen descodificada local 23 antes de someterse al procedimiento de un filtro de desbloqueo 22 (aunque no ilustrada, la imagen descodificada local 23 se utiliza como datos de la imagen de referencia para la intra predicción y, por lo tanto, se almacena temporalmente en la unidad de predicción 15 y otros). Un modo de intra predicción común a los tres componentes del color se selecciona y se aplica al procedimiento de codificación común ejecutado por la primera unidad de codificación de imágenes 5. Por lo que respecta a la intra predicción, se puede evaluar la magnitud del error de predicción solo para el componente del color predeterminado, y las magnitudes del error de predicción para todos los componentes del color también se pueden evaluar exhaustivamente. Finalmente, la unidad de determinación del modo de codificación 20 selecciona, evaluando en términos de la eficiencia de predicción o la eficiencia de codificación, si el tipo de macrobloque se establece para la intra predicción o la inter predicción.

Una unidad de transformación 24 transforma la señal de diferencia de predicción 19 y envía la señal transformada como un coeficiente de transformada para una unidad de cuantificación 25. En este caso, se puede seleccionar un tamaño de bloque que sirve como unidad para realizar la transformación, entre una pluralidad de tamaños candidatos, tales como 4 x 4 y 8 x 8. En el caso de hacer el tamaño del bloque de transformación seleccionable, cuando se codifica el tamaño de bloque seleccionado, se refleja en un valor del indicador de designación de tamaño del bloque de transformación 26, y el indicador 26 se multiplexa en el flujo de bits 8. La unidad de cuantificación 25 cuantifica el coeficiente de transformación a ser introducido sobre la base del parámetro de cuantificación 27 y de los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c, y envía el resultado cuantificado como un coeficiente de transformación cuantificado 28 a una unidad de codificación de longitud variable 29 y a una unidad de cuantificación inversa 30.

Se describirá el procedimiento de la unidad de cuantificación 25. El coeficiente de transformación transformado por la unidad de transformación 24 en una señal de un dominio de la frecuencia a partir de la de un dominio espacial, se separa en un dominio de baja frecuencia, en el que es fácil percibir la distorsión a simple vista en términos de las características visuales de una persona, y un dominio de alta frecuencia, en el que la distorsión es difícil de detectar. De este modo, cada dominio de la frecuencia se pondera. La cuantificación fina se realiza en el dominio de baja frecuencia, mientras que la cuantificación grosera se realiza en el dominio de alta frecuencia, por lo que se puede llevar a cabo el procedimiento de cuantificación adaptado a las características visuales de la persona. Los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c son los parámetros de ponderación proporcionados en cada dominio de la frecuencia. Se utilizan 16 parámetros de ponderación para transformar el tamaño de bloque 4 x 4, y se utilizan 64 parámetros de ponderación para transformar el tamaño de bloque 8 x 8. Tal como se ha descrito anteriormente, los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c se multiplexan en el conjunto de parámetros de la secuencia. Sin embargo, en el caso de ejecutar el "procedimiento de codificación común", se utiliza el mismo coeficiente de ponderación de la cuantificación para los tres componentes del color. Por consiguiente, no es necesario multiplexar los tres coeficientes 12a, 12b y 12c, y es suficiente multiplexar solamente un coeficiente. La unidad de cuantificación 25 ejecuta el procedimiento de cuantificación en el que los coeficientes de transformación de los tres componentes del color se ponderan mediante la utilización de los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c, obteniéndose por ello el coeficiente de transformación cuantificado 28.

El coeficiente de transformación cuantificado 28 para los tres componentes del color está codificado en entropía por la unidad de codificación de longitud variable 29 utilizando medidas tales como la codificación de Huffman y la codificación aritmética.

Además, el coeficiente de transformación cuantificado 28 se restaura a una señal de diferencia de predicción descodificada local 32 a través de la unidad de cuantificación inversa 30 y de una unidad de transformación inversa 31. A continuación, en un sumador 34, la señal 32 se suma con una imagen de predicción 33 generada sobre la base del tipo de macrobloque / sub-macrobloque 21 seleccionado, y la información de la sobrecarga de la predicción 17, generando de este modo la imagen descodificada local 23. La imagen descodificada local 23, después de someterse a un procedimiento de eliminación de distorsión de bloque en el filtro de desbloqueo 22, se almacena en la memoria 16 para ser empleada para el procedimiento de predicción de compensación del movimiento subsiguiente.

El coeficiente de transformación cuantificado 28, el tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 21, la información de sobrecarga de la predicción 17 y el parámetro de cuantificación 27, que son introducidos en la unidad de codificación de longitud variable 29, están dispuestos y conformados de acuerdo con una sintaxis predeterminada de los datos codificados del macrobloque y se empaquetan (también denominado unitización NAL en el AVC) sobre la unidad de los datos del corte que consisten en un macrobloque o en la agregación de la pluralidad de macrobloques en el formato mostrado en la figura 3. A continuación, los paquetes de datos se envían como el flujo de bits 8.

(2) Caso de la señal de instrucción de codificación solo intra 13 que indica "codificación solo intra"

La unidad de predicción 15 ejecuta solamente el procedimiento de intra predicción descrito en el elemento (1). Cuando se ejecuta la información del modo de intra predicción, la información del modo de intra predicción se envía a la información de sobrecarga de la predicción 17. Se debe tener en cuenta que los datos de la imagen de referencia para conducir la intra predicción implican la utilización de la imagen descodificada local 23 antes de someterse al procedimiento del filtro de desbloqueo 22 (aunque no ilustrada, la imagen descodificada local 23 se utiliza como datos de la imagen de referencia para la intra predicción y, por lo tanto, se almacena temporalmente en la unidad de predicción 15 y otros). El modo de intra predicción común a los tres componentes del color se selecciona y se aplica al procedimiento de codificación común ejecutado por la primera unidad de codificación de imágenes 5. La unidad de determinación del modo de codificación 20 selecciona el modo de intra predicción, evaluando en términos de eficiencia de predicción o de eficiencia de codificación.

La unidad de determinación de modo de codificación 20 envía la señal de diferencia de predicción 19 seleccionada a la unidad de transformación 24. La unidad de transformación 24 transforma la señal de diferencia de predicción 19 a introducir y envía la señal transformada como un coeficiente de transformación a la unidad de cuantificación 25. En este caso, el tamaño de bloque que sirve como unidad para conducir la transformación se puede seleccionar de la pluralidad de tamaños candidatos tales como 4 x 4 y 8 x 8. El AVC se configura de manera que un bloque objetivo de predicción del modo de intra predicción se ajuste al tamaño del bloque de transformación. En el caso de hacer seleccionable el tamaño del bloque de transformación, cuando se codifica el tamaño de bloque seleccionado se refleja en el valor del indicador de designación de tamaño de bloque de transformación 26, y el indicador 26 se multiplexa en el flujo de bits 8. La unidad de cuantificación 25 cuantifica la transformación a introducir sobre la base del parámetro de cuantificación 27 y de los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c, y envía el resultado cuantificado como coeficiente de transformación cuantificado 28 a la unidad de codificación de longitud variable 29. El ejemplo del procedimiento es como se ha descrito anteriormente.

El coeficiente de transformación cuantificado 28 para los tres componentes del color es codificado en entropía por la unidad de codificación de longitud variable 29 utilizando las medidas tales como codificación Huffman y la codificación aritmética.

Además, el coeficiente de transformación cuantificado 28 se restaura a la señal de diferencia de predicción descodificada local 32 a través de la unidad de cuantificación inversa 30 y de la unidad de transformación inversa 31. A continuación, en el sumador 34, la señal 32 se suma a la imagen de predicción 33 generada sobre la base de la información de sobrecarga de la predicción 17, generando de este modo la imagen descodificada local 23. Si la información de instrucción de codificación solo intra 13 indica "codificación solo intra", la predicción de compensación del movimiento no se ejecuta y, por lo tanto, el filtro de desbloqueo 22 no ejecuta ni el procedimiento ni la escritura de los datos como la imagen de referencia en la memoria 16. Con esta estructura, se pueden reducir el acceso a la memoria y la operación aritmética necesaria para el procedimiento del filtro de desbloqueo.

El coeficiente de transformación cuantificado 28, el tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 21 (fijado en el modo intra), la información de sobrecarga de la predicción 17 y el parámetro de cuantificación 27, que son introducidos en la unidad de codificación de longitud variable 29, están dispuestos y conformados de acuerdo con la sintaxis predeterminada de los datos codificados del macrobloque, y se empaquetan (también denominado unitización NAL en el AVC) sobre la unidad de los datos del corte que consisten en un macrobloque o en la agregación de la pluralidad de macrobloques en el formato mostrado en la figura 3. A continuación, los paquetes de datos son enviados como el flujo de bits 8.

Se debe tener en cuenta que el número de macrobloques incluidos en el corte está restringido no por el valor de la información de la instrucción de la codificación solo intra 13, sino por la información del tamaño de imagen 14. La información del tamaño de la imagen 14 se introduce en la unidad de codificación de longitud variable 29. La unidad de codificación de longitud variable 29 establece, sobre la base de la información del tamaño de la imagen 14, un valor límite superior del número de macrobloques incluidos en el corte. La unidad de codificación de longitud variable 29 cuenta con antelación el número de macrobloques codificados y, cuando el número de macrobloques incluido en el corte alcanza el valor límite superior, cierra el paquete de los datos del corte. Los macrobloques subsiguientes se empaquetan como datos de un corte nuevo.

Además, la primera unidad de codificación de imágenes 5 de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención, no proporciona el indicador de identificación de componente del color 2 en los datos del corte, debido a que es reconocible a partir de la señal de identificación de codificación común / codificación independiente

1 que todas las partes de los datos del corte en la secuencia se pueden definir como cortes agregados C0, C1 y C2 (es decir, los cortes que consisten cada uno en la agregación de la información del componente de tres colores).

Esquema de funcionamiento de la segunda unidad de codificación de imágenes

5 La figura 11 ilustra una configuración interna de la segunda unidad de codificación de imágenes 7a. En la figura 11, se supone que se introduce una señal de video de entrada 3a para cada macrobloque, estando el macrobloque constituido por las muestras del componente de C0 en el formato mostrado en la figura 4. Las segundas unidades de codificación de imágenes 7b, 7c tienen absolutamente la misma configuración interna, excepto para manejar señales de video de entrada 3b (componente C1) y 3c (componente C2) en lugar de la señal de video de entrada 3a. Por lo tanto, una operación de la segunda unidad de codificación de imágenes se describirá a continuación, en esta memoria, a modo de ejemplo representativo de las segundas unidades de codificación de imágenes 7a.

(3) Caso de la señal de instrucción de codificación solo intra 13 que indica "codificación no solo intra"

15 Una unidad de predicción 115 selecciona una imagen de referencia de los datos de la imagen de referencia de predicción de compensación del movimiento almacenados en una memoria 116, y ejecuta un procedimiento de predicción de compensación del movimiento para cada macrobloque. La memoria 116 se puede almacenar con una pluralidad de partes de datos de la imagen de referencia, constituida cada una por el componente de un solo color a lo largo de una pluralidad de puntos del tiempo tales como el pasado más reciente o el pasado y el futuro. La unidad de predicción 115 realiza la predicción de movimiento seleccionando una imagen de referencia óptima para cada macrobloque de esas imágenes de referencia. Se debe tener en cuenta que cada una de las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c se puede configurar para emplear solamente los datos de la imagen de referencia para cada componente del color objetivo y no para acceder a los datos de la imagen de referencia de otros componentes del color. Por ello, la memoria 116 puede tomar no la configuración de proporcionar las memorias para los tres componentes del color, respectivamente, sino una configuración de agregar las memorias en una memoria. Además, en la secuencia en la que las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c ejecutan el procedimiento de codificación, la primera unidad de codificación de imágenes 5 no funciona y, por lo tanto, la memoria 116 está configurada para ser compartida con la memoria 16. Se proporcionan siete tipos de tamaños de bloque sometidos a la predicción de compensación del movimiento. En primer lugar, tal como se ilustra en las figuras. 10 (a) a 10 (d), se selecciona cualquier tamaño de 16 x 16, 16 x 8, 8 x 16 y 8 x 8 para cada macrobloque. Además, cuando se selecciona el tamaño 8 x 8, tal como se ilustra en las figuras 10 (e) a 10 (h), se selecciona cualquier tamaño de 8 x 8, 8 x 4, 4 x 8 y 4 x 4 para cada bloque 8 x 8. En el procedimiento de codificación independiente ejecutado por la segunda unidad de codificación de imágenes 7, los tamaños del bloque de predicción de compensación del movimiento para los componentes de C0 a C2 se seleccionan y aplican individualmente.

35 La unidad de predicción 115 ejecuta el procedimiento de predicción de compensación del movimiento para cada macrobloque con respecto a todos o parte de los tamaños de bloque / tamaños de subbloque de la figura 10, el vector de movimiento en el intervalo de búsqueda predeterminado y una o más partes de imágenes de referencia utilizables, con lo que se genera información de sobrecarga de la predicción 117 que contiene el vector de movimiento y un índice de imagen de referencia utilizado para la predicción y una imagen predicha 133. Un restador 118 obtiene una señal de diferencia de predicción 119 para cada bloque que sirve como unidad de predicción de compensación del movimiento de la imagen predicha 133 y la señal de video de entrada 13a. Una unidad de determinación de modo de codificación 120 lleva a cabo el procedimiento de selección a partir del procedimiento de predicción ejecutado por la unidad de predicción 115, y envía la señal de diferencia de predicción 119 seleccionada y un tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 121. Todos los elementos de información del encabezado del macrobloque, tales como el tipo de macrobloque, el tipo de sub-macrobloque, el índice de imagen de referencia y el vector de movimiento se determinan como la información del encabezado para la señal de video de entrada 3a. Entonces, la información del encabezado del macrobloque se utiliza para codificar y multiplexar en un flujo de bits 9a. En un caso de evaluación de si la eficiencia de predicción es o no óptima, se evalúa una cantidad de error de predicción con respecto a la señal de video de entrada 3a que sirve como objetivo del procedimiento de codificación.

De manera similar, la unidad de predicción 115 también ejecuta la intra predicción. Cuando se ejecuta la intra predicción, la información del modo de intra predicción se envía a la señal 117.

50 El modo de intra predicción en los respectivos componentes del color de las señales de video de entrada 3 se selecciona y se aplica individualmente para los componentes del color respectivos. Se debe tener en cuenta que los datos de la imagen de referencia para llevar a cabo la intra predicción incluyen la utilización de una imagen local descodificada 123 antes de someterse al procedimiento del filtro de desbloqueo 22 (aunque no ilustrado, la imagen local descodificada 123 se utiliza como datos de la imagen de referencia para la intra predicción y, por lo tanto, se almacena temporalmente en la unidad de predicción 115). En cuanto a la intra predicción, se evalúa la cantidad de error de predicción con respecto a la señal de video de entrada 3a que sirve como objetivo del procesamiento de codificación. Finalmente, la unidad de determinación del modo de codificación 120 selecciona, evaluando en términos de la eficiencia de predicción o la eficiencia de codificación, si el tipo de macrobloque se configura a intra predicción o a inter predicción.

Una unidad de transformación 124 transforma la señal de diferencia de predicción 119 y envía la señal transformada como un coeficiente de transformación a una unidad de cuantificación 125. En este caso, un tamaño de bloque que sirve como unidad para conducir la transformación se puede seleccionar de 4 x 4 y 8 x 8. En el AVC, se configura un bloque objetivo de predicción en el modo de intra predicción para que se ajuste al tamaño del bloque de transformación. En el caso de hacer seleccionable el tamaño del bloque de transformación, el tamaño de bloque seleccionado, cuando se codifica, se refleja en un valor de un indicador de designación de tamaño del bloque de transformación 126, y el indicador 126 se multiplexa en el flujo de bits 9a. La unidad de cuantificación 125 cuantifica el coeficiente de transformación a introducir sobre la base de un parámetro de cuantificación 127 y el coeficiente de ponderación de la cuantificación 12a, 12b, o 12c, y envía el resultado cuantificado como coeficiente de transformación cuantificada 128 a una unidad de codificación de longitud variable 129.

A continuación, se describirá el procedimiento de la unidad de cuantificación 125.

El coeficiente de transformación transformado en una señal del dominio de la frecuencia a partir de la del dominio espacial por la unidad de transformación 124 se separa en el dominio de baja frecuencia, en el que es fácil percibir la distorsión a simple vista en términos de las características visuales de una persona, y un dominio de alta frecuencia, en el que la distorsión es difícil de detectar. Por lo tanto, cada dominio de la frecuencia se pondera. La cuantificación fina se realiza en el dominio de baja frecuencia, mientras que la cuantificación grosera se realiza en el dominio de alta frecuencia, por lo que se puede llevar a cabo el procedimiento de cuantificación adaptado a las características visuales de la persona. Cada uno de los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a, 12b, 12c es el parámetro de ponderación dado en cada dominio de la frecuencia. Se utilizan 16 parámetros de ponderación para transformar el tamaño de bloque 4 x 4, y se utilizan 64 parámetros de ponderación para transformar el tamaño de bloque 8 x 8. Tal como se ha descrito anteriormente, los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a, 12b, 12c se multiplexan en el conjunto de parámetros de la secuencia. Sin embargo, en el caso de ejecutar el "procedimiento de codificación independiente", se pueden utilizar coeficientes de ponderación de la cuantificación diferentes entre los tres componentes del color. Por consiguiente, la totalidad de los tres coeficientes 12a, 12b y 12c se pueden multiplexar y, en el caso de utilizar el mismo valor, solo se puede multiplexar un coeficiente junto con la información que indica este propósito. La unidad de cuantificación 125 ejecuta el procedimiento de cuantificación ponderada sobre los coeficientes de transformación de los tres componentes del color utilizando cada uno de los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a o 12b o 12c, obteniendo de este modo el coeficiente de transformación cuantificado 128. El coeficiente de transformación cuantificado 128 es codificado en entropía por una unidad de codificación de longitud variable 129 utilizando medidas tales como la codificación Huffman y la codificación aritmética.

Además, el coeficiente de transformación cuantificado 128 se restaura a una señal de diferencia de predicción descodificada local 132 a través de una unidad de cuantificación inversa 130 y una unidad de transformación inversa 131. A continuación, un sumador 134 suma la señal de diferencia de predicción descodificada local 132 a la imagen de predicción 133 generada sobre la base del tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 121 seleccionado, y a la información de sobrecarga de la predicción 117, generando de este modo una imagen descodificada local 123. La imagen descodificada local 123 se almacena, después de someterse al procedimiento de eliminación de distorsión de bloque en un filtro de desbloqueo 122, en la memoria 116, para ser empleada para el subsiguiente procedimiento de predicción de compensación del movimiento. El coeficiente de transformación cuantificado 128, el tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 121, la información de sobrecarga de la predicción 117 y el parámetro de cuantificación 127, que se introducen en la unidad de codificación de longitud variable 129, están dispuestos y conformados de acuerdo con la sintaxis predeterminada de los datos codificados del macrobloque, y se empaquetan (también denominado unitización NAL en el AVC) en la unidad de los datos del corte que consisten en un macrobloque o en la agregación de la pluralidad de macrobloques en el formato mostrado en la figura 4. A continuación, los paquetes de datos se envían como el flujo de bits 9a.

(4) Caso de la señal de instrucción de codificación solo intra 13 que indica "codificación solo intra"

La unidad de predicción 115 ejecuta solo el procedimiento de intra predicción descrito en el elemento (3). Cuando se ejecuta la intra predicción, la información del modo intra-predicción se envía a la información de sobre coste de la predicción 117. Se debe tener en cuenta que los datos de la imagen de referencia para llevar a cabo la intra predicción implican la utilización de la imagen local descodificada 123 antes de someterse al procedimiento del filtro de desbloqueo 122 (aunque no ilustrado, la imagen local descodificada 123 se utiliza como los datos de la imagen de referencia para la intra predicción y, por lo tanto, se almacena temporalmente en la unidad de predicción 115). La intra predicción en el AVC es tal como se ha descrito anteriormente, y se ejecuta con respecto a la señal de video de entrada 3a. Por lo tanto, el modo de intra predicción en los respectivos componentes del color de las señales de video de entrada 3 se selecciona y se aplica individualmente para los componentes del color respectivos. La unidad de determinación de modo de codificación 120 selecciona el modo de intra predicción mediante la evaluación en términos de eficiencia de la predicción o eficiencia de la codificación.

La unidad de determinación de modo de codificación 120 envía la señal de diferencia de predicción 119 seleccionada a la unidad de transformación 124. La unidad de transformación 124 transforma la señal de diferencia de predicción 119 recibida y envía la señal transformada como un coeficiente de transformación a la unidad de cuantificación 125. En este caso, el tamaño de bloque que sirve como unidad para conducir la transformación se

puede seleccionar de la pluralidad de tamaños candidatos tales como 4 x 4 y 8 x 8. El AVC está configurado de manera que el bloque objetivo de predicción en el modo de intra predicción se ajusta al tamaño del bloque de transformación. En el caso de hacer el tamaño del bloque de transformación seleccionable, cuando se codifica el tamaño de bloque seleccionado, se refleja en un valor del indicador 126 de designación de tamaño del bloque de transformación, y el indicador 126 se multiplexa en el flujo de bits 9a. La unidad de cuantificación 125 cuantifica el coeficiente de transformación a ser introducido sobre la base del parámetro de cuantificación 127 y del coeficiente de ponderación de la cuantificación 12a, y envía el resultado cuantificado como un coeficiente de transformación cuantificado 128 a una unidad de codificación de longitud variable 129. El ejemplo del procedimiento se proporciona tal como se ha descrito anteriormente.

El coeficiente de transformación cuantificado 128 está codificado en entropía mediante una unidad de codificación de longitud variable 129 utilizando medidas tales como la codificación Huffman y la codificación aritmética.

El coeficiente de transformación cuantificado 128 se restaura a la señal de diferencia de predicción descodificada local 132 a través de la unidad de cuantificación inversa 130 y de la unidad de transformación inversa 131. A continuación, el sumador 134 suma la señal 132 a la imagen de predicción 133 generada sobre la información de sobrecarga de la predicción 117, generando de este modo la imagen descodificada local 123. Si la información de instrucción de codificación solo intra 113 indica "codificación solo intra", la predicción de compensación del movimiento no se ejecuta, y por lo tanto el filtro de desbloqueo 122 no ejecuta ni el procedimiento ni la escritura de los datos como imagen de referencia a la memoria 116. Con esta configuración, se puede reducir el acceso a la memoria y la operación aritmética necesarios para el procedimiento del filtro de desbloqueo.

El coeficiente de transformación cuantificado 128, el tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 121 (configurado al modo intra), la información de sobrecarga de la predicción 117 y el parámetro de cuantificación 127, que se introducen en la unidad de codificación de longitud variable 129, están dispuestos y conformados de acuerdo con la sintaxis predeterminada de los datos codificados de macrobloques, y se empaquetan (también denominado unitización NAL en el AVC) sobre la unidad de los datos de corte que consisten en un macrobloque o en la agregación de la pluralidad de macrobloques en el formato mostrado en la figura 4. A continuación, los paquetes de datos se envían como el flujo de bits 9a.

Las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c de acuerdo con el primer modo de realización codifican todas las partes de datos del corte en la secuencia con el corte de componente de un solo color (es decir, el corte C0 o el corte C1 o el corte C2) mediante la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1. Por ello, el indicador de identificación de componente del color 2 está invariablemente multiplexado sobre el encabezado de los datos del corte, por lo que el dispositivo de descodificación puede reconocer qué corte corresponde a qué datos de imagen en la unidad de acceso. Por ejemplo, la segunda unidad de codificación de imágenes 7a establece "0" como valor del indicador de identificación de componente del color 2, la segunda unidad de codificación de imágenes 7b establece "1" como el valor del indicador de identificación de componente del color 2 y la segunda unidad de codificación de imágenes 7c establece "2" como el valor del indicador de identificación de componente del color 2, y cada uno de los valores del indicador se une al encabezado de los datos del corte. Por consiguiente, incluso cuando se multiplexan en serie los flujos de bits 9a a 9c en el flujo de bits 11, el dispositivo de descodificación puede reconocer fácilmente cuál de los cortes de los mismos corresponde a qué datos codificados del componente C0 o C1 o C2. En otras palabras, las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c pueden transmitir la salida del flujo de bits en cualquier momento cuando los datos de un corte se acumulan sin acumular las salidas de los flujos de bits respectivos para una imagen.

Se debe tener en cuenta que el número de macrobloques incluidos en el corte está restringido no por el valor de la información de instrucción de codificación solo intra 13, sino por la información del tamaño de imagen 14. La información del tamaño de la imagen 14 se introduce en la unidad de codificación de longitud variable 129. La unidad de codificación de longitud variable 129 establece, sobre la base de la información del tamaño de la imagen 14, un valor límite superior del número de macrobloques incluidos en el corte. La unidad de codificación de longitud variable 129 cuenta previamente el número de macrobloques codificados y, justo cuando el número de macrobloques incluidos en el corte alcanza el valor límite superior, cierra el paquete de los datos del corte. Los macrobloques subsiguientes se empaquetan como nuevos datos del corte. Se debe observar que la información del tamaño de la imagen 14 tiene el mismo valor con respecto a los componentes C0, C1, C2 en el caso del formato 4:4:4 y, por tanto, puede ser suficiente multiplexar solo una parte de los datos en el conjunto de parámetros de la secuencia.

Además, la primera unidad de codificación de imágenes 5 y las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c son diferentes en cuanto a si tratar la información del encabezado del macrobloque como la información común a los tres componentes del color, o como la información del único componente del color y la estructura del flujo de bits de los datos del corte. Por consiguiente, la unidad de transformación 24, la unidad de transformación inversa 31, la unidad de cuantificación 25, la unidad de cuantificación inversa 30 y el filtro de desbloqueo 22 de la figura 9 se realizan de una manera que repite las operaciones aritméticas para los tres componentes del color de la unidad de transformación 124, la unidad de transformación inversa 131, la unidad de cuantificación 125, la unidad de cuantificación inversa 130 y el filtro de desbloqueo 122 de la figura 11. Por ello, parte de las configuraciones internas de la primera unidad de codificación de imágenes 5 y de las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a

7c también se pueden realizar mediante bloques de función comunes. En consecuencia, es factible actualizar la implementación de los dispositivos de codificación de multiforma de una manera que funcionen repetidamente, por ejemplo, los mismos circuitos una pluralidad de veces, combinando adecuadamente los componentes de las figuras 9 y 11 sin limitarse a la unidad de procesamiento de codificación completamente independiente, tal como en la figura 8. Además, tal como se ha descrito anteriormente, si la disposición de la memoria 16 en la primera unidad de codificación de imágenes 5 se proporciona en plano secuencialmente, la memoria de almacenamiento de imágenes de referencia puede ser compartida entre la primera unidad de codificación de imágenes 5 y las segundas unidades de codificación de imágenes 7a a 7c.

La figura 12 ilustra un esquema de la configuración del dispositivo de descodificación de acuerdo con el primer modo de realización. En la figura 12, una primera unidad de descodificación de imágenes 302 ejecuta un procedimiento de descodificación común, y una unidad de determinación de componente del color 303 y segundas unidades 304 de descodificación de imágenes (proporcionadas para los tres componentes del color) ejecutan un procedimiento de descodificación independiente.

El flujo de bits 11 es dividido para cada unidad NAL, por una unidad de análisis del encabezado de orden superior 300. La información del encabezado de orden superior, tal como el conjunto de parámetros de secuencia y el conjunto de parámetros de imagen, se descodifica y se almacena en una memoria del encabezado de orden superior 305 a la que se pueden referir la primera unidad de descodificación de imágenes 302, la unidad de determinación de componente del color 303 y las segundas unidades de descodificación de imágenes 304. La señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1, los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c, la información de instrucción de codificación solo intra 13 y la información de tamaño de imagen 14, que se multiplexan para cada secuencia, se conservan como parte del parámetro de secuencia configurado en la memoria del encabezado de orden superior 305.

La señal de identificación de codificación común / codificación independiente descodificada 1 se suministra a un conmutador (SW) 301. El conmutador 301, si la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 indica "que está siendo sometida al procedimiento de codificación común", suministra todas las unidades NAL del corte en la secuencia como el flujo de bits 8 a la primera unidad de descodificación de imágenes 302. El conmutador 301, si la señal de identificación de codificación común / codificación independiente 1 indica que "está sometida al procedimiento de codificación independiente", suministra todas las unidades NAL del corte en la secuencia a la unidad de determinación de componentes del color 303. Las operaciones detalladas de las primera y segunda unidades de descodificación de imágenes se describirán más adelante.

La unidad de determinación de componente del color 303 analiza un valor del indicador de identificación de componente del color 2 mostrado en la figura 7 de las unidades NAL del corte recibidas, reconoce entonces a qué imagen de componente del color en la presente unidad de acceso corresponden las unidades NAL del corte y distribuye las unidades NAL del corte como los flujos de bits 9a a 9c a las segundas unidades de descodificación de imágenes 304a a 304c. La configuración de este tipo de dispositivo de descodificación tiene un efecto tal que, incluso cuando se reciben los flujos de bits en los que los cortes están entrelazados y codificados para cada componente del color en la unidad de acceso, se determina fácilmente qué corte pertenece a qué imagen de componente del color, y el flujo de bits codificado se puede descodificar adecuadamente.

#### Esquema de funcionamiento de la primera unidad de descodificación de imágenes

La figura 13 ilustra una configuración interna de la primera unidad de descodificación de imágenes 302. La primera unidad de descodificación de imágenes 302 recibe el flujo de bits 11 emitido desde el dispositivo de codificación ilustrado en la figura 8, por ejemplo, en el formato del flujo de bits 8 constituido por los cortes, cada uno de los cuales consiste en la agregación de los tres componentes del color C0, C1 y C2. La primera unidad de descodificación de imágenes 302 restaura el fotograma de video de salida ejecutando el procedimiento de descodificación para cada macrobloque. El macrobloque consiste en las muestras (píxeles) de los tres componentes del color ilustrados en la figura 3.

Una unidad de descodificación de longitud variable 310 recibe el flujo de bits 8, descodifica el flujo de bits 8 de acuerdo con una regla predeterminada (sintaxis) y extrae, a partir del flujo de bits 8, el coeficiente de transformación cuantificada 28 para los tres componentes del color la información del encabezado del macrobloque (el tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 21, información de la sobrecarga de la predicción 17, el indicador de designación de tamaño de bloque de transformación 26 y el parámetro de cuantificación 27) utilizados en común con los tres componentes del color.

Además, el coeficiente de transformación cuantificado 28 se introduce junto con el parámetro de cuantificación 27 en la unidad de cuantificación inversa 30 que ejecuta el mismo procedimiento que la primera unidad de codificación de imágenes 5, realizándose por ello el procedimiento inverso de cuantificación. En este caso, los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c utilizados para los componentes del color respectivos se emplean haciendo referencia a la memoria del encabezado de orden superior 305. Se debe tener en cuenta que si los tres coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c toman el mismo valor, no es necesario que el descodificador tenga internamente los coeficientes como tres partes de datos, y una parte de datos se puede

emplear en común. Subsiguientemente, la salida del mismo se introduce en la unidad de transformación inversa 31 que ejecuta el mismo procedimiento que la primera unidad de codificación de imágenes 5, y la salida se restaura a la señal de diferencia de predicción descodificada local 32 (si el indicador de designación de tamaño de bloque de transformación 26 existe en el flujo de bits 8, se hace referencia a este indicador 26 en el procedimiento inverso de cuantificación y en el procedimiento de transformación inversa). Por otra parte, la unidad de predicción 311, haciendo referencia a la información de la sobrecarga de la predicción 17 en la unidad de predicción 15 de la primera unidad de codificación de imágenes 5, incluye solamente el procedimiento de generar la imagen predicha 33, y el tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 21 y la información de sobrecarga de la predicción 17 se introducen en la unidad de predicción 311, obteniendo con ello la imagen predicha 33 para los tres componentes del color.

Si el tipo de macrobloque indica que el tipo de macrobloque es la intra predicción, la imagen predicha 33 para los tres componentes del color se obtiene a partir de la información de sobrecarga de la predicción 17 de acuerdo con la información del modo de intra predicción. Si el tipo de macrobloque indica que el tipo de macrobloque es la inter predicción, la imagen predicha 33 para los tres componentes del color se obtiene a partir de la información de sobrecarga de la predicción 17 de acuerdo con el vector de movimiento y con el índice de la imagen de referencia. El sumador 34 suma la señal de diferencia de predicción descodificada local 32 a la imagen predicha 33, obteniendo de este modo una imagen descodificada temporal 323 para los tres componentes del color. La imagen temporal descodificada 323 se utiliza para la predicción de la compensación del movimiento del macrobloque y, por lo tanto, después de ejecutar el procedimiento de eliminación de distorsión de bloque en las muestras de imagen descodificadas temporalmente para los tres componentes del color mediante la utilización del filtro de desbloqueo 22 que ejecuta el mismo procedimiento que la primera unidad de codificación de imágenes 5, se envía y se almacena como una imagen descodificada 313 en una memoria 312. La memoria 312 almacena una pluralidad de conjuntos de datos de la imagen de referencia, constituido cada uno por los tres componentes del color sobre una pluralidad de puntos del tiempo. La unidad de predicción 311 genera la imagen predicha seleccionando la imagen de referencia indicada por el índice de imagen de referencia extraído del flujo de bits 8 para cada macrobloque a partir de los datos de la imagen de referencia. En cuanto a la disposición de los datos de la imagen de referencia en la memoria 312, estas partes de datos se pueden almacenar por separado y en plano secuencialmente para cada componente del color, y las muestras (píxeles) de los componentes del color respectivos también se pueden almacenar secuencialmente. La imagen descodificada 313 se define como un fotograma de video en color que contiene los tres componentes del color.

Además, la primera unidad de descodificación de imágenes 302 se puede configurar como sigue. Si la información de instrucción de codificación solo intra 13 almacenada en la memoria del encabezado de orden superior 305 indica "codificación solo intra", la imagen de referencia se hace innecesaria, porque no se necesita el procedimiento de predicción de compensación del movimiento. De este modo, el procedimiento realizado en el filtro de desbloqueo 22 se omite y no se realiza la escritura de la imagen de referencia en la memoria 312. Esta configuración permite la reducción del acceso a la memoria y la operación aritmética requerida para el procedimiento de filtrado de desbloqueo. Incluso en el caso de la "codificación solo intra", sin embargo, el filtrado de desbloqueo o filtrado de post-procesamiento similar se puede llevar a cabo como el post-procesamiento para mostrar la imagen descodificada.

Esquema de funcionamiento de la segunda unidad de descodificación de imágenes

La figura 14 ilustra una configuración interna de la segunda unidad de descodificación de imágenes 304. La segunda unidad de descodificación de imágenes 304 recibe cualquiera de los flujos de bits 9a a 9c formados por una unidad NAL del corte C0, C1 o C2, a la que el flujo de bits 11 procedente del dispositivo de codificación ilustrado en la figura 8, por ejemplo, está asignado por la unidad de determinación de componentes del color 303. La segunda unidad de descodificación de imágenes 304 ejecuta el procedimiento de descodificación para cada macrobloque. Estando el macrobloque constituido por las muestras del componente de un solo color ilustrado en la figura 4, restaurando con ello el fotograma de video de salida.

Una unidad de descodificación de longitud variable 410 recibe el flujo de bits 9, descodifica el flujo de bits 9 de acuerdo con una regla predeterminada (sintaxis) y extrae el coeficiente de transformación cuantificado 128 para el componente de un solo color y la información del encabezado del macrobloque aplicada al componente de un solo color (el tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 121, la información de sobrecarga de la predicción 117, el indicador de designación de tamaño de bloque de transformación 126 y el parámetro de cuantificación 127). El coeficiente de transformación cuantificado 128 se introduce junto con el parámetro de cuantificación 127 en la unidad de cuantificación inversa 130, que ejecuta el mismo procedimiento que la segunda unidad de codificación de imágenes 5, realizando así el procedimiento inverso de cuantificación. Como coeficiente de ponderación de la cuantificación empleado en este caso, basado en el indicador de identificación de componente del color 2 descodificado por la unidad de descodificación de longitud variable 410, se selecciona un coeficiente de ponderación de la cuantificación correspondiente al componente del color correspondiente a partir de los coeficientes de ponderación de la cuantificación 12a a 12c en la memoria del encabezado de orden superior 305, y se hace referencia al coeficiente de ponderación de la cuantificación seleccionado. Subsiguientemente, la salida de la unidad de cuantificación inversa 130 se introduce en la unidad de transformación inversa 131 que ejecuta el mismo procedimiento que la segunda unidad de codificación de imágenes 7, y se restaura a la señal de diferencia de

predicción descodificada local 132 (si el indicador de designación de tamaño de bloque de transformación 126 existe en el flujo de bits 9, se hace referencia a este indicador 126 en el procedimiento inverso de cuantificación y en un procedimiento de transformación ortogonal inversa).

5 Por otra parte, una unidad de predicción 411 incluye solamente el procedimiento de generar la imagen predicha 133, haciendo referencia a la información de sobrecarga 117 de la predicción en la unidad de predicción 115 de la segunda unidad de codificación de imágenes 7, y recibe el tipo de macrobloque / tipo de sub-macrobloque 121 y la información de sobrecarga de la predicción 117, obteniendo con ello la imagen predicha 133 para el componente de un solo color. Si el tipo de macrobloque indica la intra predicción, la imagen predicha 133 para el componente de un solo color se obtiene de la información de sobrecarga de la predicción 117 de acuerdo con la información del modo de intra predicción. Si el tipo de macrobloque indica que el tipo de macrobloque es la inter predicción, la imagen predicha 133 para el componente de un solo color se obtiene a partir de la información de sobrecarga de la predicción 117 de acuerdo con el vector de movimiento y el índice de la imagen de referencia. El sumador 134 suma la señal de diferencia de predicción descodificada local 132 a la imagen predicha 133, obteniendo con ello una imagen descodificada temporal 423 para el componente de un solo color. La imagen descodificada temporal 423 se utiliza para la predicción subsiguiente de compensación del movimiento del macrobloque. Por lo tanto, después de ejecutar el procedimiento de eliminación de distorsión de bloque en las muestras de imagen descodificadas temporalmente para el componente de un solo color mediante la utilización del filtro de desbloqueo 122 que ejecuta el mismo procedimiento que la segunda unidad de codificación de imágenes 7, la imagen descodificada temporalmente 423 es enviada como una imagen descodificada 413 para ser almacenada en una memoria 412. La imagen descodificada 413 incluye solamente las muestras del componente de un solo color, y se forma, tal como se ilustra en la figura 5, como un fotograma de video en color uniendo las salidas respectivas de las segundas unidades de descodificación de imágenes 304 para otros componentes del color.

Además, la segunda unidad de descodificación de imágenes 304 se puede configurar como sigue. Si la información de instrucción de codificación solo intra 113 almacenada en la memoria del encabezado de orden superior 305 indica que la información 113 de instrucción de codificación solo intra es "codificación solo intra", la imagen de referencia se hace innecesaria, porque no se necesita el procedimiento de predicción de compensación del movimiento. Por lo tanto, el procedimiento realizado en el filtro de desbloqueo 122 se omite y no se realiza la escritura de la imagen de referencia en la memoria 412. Esta configuración permite la reducción del acceso a la memoria y la operación aritmética requerida para el procedimiento de filtrado de desbloqueo. Incluso en el caso de la "codificación solo intra", sin embargo, el filtrado de desbloqueo o filtrado de post-procesamiento similar se puede llevar a cabo como el post-procesamiento para mostrar la imagen descodificada.

Tal como resulta evidente a partir de la descripción anterior, la primera unidad de descodificación de imágenes 302 y la segunda unidad de descodificación de imágenes 304 son diferentes en cuanto a si tratar la información del encabezado del macrobloque como la información común a los tres componentes del color o como la información del componente de un solo color, y la estructura del flujo de bits de los datos del corte. Por ello, los bloques del procedimiento de descodificación básicos tales como la unidad de predicción, la unidad de transformación inversa y la unidad de cuantificación inversa de las figuras 13 y 14 se pueden realizar mediante los bloques de función comunes a la primera unidad de descodificación de imágenes 302 y la segunda unidad de descodificación de imágenes 304. Por consiguiente, es posible actualizar la implementación de dispositivos de descodificación multiforma combinando adecuadamente los componentes básicos de las figuras 13 y 14 sin limitarse a la unidad de procesamiento de codificación completamente independiente, tal como se ilustra en la figura 12. Además, si la disposición de la memoria 312 en la primera unidad de descodificación de imágenes 302 se proporciona en plano secuencialmente, las estructuras de la memoria 312 y la memoria 412 se pueden hacer comunes a la primera unidad de descodificación de imágenes 302 y la segunda unidad de descodificación de imágenes 304.

La primera unidad de descodificación de imágenes y la segunda unidad de descodificación de imágenes en el primer modo de realización han sido descritas de tal manera que las unidades de descodificación reciben el flujo de bits 11 emitido por el dispositivo de codificación. Sin embargo, la entrada de la secuencia de bits en la primera unidad de descodificación de imágenes y en la segunda unidad de descodificación de imágenes no está limitada al envío del flujo de bits por el dispositivo de codificación, y los flujos de bits leídos de medios de almacenamiento tales como un disco duro y un DVD, y se pueden introducir los flujos leídos de un servidor y transmitidos a través de una red.

Se debe tener en cuenta que el dispositivo de codificación y el dispositivo de descodificación de acuerdo con la realización anterior, en el caso del procedimiento de codificación independiente, tal como se muestra en la figura 15, puede lograr también el mismo efecto disponiendo los datos de imagen para los tres componentes del color en secuencia y tratando estas partes de datos como un conjunto de datos de imagen. En este momento, la disposición se hace de modo que, correspondiendo a una matriz de píxeles de un solo color, tres partes de datos están conectadas en la dirección vertical, con respecto a las señales de video en color con H píxeles en la dirección horizontal y V-líneas en la dirección vertical, y la información de tamaño de imagen 14 está configurada para tener H píxeles en la dirección horizontal y (V x 3) líneas en la dirección vertical. Se debe tener en cuenta que en el dispositivo de codificación y en el dispositivo de descodificación de acuerdo con el primer modo de realización, para que las señales de los componentes respectivos se puedan tratar como imágenes independientes, se elimina la dependencia entre los componentes del color en los procedimientos de codificación / descodificación en los límites



de línea de puntos en negrita de la figura 15 entre los componentes del color respectivos. Las condiciones siguientes se dan a modo de ejemplo de eliminación de la dependencia.

- 5 • Cuando se codifica, en los macrobloques situados en los límites entre los respectivos componentes del color, la búsqueda del vector de movimiento no emplea los píxeles contiguos de otros componentes del color y se realiza una búsqueda fuera del plano para extender los píxeles del punto de límite del componente de un solo color de la misma manera que el procedimiento para el límite del plano. Cuando se descodifica, en los macrobloques situados en los límites entre los componentes del color, si el vector de movimiento se desvía del área de imagen del componente del color propio (si se realiza la búsqueda fuera del plano), en lugar de emplear las señales de píxeles de otros colores, la imagen predicha se genera extendiendo los píxeles del punto de límite del componente del color propio si se considera un límite plano.
- 10 • El procedimiento de filtrado de desbloqueo no se realiza entre los bloques situados en los límites entre los respectivos componentes del color.
- 15 • En el caso de utilizar una codificación aritmética orientada al aprendizaje para los procedimientos de codificación de longitud variable / descodificación de longitud variable en los procedimientos de codificación / descodificación de los macrobloques de los componentes del color, se proporciona un modelo de probabilidad individualmente para cada componente del color y se ejecuta un procedimiento de aprendizaje de manera independiente para cada componente del color.

20 La independencia de la señal de cada componente del color se obtiene aplicando estas condiciones, y las unidades de codificación / descodificación de imágenes primera, segunda y tercera pueden ejecutar los procedimientos de manera independiente, respectivamente.

Además, se imponen restricciones, de manera que se impide que se defina un corte a través de los límites de los respectivos componentes del color, se evita que un corte contenga los datos codificados de la pluralidad de diferentes componentes del color y los datos de macrobloque del encabezado de cada componente del color invariablemente se convierten en el macrobloque principal de los datos del corte.

25 Además, una configuración para especificar qué datos de corte pertenecen a qué componente del color puede implicar especificar explícitamente el componente del color al que pertenece el corte, definiendo el indicador de identificación del componente del color "color\_channel\_idc" y ligar el indicador al campo principal de los datos del corte. Otra configuración puede implicar no utilizar "color\_channel\_idc", sino la dirección de macrobloque del encabezado de cada dato del corte y la información del tamaño de imagen 14, y reconocer qué datos de corte pertenecen a qué componente del color. Por ejemplo, cuando un recuento de píxeles horizontales  $W = 1920$  y un recuento de píxeles verticales  $V = 1080$ , "0", "8160" y "16320" se proporcionan como las direcciones del macrobloques de encabezado de los componentes C0, C1 y C2, de manera que los macrobloques que tienen las direcciones de macrobloque "0 -8159" están asignados al componente C0, los macrobloques que tienen las direcciones "8160 -16319" están asignados al componente C1, y los macrobloques que tienen las direcciones "16320 -24479" están asignados al componente C2.

35 Con las configuraciones, la estructura de la imagen / unidad de acceso para el procedimiento de codificación común / procedimiento de codificación independiente puede hacerse común, mejorando con ello la eficiencia del acceso aleatorio y la operación de edición.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de descodificación de imágenes para descodificar señales de imágenes en color sobre la base de una entrada de flujos de bits generados sometiendo a una imagen en color en formato 4:4:4 a codificación de compresión, en el que:

5 el dispositivo de descodificación de imágenes tiene una unidad de descodificación para descodificar información de identificación (1) y coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) que están incluidos en los flujos de bits, indicando la información de identificación (1) si las señales de componentes del color respectivos, están o no codificadas de manera independiente, utilizándose los coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) para un procedimiento inverso de cuantificación de los  
10 respectivos componentes del color (C0, C1, C2); y

en un caso en el que la información de identificación (1) indica que las señales de los respectivos componentes del color están codificadas de manera independiente, la unidad de descodificación descodifica la información de identificación del componente del color (2) incluida en el encabezado de un corte, siendo la información de identificación del componente del color (2) para identificar a cuál de los componentes (C0, C1, C2), corresponden los datos codificados incluidos en el corte, y especifica, sobre la base de la información de identificación de los componentes del color (2), un coeficiente de ponderación de la cuantificación que se utilizará en un procedimiento de descodificación del corte.  
15

Reivindicación 2 modificada

20 2. Un método de descodificación de imágenes para descodificar señales de imágenes en color sobre la base de una entrada de flujos de bits generados sometiendo a una imagen en color en formato 4:4:4 a una codificación de compresión, en el que:

25 el método de descodificación de imágenes tiene una etapa de descodificación para descodificar la información de identificación (1) y los coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) que están incluidos en los flujos de bits, indicando la información de identificación (1) si las señales de los respectivos componentes del color (C0, C1, C2) están codificadas de manera independiente, utilizándose los coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) para un procedimiento inverso de cuantificación de los respectivos componentes del color; y

30 en un caso en el que la información de identificación (1) indica que las señales de los respectivos componentes del color están codificadas de manera independiente, la etapa de descodificación descodifica la información de identificación del componente del color (2) para identificar a cuál de los componentes del color corresponden los datos codificados incluidos en el encabezado de corte de un corte, y especifica un coeficiente de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) que se utilizará en un procedimiento de descodificación del corte sobre la base de la información de identificación de los componentes del color.

35 3. Un dispositivo de codificación de imágenes para generar flujos de bits sometiendo a una imagen en color en formato 4:4:4 a una codificación de compresión, en el que:

40 el dispositivo de codificación de imágenes tiene una unidad de codificación de imágenes para multiplexar, en los flujos de bits, la información de identificación (1) y los coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c), indicando la información de identificación (1) si las señales de los respectivos componentes del color (C0, C1, C2) están o no codificadas de manera independiente, utilizándose los coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) para someter a los respectivos componentes del color a un procedimiento inverso de cuantificación; y

45 en un caso en el que la información de identificación (1) indica que las señales de los respectivos componentes del color están codificadas de manera independiente, la unidad de codificación de imágenes multiplexa, en el encabezado de corte de un corte, la información de identificación del componente del color (2) para identificar a cuál de los componentes del color (C0, C1, C2) corresponden los datos codificados incluidos en el corte, y especifica unos coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) que se utilizarán en un procedimiento de codificación del corte para cada componente del color.

4. Un método de codificación de imágenes para generar flujos de bits sometiendo a una imagen en color en formato 4:4:4 a codificación de compresión, en el que:

50 el método de codificación de imágenes tiene una etapa de codificación de imágenes para multiplexar, en los flujos de bits, la información de identificación (1) para indicar si las señales de los respectivos componentes del color (C0, C1, C2) están o no codificadas de manera independiente, y utilizándose los coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) para someter a los respectivos componentes del color a un procedimiento inverso de cuantificación; y

5 en un caso en el que la información de identificación (1) indica que las señales de los respectivos componentes del color (C0, C1, C2) están codificadas de manera independiente, la etapa de codificación de imágenes multiplexa, en el encabezado de corte de un corte, la información de identificación del componente del color (2) para identificar a cuál de los componentes del color (C0, C1, C2) corresponden los datos codificados incluidos en el corte, y especifica unos coeficientes de ponderación de la cuantificación (12a a 12c) que se utilizarán en un procedimiento de codificación del corte para cada componente del color.

FIG. 1

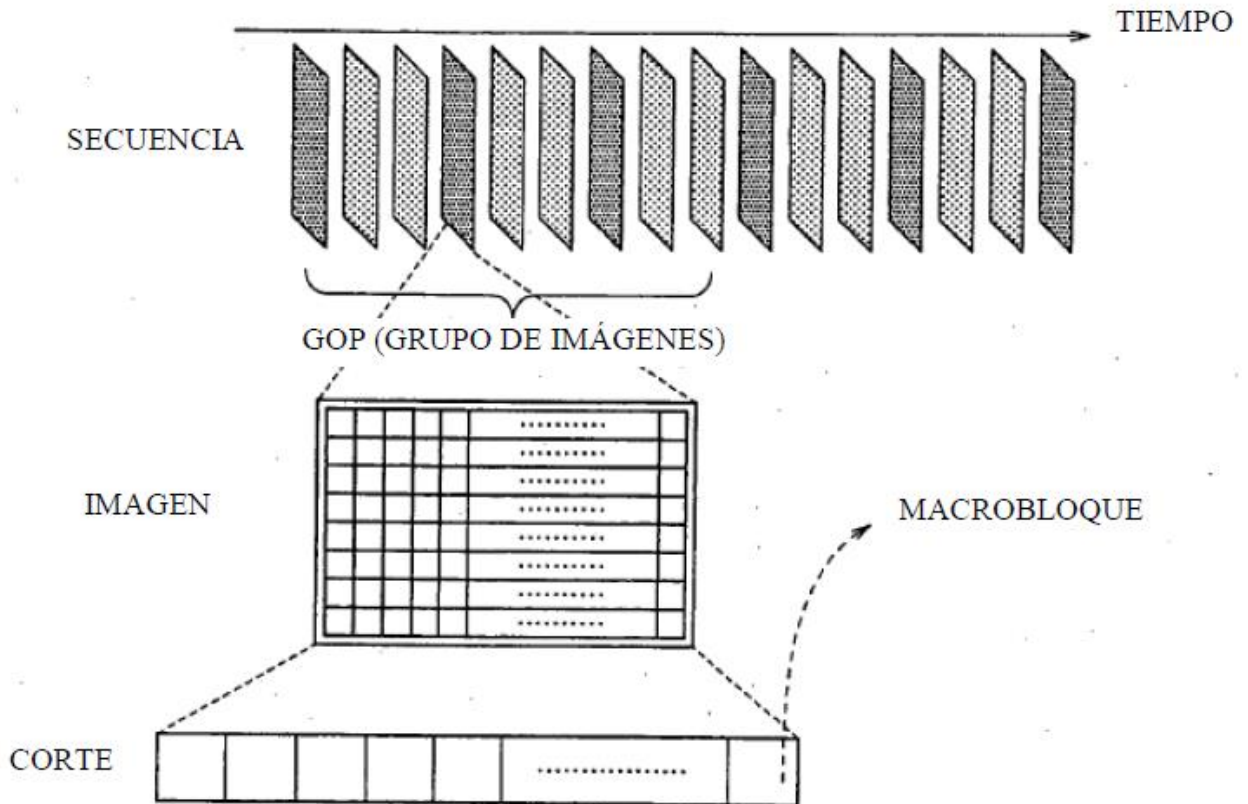


FIG. 2

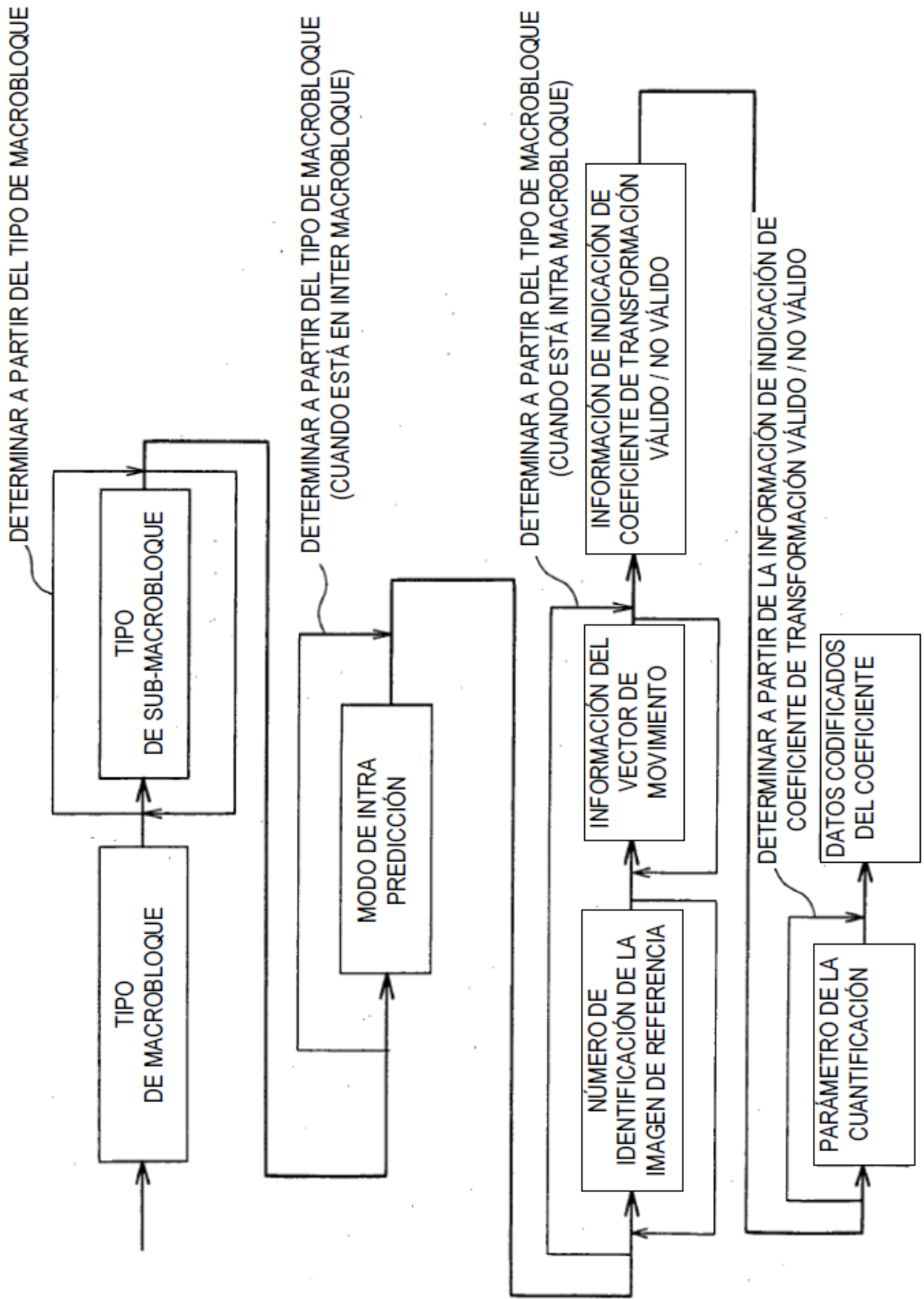


FIG. 3

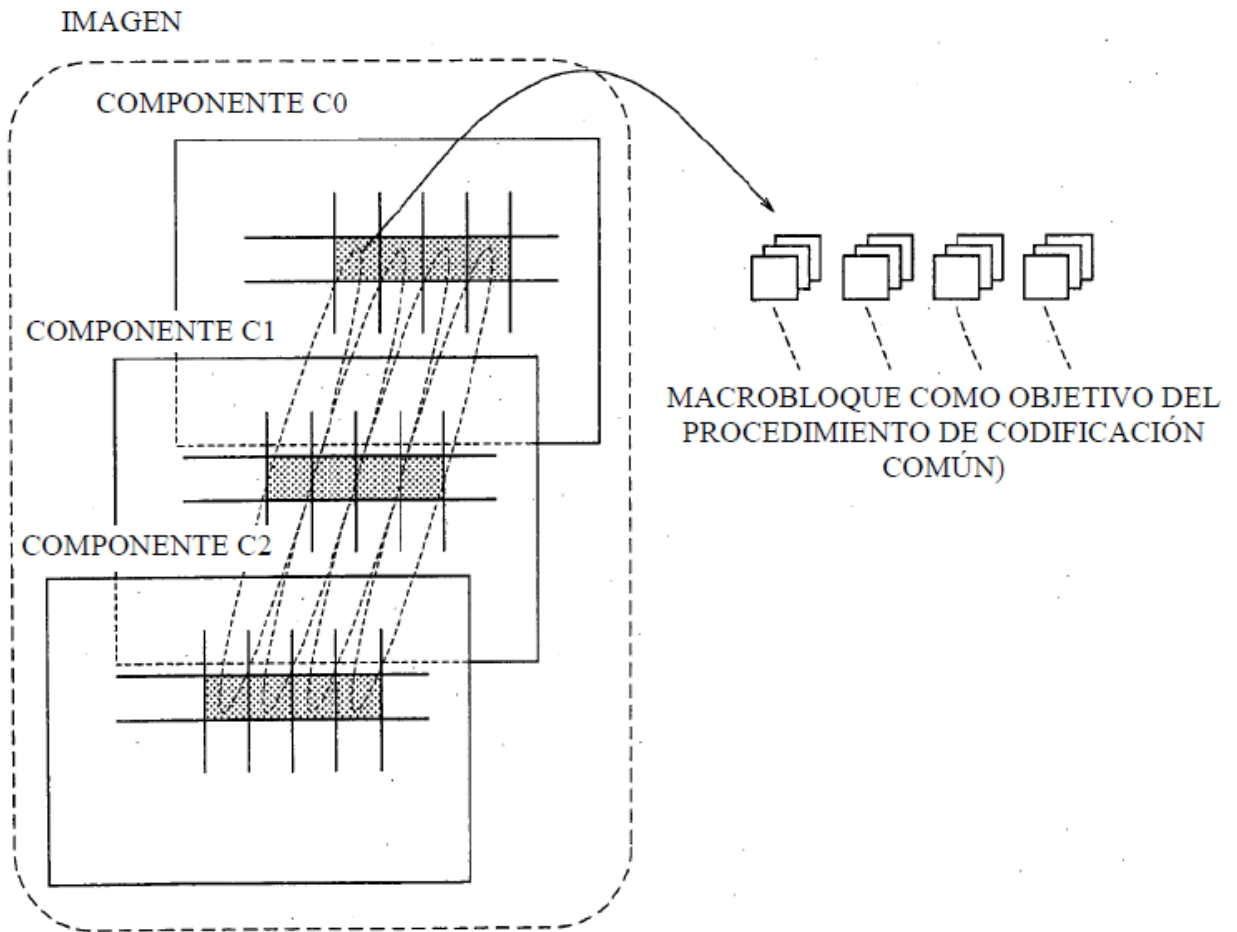


FIG. 4

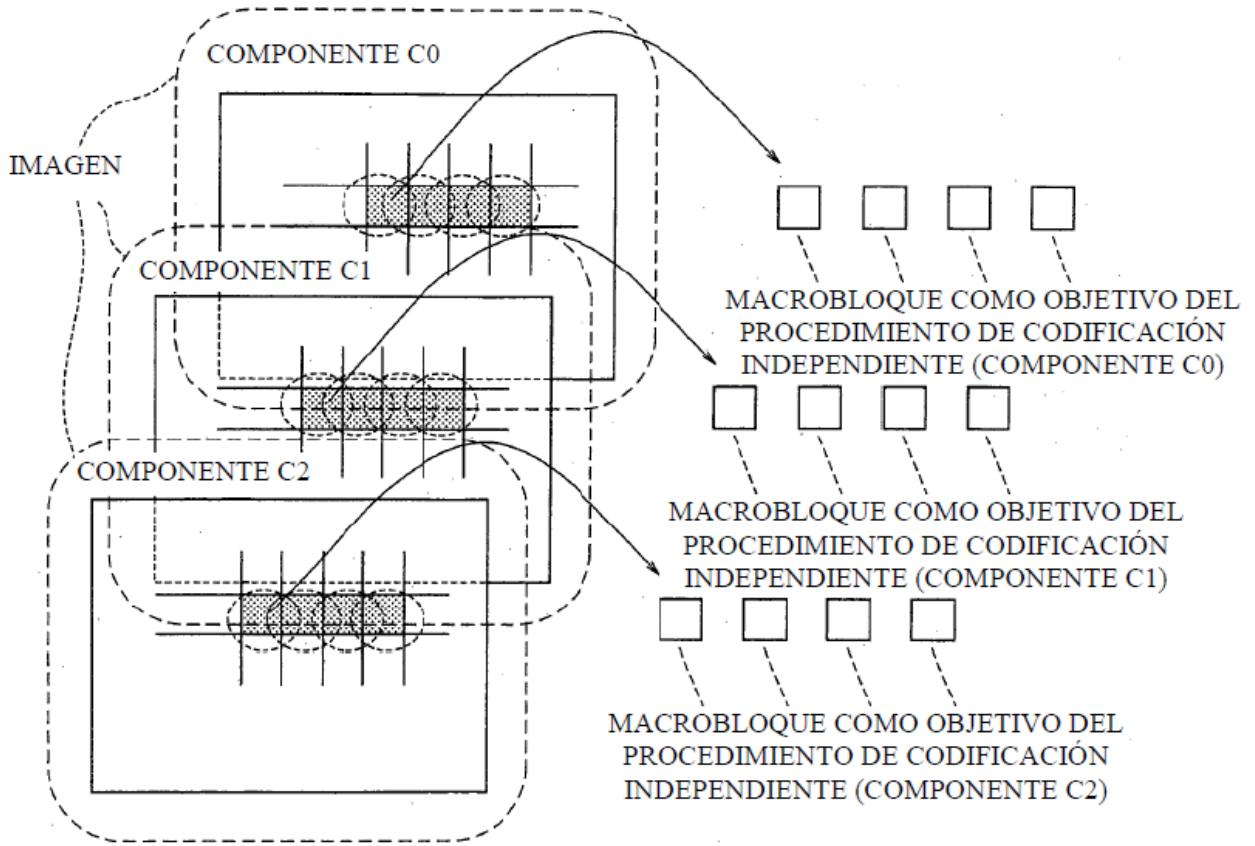


FIG. 5

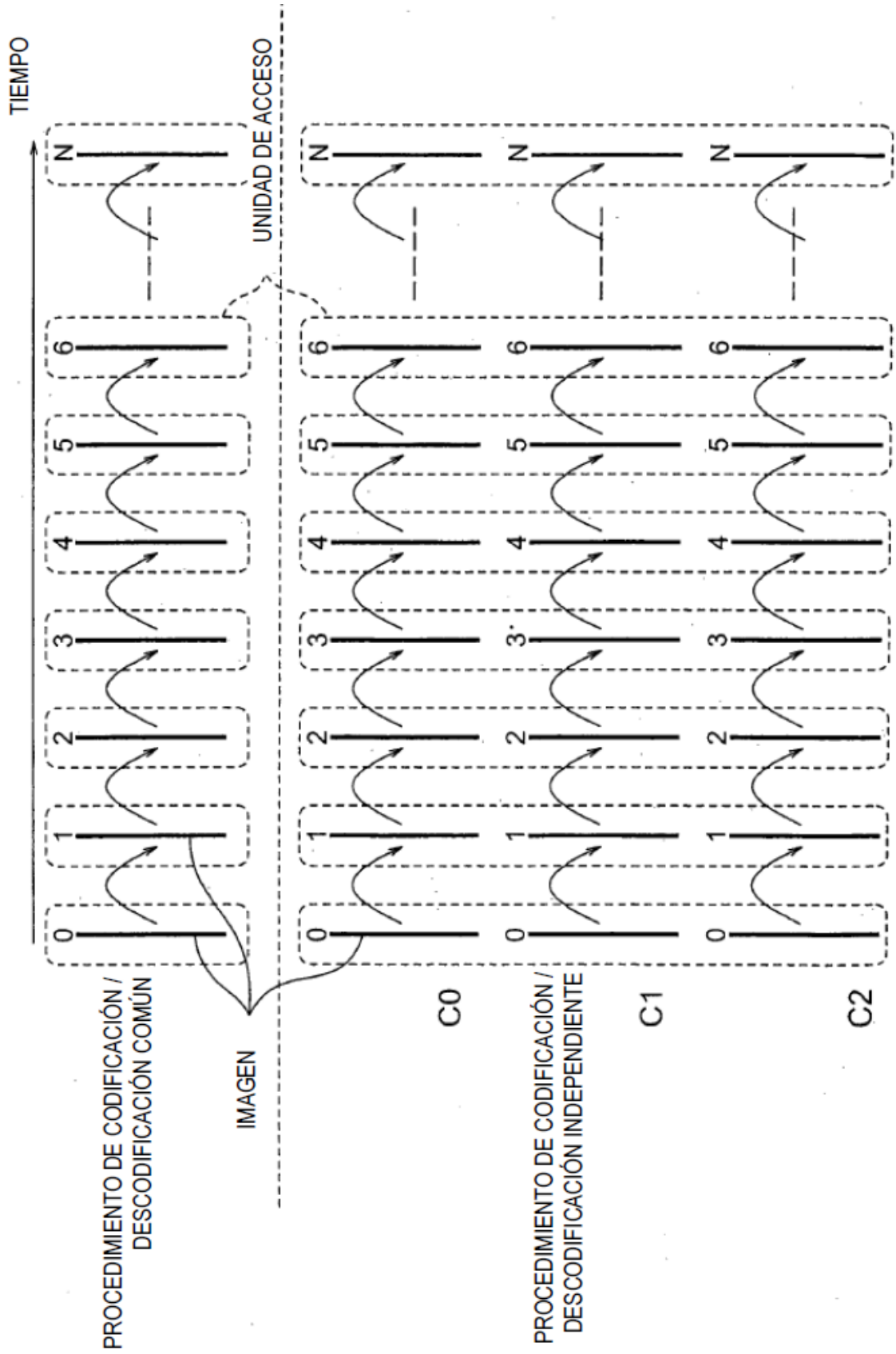




FIG. 6

CONJUNTO DE PARÁMETROS DE LA SECUENCIA



SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN DE CODIFICACIÓN COMÚN / CODIFICACIÓN INDEPENDIENTE 1

CASO EN EL QUE LA SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN DE CODIFICACIÓN COMÚN / CODIFICACIÓN INDEPENDIENTE 1 ESPECIFICA UN CASO DE ESTAR CODIFICADA MEDIANTE UN "PROCEDIMIENTO DE CODIFICACIÓN COMÚN": EL NÚMERO DE IMÁGENES INCLUIDAS EN LA UNIDAD DE ACCESO ES 1

AUD	Corte (1)	Corte (2)	.....	Corte (n)	AUD	Corte (1)	-----
-----	-----------	-----------	-------	-----------	-----	-----------	-------

UNIDAD DE ACCESO

CASO EN EL QUE LA SEÑAL DE IDENTIFICACIÓN DE CODIFICACIÓN COMÚN / CODIFICACIÓN INDEPENDIENTE 1 ESPECIFICA UN CASO DE ESTAR CODIFICADA MEDIANTE UN "PROCEDIMIENTO DE CODIFICACIÓN INDEPENDIENTE": EL NÚMERO DE IMÁGENES INCLUIDAS EN LA UNIDAD DE ACCESO ES 3

AUD	C0 - Corte (1)	C1 - Corte (1)	C2 - Corte (1)	C0 - Corte (2)	C1 - Corte (2)
C2 - Corte (2)	C2 - Corte (3)	C1 - Corte (3)	.....	C2 - Corte (n)	
AUD	-----				

FIG. 7

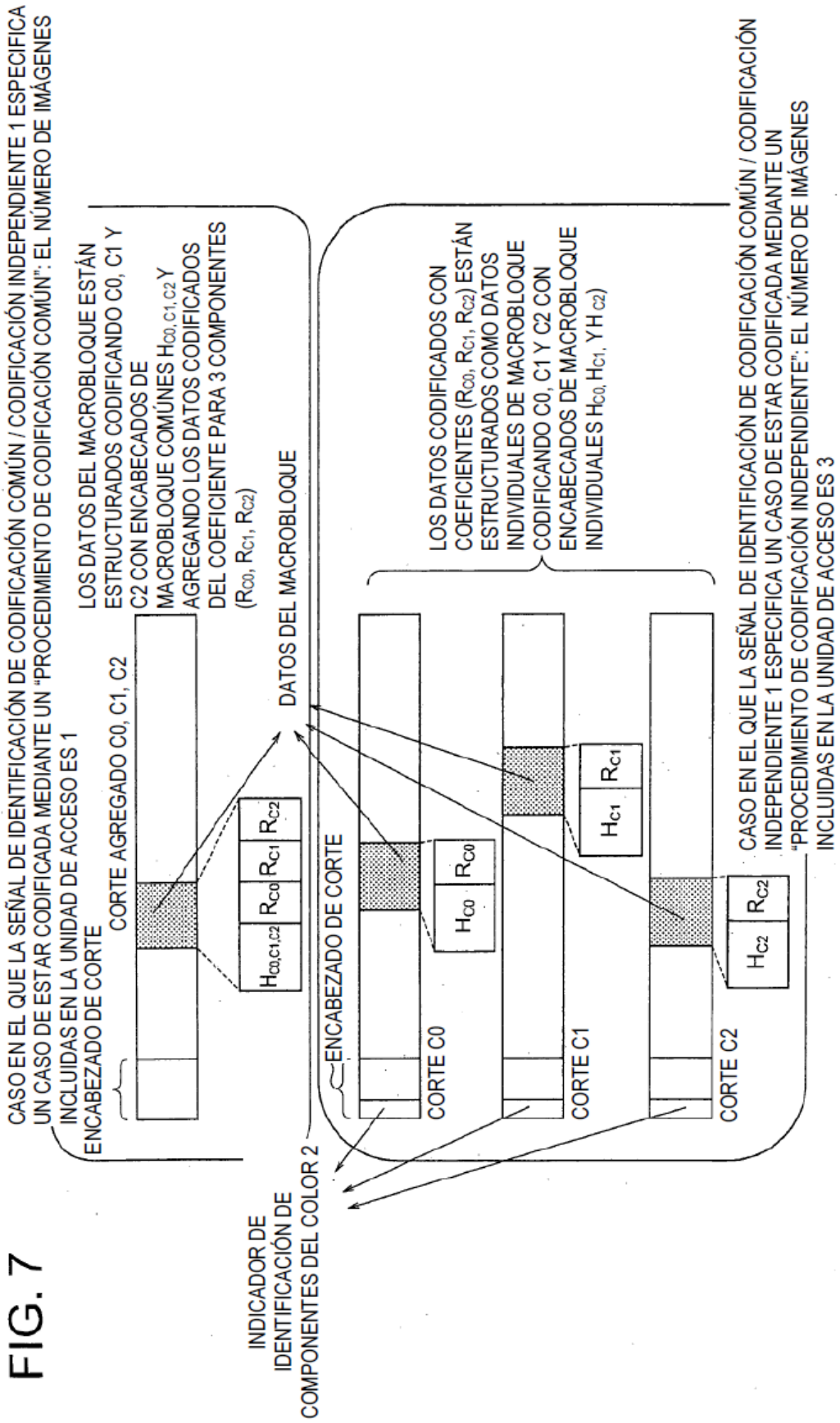


FIG. 8

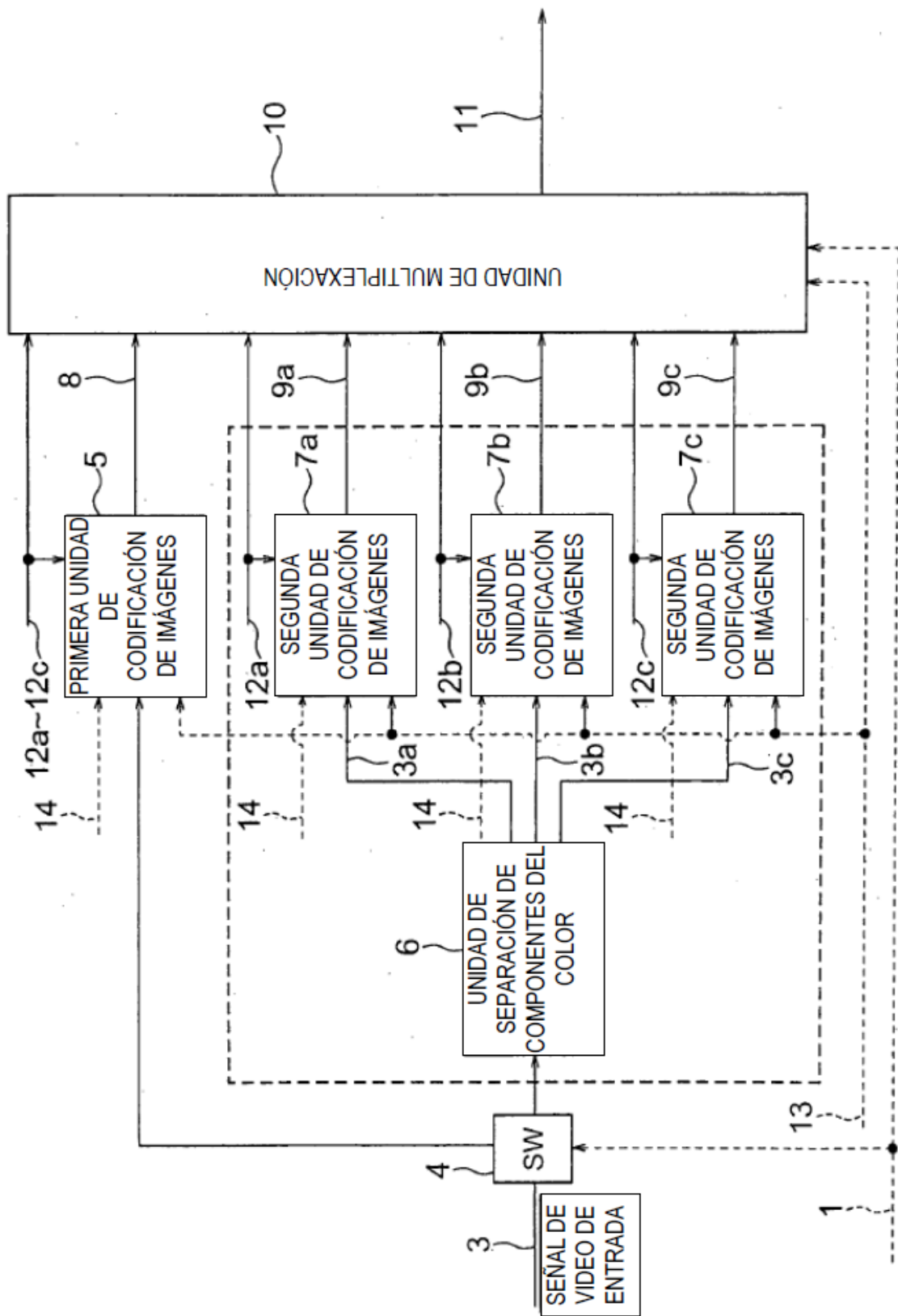


FIG. 9

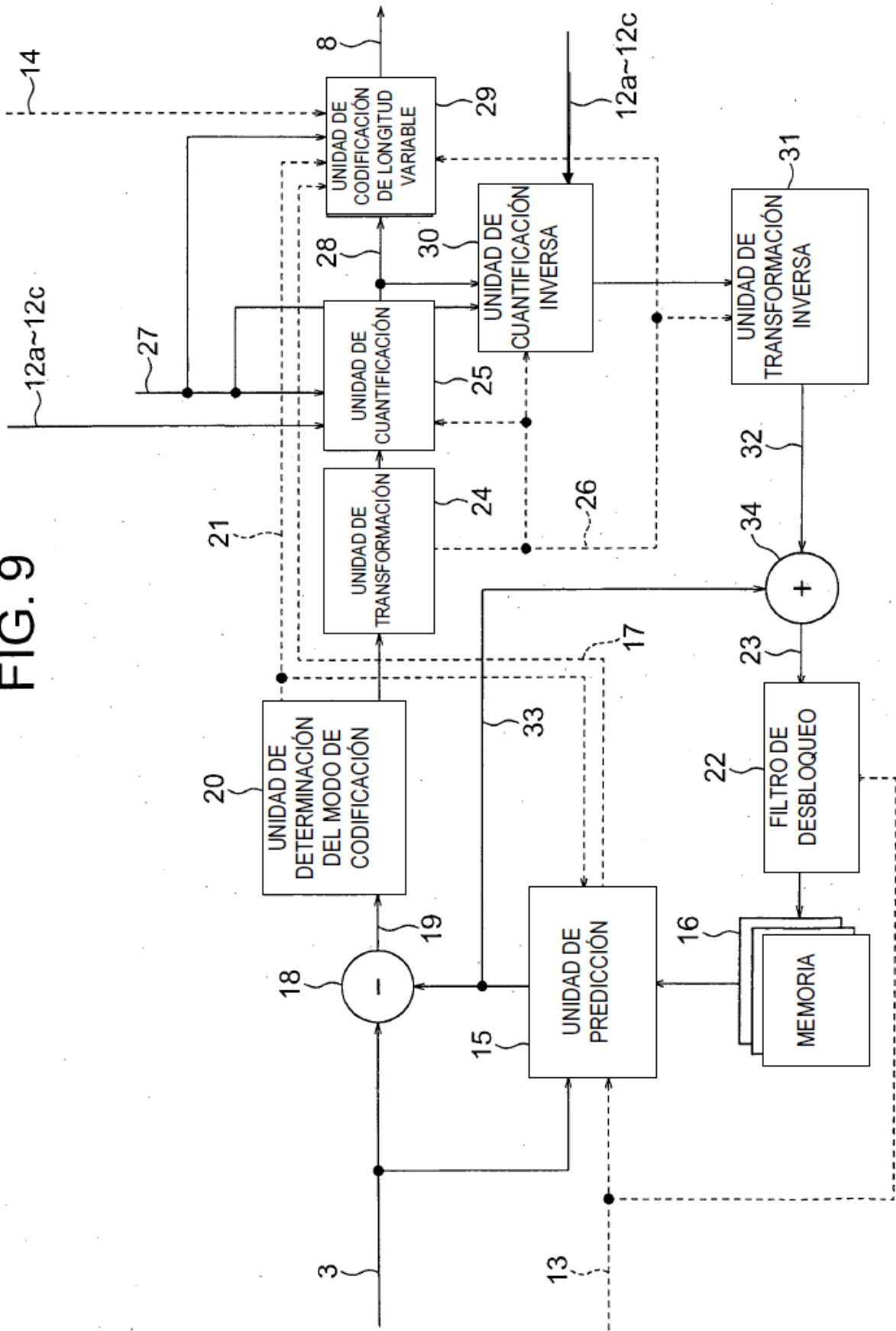


FIG. 10

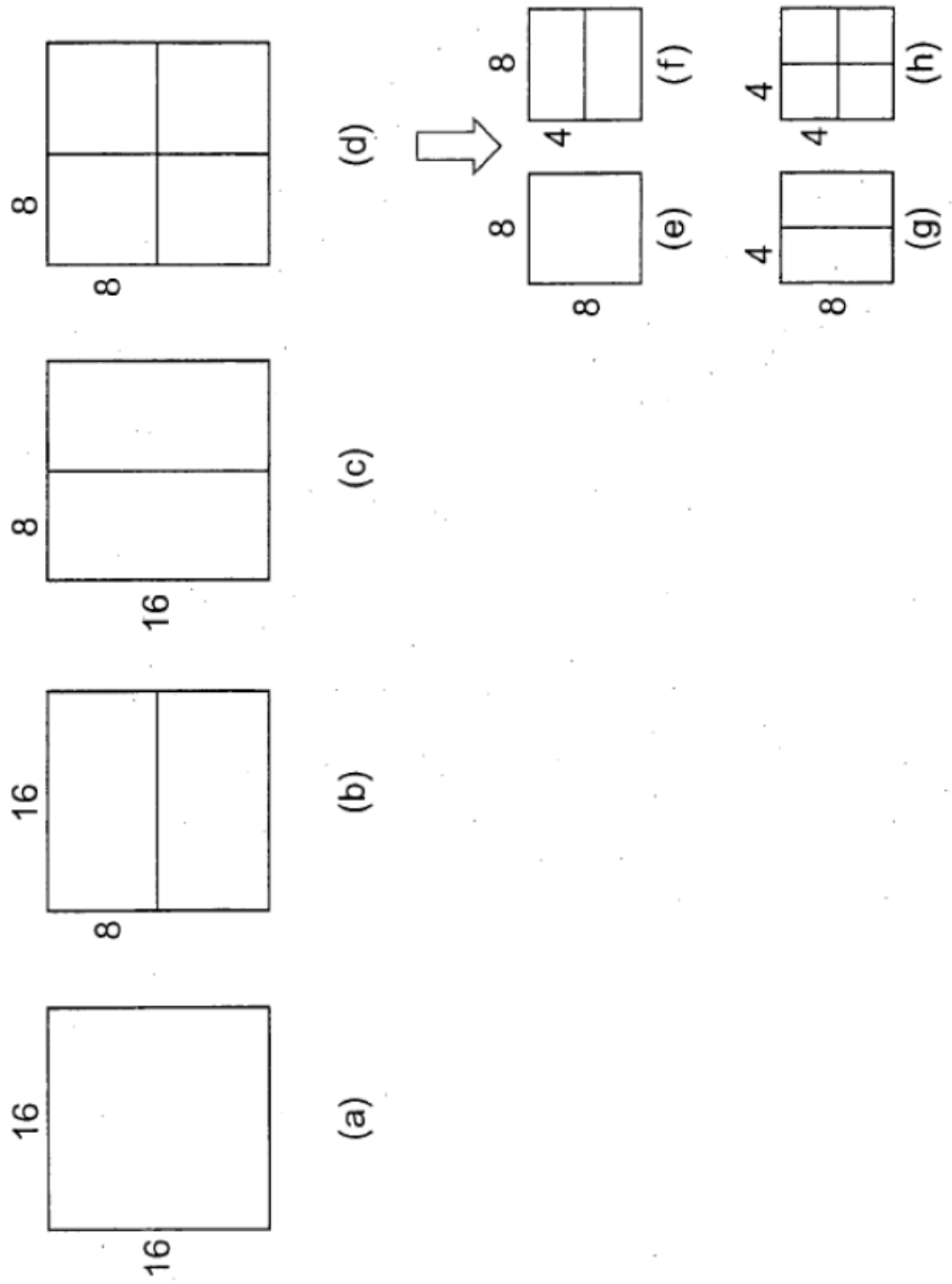


FIG. 11

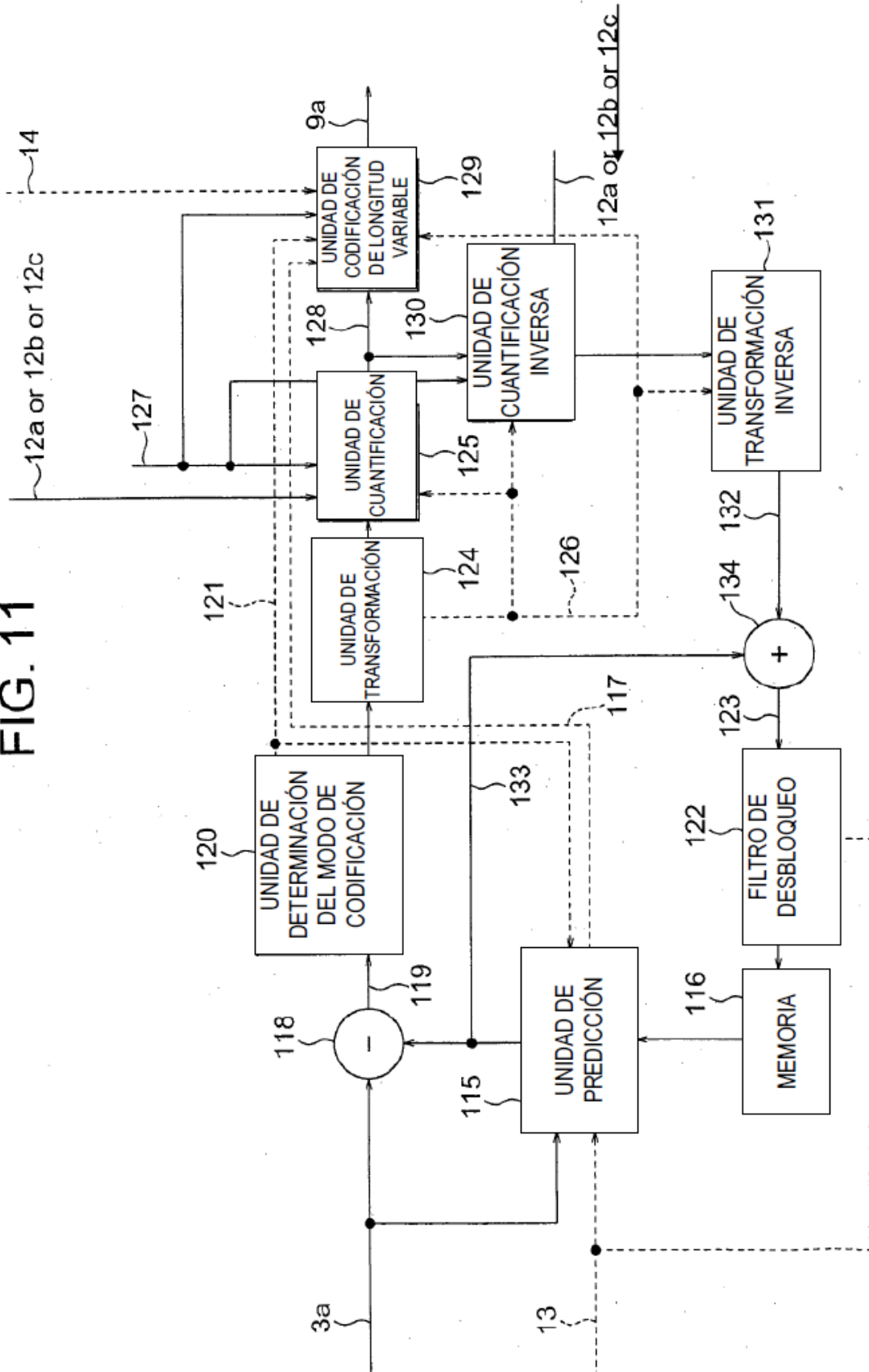


FIG. 12

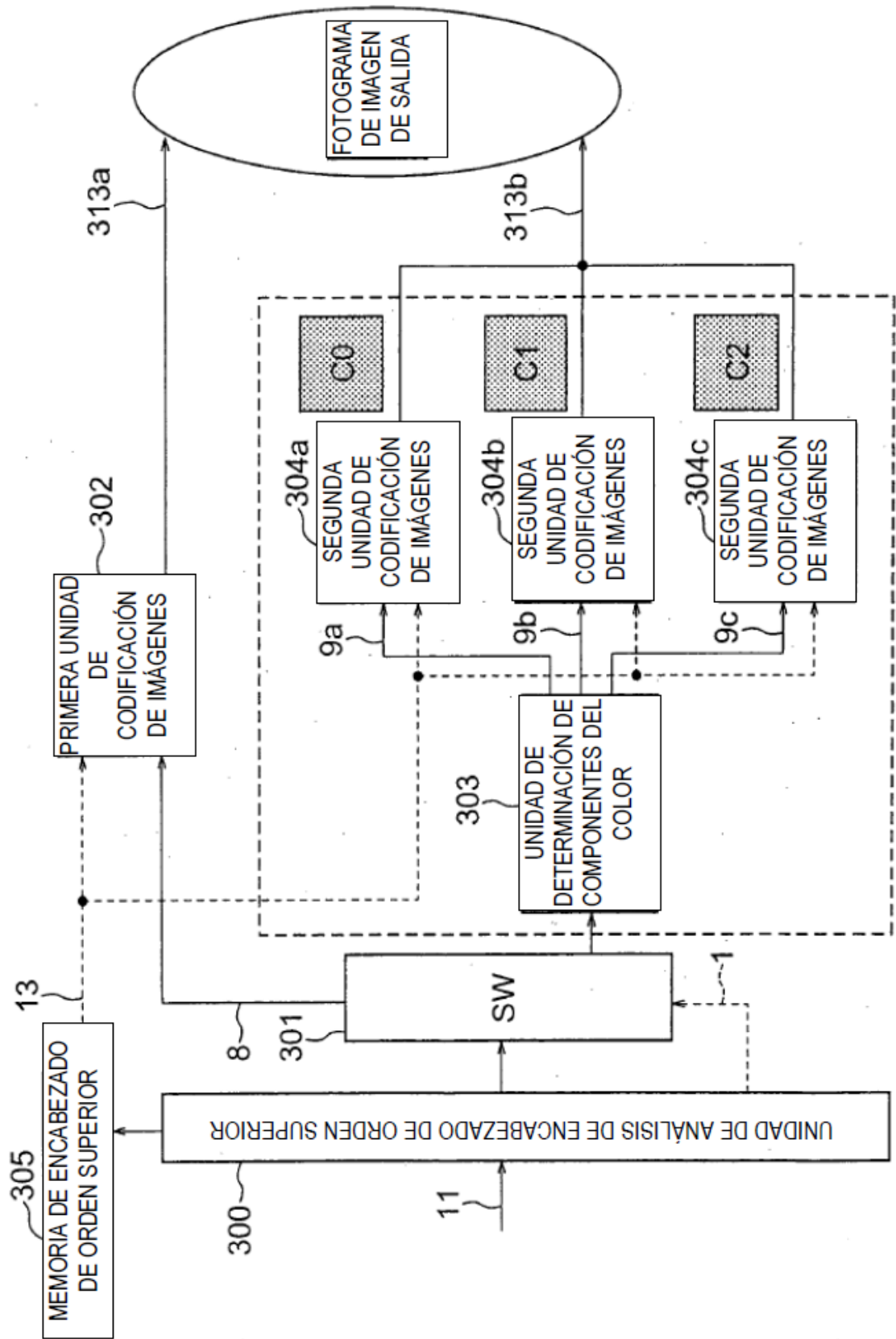


FIG. 13

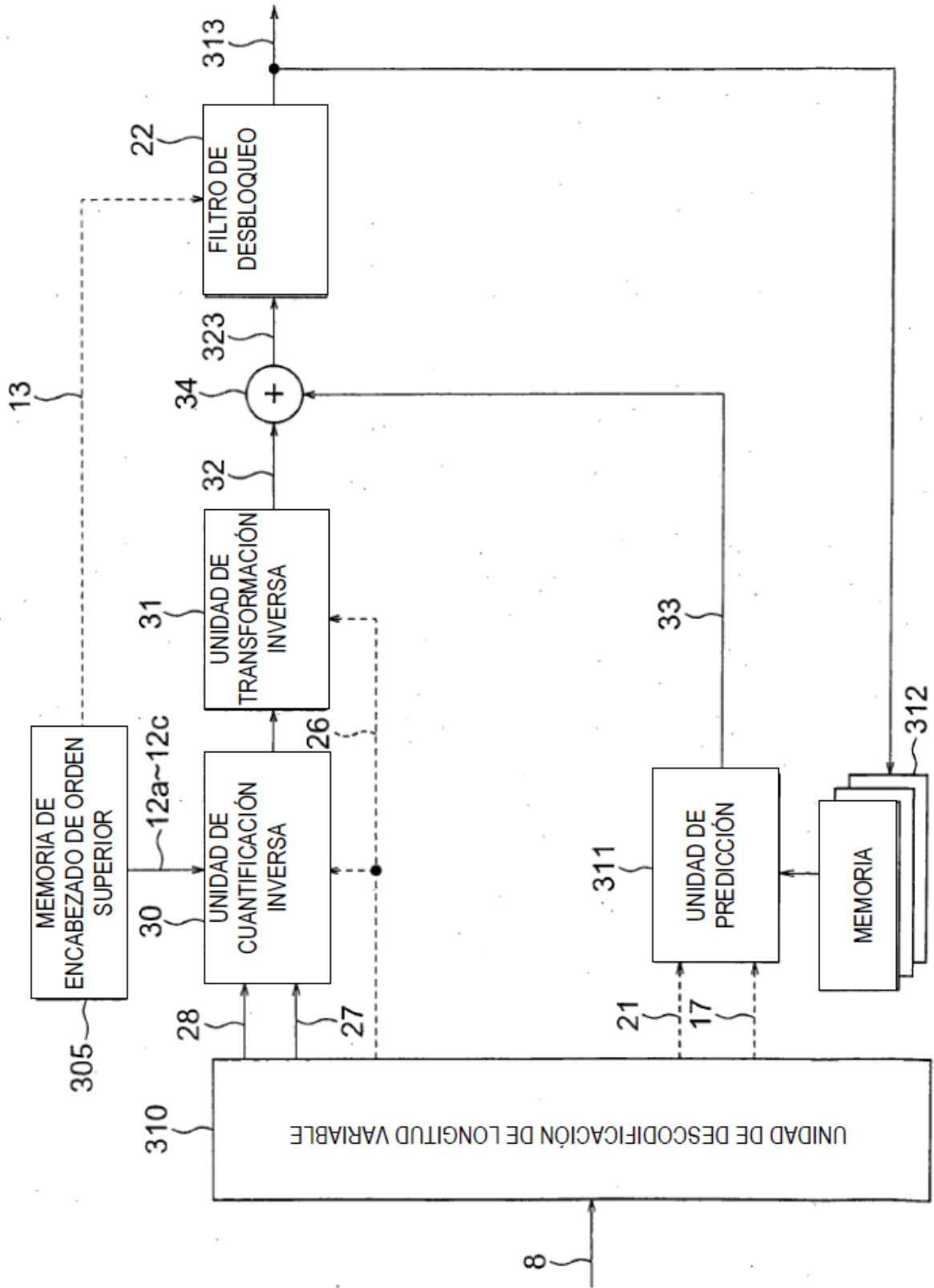




FIG. 14

