

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 421**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/172** (2014.01)  
**H04N 19/184** (2014.01)  
**H04N 19/12** (2014.01)  
**H04N 19/156** (2014.01)  
**H04N 19/176** (2014.01)  
**H04N 19/46** (2014.01)  
**H04N 19/503** (2014.01)  
**H04N 19/593** (2014.01)  
**H04N 19/61** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2011 E 16162277 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 3057321**

54 Título: **Dispositivo de decodificación de vídeo, método de decodificación de vídeo y programa**

30 Prioridad:

**26.11.2010 JP 2010264320**  
**09.02.2011 JP 2011026331**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.10.2018**

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)**  
**7-1, Shiba 5-chome**  
**Minato-ku, Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**CHONO, KEIICHI;**  
**SENDA, YUZO;**  
**TAJIME, JUNJI;**  
**AOKI, HIROFUMI y**  
**SENZAKI, KENTA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 687 421 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de decodificación de vídeo, método de decodificación de vídeo y programa

## 5 Campo de la técnica

La presente invención se refiere a un dispositivo de decodificación de vídeo y a un dispositivo de decodificación de vídeo que usa codificación PCM.

## Técnica anterior

10 La bibliografía de patentes (PTL) 1 propone un método de codificación de vídeo para incluir, en un flujo de bits de salida, información que indica un tipo de bloque que no está sujeto a un método de transformación y a un método de codificación entrópica o basado en la entropía, con el fin de garantizar un cierto tiempo de procesamiento para un dispositivo de codificación de vídeo o un dispositivo de decodificación de vídeo.

15 Un ejemplo del tipo de bloque que no está sujeto al método de transformación y al método de codificación entrópica es la modulación por impulsos codificados (PCM) descrita en la bibliografía de no patentes (NPL) 1. El término tipo de bloque significa un tipo de codificación (mencionado más adelante como predicción intra, predicción inter y PCM) usado para un bloque.

20 Un dispositivo de codificación de vídeo descrito en NPL 1 tiene una estructura mostrada en la Figura 14. En adelante, en la presente memoria, se hace referencia al dispositivo de codificación de vídeo mostrado en la Figura 14 como un dispositivo de codificación de vídeo típico.

25 Más adelante, se describe una estructura y un funcionamiento de un dispositivo de codificación de vídeo típico que recibe cada fotograma de vídeo digitalizado como entrada y proporciona en la salida un flujo de bits, con referencia a la Figura 14.

30 El dispositivo de codificación de vídeo mostrado en la Figura 14 incluye un transformador/cuantificador 102, un codificador 103 entrópico, un transformador inverso/cuantificador inverso 104, una memoria 105 intermedia, un predictor 106, un codificador 107 PCM, un decodificador 108 PCM, un selector 109 de datos de multiplexación, un multiplexor 110, un conmutador 121 y un conmutador 122.

35 El dispositivo de codificación de vídeo mostrado en la Figura 14 divide cada fotograma en bloques de tamaño 16 x 16 píxeles llamados macro bloques (MBs), y codifica cada MB secuencialmente desde la parte superior izquierda del fotograma. En una AVC (codificación de vídeo avanzada) descrita en NPL 1, cada MB se divide además en bloques de tamaño 4 x 4 píxeles y cada bloque de tamaño 4 x 4 píxeles se codifica.

40 La Figura 15 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de división de bloques en el caso en el que el fotograma tiene una resolución espacial QCIF (Quarter Common Intermediate Format, formato intermedio común de un cuarto). A continuación, se describe la función de cada unidad centrando la atención únicamente en los valores de luminancia de píxel, en aras de la simplicidad.

45 Se subtrae de la entrada de vídeo dividido en bloques una señal de predicción proporcionada desde el predictor 106, y el resultado se introduce en el transformador/cuantificador 102. Hay dos tipos de señal de predicción, nominalmente, una señal de predicción intra y una señal de predicción inter. A continuación, se describen cada una de las señales de predicción.

50 La señal de predicción intra es una señal de predicción generada en base a una imagen de una imagen reconstruida que tiene el mismo tiempo de visualización que una imagen actual y se almacena en la memoria 105 intermedia. Con referencia a la 8.3.1 Intra\_4x4 método de predicción para muestras luma, 8.3.2 Intra\_8x8 método de predicción para muestras luma, y 8.3.3 Intra\_16x16 método de predicción para muestras luma en NPL 1, la predicción intra de los tres tamaños de bloque, es decir Intra\_4x4, Intra\_8x8 e Intra\_16x16 están disponibles.

55 Intra\_4x4 e Intra\_8x8 son respectivamente la predicción intra de tamaño de bloque 4 x 4 y tamaño de bloque 8 x 8, como puede entenderse a partir de (a) y (c) en la Figura 16. Cada círculo (o) en el dibujo representa un píxel de referencia utilizado para la predicción intra, es decir un píxel de la imagen reconstruida que tiene el mismo tiempo de visualización que la imagen actual.

60 En la predicción intra de Intra\_4x4, los píxeles periféricos reconstruidos se establecen directamente como píxeles de referencia, y se usan para relleno (extrapolación) en las nueve direcciones mostradas en (b) en la Figura 16 para formar la predicción de señal. En la predicción intra de Intra\_8x8, los píxeles obtenidos mediante suavizado de los píxeles periféricos de la imagen de la imagen reconstruida por los filtros de paso bajo (1/2, 1/4, 1/2) mostrados bajo la flecha hacia la derecha en (c) en la Figura 16 se establecen como señales de referencia, y se usan para la extrapolación en las nueve direcciones mostradas en (b) en la Figura 16 para formar la señal de predicción.

65 Similarmente, Intra\_16x16 es la predicción intra de tamaño de bloque 16 x 16, como se puede entender a partir de

(a) en la Figura 17. Cada círculo (o) en el dibujo representa un píxel de referencia utilizado para la predicción intra, es decir un píxel de la imagen reconstruida que tiene el mismo tiempo de visualización que la imagen actual, como en la Figura 16. En la predicción intra de Intra\_16x16, los píxeles periféricos de la imagen reconstruida se establecen directamente como píxeles de referencia, y se utilizan para la extrapolación en las cuatro direcciones mostradas en (b) en la Figura 17 para formar la señal de predicción.

De aquí en adelante, se hace referencia a un MB y a un bloque codificado utilizando la señal de predicción intra como un MB intra y un bloque intra respectivamente, se hace referencia a un tamaño de bloque de predicción intra como un tamaño de bloque de predicción intra, y se hace referencia a una dirección de extrapolación como una dirección de predicción intra. El tamaño de bloque de predicción intra y la dirección de predicción intra son parámetros de predicción relacionados con la predicción intra.

La señal de predicción intertrama es una señal de predicción generada a partir de una imagen de una imagen reconstruida que tiene un tiempo de visualización diferente que el que tiene una imagen actual y se almacena en la memoria 105 intermedia. De aquí en adelante, se hace referencia a un MB y a un bloque codificado utilizando la señal de predicción intertrama como un MB inter y un bloque inter, respectivamente. Un tamaño de bloque de predicción inter (tamaño de bloque de predicción inter) se puede seleccionar a partir de, por ejemplo, 16 x 16, 16 x 8, 8 x 16, 8 x 8, 8 x 4, 4 x 8 y 4 x 4.

La Figura 18 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de la predicción intertrama utilizando un tamaño de bloque de 16 x 16. Un vector de movimiento  $MV = (mv_x, mv_y)$  mostrado en la Figura 18 es un parámetro de predicción de la predicción intertrama, que indica la cantidad de traslación paralela de un bloque de predicción intertrama (señal de predicción intertrama) de una imagen de referencia en relación con un bloque a codificar. En una AVC, los parámetros de predicción de la predicción intertrama incluyen no solamente una dirección de predicción intertrama que representa una dirección de la imagen de referencia de la señal de predicción intertrama relativa a la imagen a codificar del bloque a codificar, sino también un índice de imagen de referencia para identificar la imagen de referencia utilizada para la predicción intertrama del bloque a codificar. Esto es porque, en una AVC, pueden ser utilizadas una pluralidad de imágenes de referencia almacenadas en la memoria 105 intermedia para la predicción intertrama.

La predicción intertrama se describe con mayor detalle en 8.4 Método de predicción inter en NPL 1.

Una imagen codificada que incluye solamente MBs intra se denomina imagen I. Una imagen codificada que incluye no solamente MBs intra sino también MBs inter se denomina imagen P. Una imagen codificada que incluye MBs inter que utiliza no solamente una imagen de referencia sino dos imágenes de referencia simultáneamente para la predicción intertrama se denomina imagen B. En la imagen B, la predicción intertrama en la que la dirección de la imagen de referencia de la señal de predicción intertrama en relación con la imagen a codificar del bloque a codificar es el pasado se denomina predicción hacia delante, la predicción intertrama en la que la dirección de la imagen de referencia de la señal de predicción intertrama en relación con la imagen a codificar del bloque a codificar es el futuro se denomina predicción hacia atrás, y la predicción intertrama que involucra tanto el pasado como el futuro se denomina predicción bidireccional. La dirección de predicción intertrama (dirección de predicción inter) es un parámetro de predicción de la predicción intertrama.

El transformador/cuantificador 102 transforma en frecuencia la imagen (imagen de error de predicción) a partir de la cual se ha abstraído la señal de predicción.

El transformador/cuantificador 102 cuantifica además la imagen de error de predicción transformada en frecuencia (coeficiente de transformación de frecuencia), con un ancho  $Q_s$  de paso de cuantificación predeterminado. De aquí en adelante, se hace referencia al coeficiente de transformación de frecuencia cuantificado como un valor de cuantificación de transformación.

El codificador 103 entrópico aplica una codificación entrópica a los parámetros de predicción y al valor de cuantificación de transformación. Los parámetros de predicción son la información en relación a MB y a la predicción de bloque, tales como un bloque tipo (predicción intra, predicción inter y PCM), tamaño de bloque de predicción intra, dirección de predicción intra, tamaño de bloque de predicción inter y vector de movimiento mencionado anteriormente.

El transformador inverso/cuantificador inverso 104 cuantifica inversamente el valor de cuantificación de transformación, con el ancho  $Q_s$  de paso de cuantificación. El transformador inverso/cuantificador inverso 104 transforma además inversamente en frecuencia el coeficiente de transformación de frecuencia obtenido por cuantificación inversa. La señal de predicción se añade a la imagen de error de predicción reconstruida obtenida por transformación inversa en frecuencia, y el resultado se suministra al conmutador 122.

El selector 109 de datos de multiplexación controla la cantidad de datos de entrada del codificador 103 entrópico que corresponden al MB a codificar. En el caso en el que el codificador 103 entrópico es capaz de aplicar una codificación entrópica a los datos de entrada dentro del tiempo de procesamiento del MB, el selector 109 de datos

de multiplexación selecciona los datos de salida del codificador 103 entrópico, y causa que los datos seleccionados sean suministrados al multiplexor 110 a través del conmutador 121. El selector 109 de datos de multiplexación selecciona además los datos de salida del transformador inverso/cuantificador inverso 104, y causa que los datos seleccionados sean suministrados a la memoria 105 intermedia a través del conmutador 122.

5 En el caso en el que el codificador 103 entrópico no es capaz de aplicar una codificación entrópica a los datos de entrada dentro del tiempo de procesamiento del MB, el selector 109 de datos de multiplexación selecciona los datos de salida del codificador 107 PCM obtenidos por la codificación PCM del vídeo del MB, y causa que los datos seleccionados sean suministrados al multiplexor 110 a través del conmutador 121. El selector 109 de datos de multiplexación selecciona además los datos de salida del decodificador 108 PCM obtenidos por la decodificación PCM de los datos de salida del codificador 107 PCM, y causa que los datos seleccionados sean suministrados a la memoria 105 intermedia a través del conmutador 122.

15 La memoria 105 intermedia almacena la imagen reconstruida suministrada a través del conmutador 122. Se hace referencia a la imagen reconstruida por trama como una imagen reconstruida.

El multiplexor 110 multiplexa los datos de salida del codificador 103 entrópico y el codificador 107 PCM, y envía el resultado de la multiplexación.

20 En base a la operación anteriormente descrita, el multiplexor 110 en el dispositivo de codificación de vídeo genera el flujo de bits.

#### Lista de referencias

#### 25 Bibliografía de patentes

PTL 1: Solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública nº 2004-135251

#### Bibliografía de no patentes

- 30 NPL 1: ISO/IEC 14496-10 Codificación de vídeo avanzada  
 NPL 2: "Test Model under Consideration", documento: JCTVC-B205, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 y ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 segunda reunión: Genova, CH, 21-28 julio, 2010  
 NPL 3: W.-J. Chen, X. Wang y M. Karczewicz, "CE5 Improved coding of inter prediction mode with LCEC", JCTVC-D370  
 35 NPL 4: S. Liu, Y.-W. Huang, S. Lei, "Remove Partition Size NxN", JCTVC-D432

#### Sumario de la Invención

##### Problema técnico

40 La técnica típica descrita anteriormente garantiza un cierto tiempo de procesamiento para un dispositivo de codificación de vídeo o un dispositivo de decodificación de vídeo mediante la utilización, en MBs, de una PCM que no incluye un método de transformación y un método de codificación entrópica.

45 Sin embargo, la técnica típica descrita anteriormente se basa en una codificación de vídeo que utiliza MBs de un tamaño de unidad de codificación fijo (tamaño CU). En consecuencia, como se describe en NPL 2, cuando la técnica típica descrita anteriormente se aplica a la codificación de vídeo (de aquí en adelante denominada como esquema de modelo de prueba bajo consideración (esquema TMuC)) que utiliza unidades de codificación (bloques de codificación en árbol (CTBs)) de una estructura de árbol de cuatro ramas mostrada en la Figura 19 en donde el tamaño CU es variable y la información (cabecera PCM) que indica que la PCM está incrustada en el flujo de bits de salida en CTBs de todas las capas (es decir todas las profundidades), existe un problema en el sentido de que la relación del número de bits de la cabecera PCM incluidos en el flujo de bits aumenta y por lo tanto la calidad del vídeo comprimido disminuye.

55 En este documento, un CTB máximo se refiere al bloque de codificación en árbol más grande (LCTB), y un CTB mínimo se refiere al bloque de codificación en árbol más pequeño (SCTB). En esta descripción, un bloque correspondiente al CTB se refiere a una unidad de codificación (CU). Además, el concepto de una unidad de predicción (PU) (ver Figura 20) como una unidad de predicción para la CU se introduce en el esquema TMuC. La Figura 20 es un diagrama explicativo para describir la PU, en el que solamente las formas cuadradas de entre las formas mostradas en la Figura 20 son compatibles como el tamaño de bloque de predicción intra.

60 NPL 3 describe mejoras en la señalización de predicción inter. NPL 4 describe mejoras en la señalización de predicción inter y predicción intra.

65 Para resolver el problema de la técnica típica, descrito anteriormente, se toma en consideración el punto en el que en una PCM se puede seleccionar en una CU de capa superior con el fin de garantizar un cierto tiempo de procesamiento de un dispositivo de codificación de vídeo o un dispositivo de decodificación de vídeo. La CU de capa

superior es una CU de un valor de profundidad mayor, como se puede ver en la Figura 19. El número de CUs de capa superior por trama es menor porque su tamaño de bloque es mayor. Debido a que el número de CUs de capa superior es más pequeño, la relación del número de bits de la cabecera PCM incluidos en el flujo de bits se puede reducir.

5 En la presente invención, el problema se resuelve mediante la limitación de la profundidad de la CU para la que la cabecera PCM se transmite, en una codificación de vídeo basada en codificación PCM. Es decir, en la presente invención el tamaño de la CU para el cual la cabecera PCM se transmite está limitado a un tamaño predeterminado. En particular, el problema subyacente a la invención se supera con las características de las reivindicaciones.

10 Un dispositivo de codificación de vídeo según se describe incluye: medios de transformación para transformar un bloque de imagen; medios de codificación entrópica para aplicar una codificación entrópica a los datos transformados del bloque de imagen transformado por los medios de transformación; medios de codificación PCM para codificar mediante codificación PCM el bloque de imagen; medios de selección de datos de multiplexación para seleccionar datos de salida de los medios de codificación entrópica o los medios de codificación PCM, en un bloque de un tamaño de bloque establecido desde el exterior; y medios de multiplexación para incluir una cabecera PCM en un flujo de bits, en el bloque del tamaño de bloque establecido desde el exterior.

15 Un dispositivo de decodificación de vídeo según se ha descrito incluye: medios de demultiplexación para demultiplexar un flujo de bits que incluye información de tamaño de bloque PCM; medios de determinación de tamaño de bloque PCM para determinar un tamaño de bloque PCM para el cual una cabecera PCM es analizada sintácticamente en base a la información de tamaño de bloque PCM demultiplexada por los medios de demultiplexación; medios de análisis sintáctico de cabecera PCM para analizar sintácticamente a partir del flujo de bits la cabecera PCM, en un bloque del tamaño de bloque PCM determinado por los medios de determinación de tamaño de bloque PCM; medios de decodificación entrópica para decodificar entrópicamente los datos transformados de una imagen incluida en el flujo de bits; medios de transformación inversa para transformar inversamente los datos transformados decodificados entrópicamente por los medios de decodificación entrópica; medios de decodificación PCM para aplicar una decodificación PCM a los datos PCM de la imagen en el flujo de bits; y medios de control de decodificación para controlar los medios de decodificación entrópica y los medios de decodificación PCM en base a la cabecera PCM analizada sintácticamente por los medios de análisis de cabecera PCM.

20 Un método de codificación de vídeo según se ha descrito incluye: seleccionar datos obtenidos mediante la codificación entrópica de los datos transformados de un bloque de imagen o datos obtenidos mediante una codificación PCM del bloque de imagen, en una unidad de un tamaño de bloque establecido desde el exterior; e incluir una cabecera PCM en un flujo de bits, en un bloque del tamaño de bloque establecido desde el exterior.

25 Un método de decodificación de vídeo según se ha descrito incluye: demultiplexar un flujo de bits que incluye información de tamaño de bloque PCM; determinar un tamaño de bloque PCM para analizar sintácticamente una cabecera PCM en base a la información de tamaño de bloque PCM demultiplexada; analizar sintácticamente a partir el flujo de bits la cabecera PCM, en un bloque del tamaño de bloque PCM determinado; controlar un método de decodificación entrópica y un método de decodificación PCM en base a la cabecera PCM: decodificar entrópicamente los datos transformados de una imagen en el flujo de bits y aplicar una transformación inversa a los datos transformados decodificados entrópicamente tras el control del método de decodificación entrópica; y decodificar mediante decodificación PCM los datos PCM de la imagen en el flujo de bits tras el control del método de decodificación PCM.

30 Un programa de codificación de vídeo según se ha descrito causa que un ordenador ejecute: un método de selección de datos seleccionados obtenidos mediante codificación entrópica de los datos transformados de un bloque de imagen o datos obtenidos mediante codificación PCM del bloque de imagen, en una unidad de un tamaño de bloque establecido desde el exterior; y un método de multiplexación de inclusión de una cabecera PCM en un flujo de bits, en un bloque del tamaño de bloque establecido desde el exterior.

35 Un programa de decodificación de vídeo según se ha descrito que causa que un ordenador ejecute: un método de demultiplexación para demultiplexar un flujo de bits que incluye información de tamaño de bloque PCM; un método de determinación de tamaño de bloque PCM para determinar un tamaño de bloque PCM para analizar sintácticamente una cabecera PCM en base a la información de tamaño de bloque PCM demultiplexada; un método de análisis sintáctico de cabecera PCM para analizar sintácticamente a partir del flujo de bits la cabecera PCM, en un bloque del tamaño de bloque PCM determinado; y un método de control de un método de decodificación entrópica y un método de decodificación PCM en base a la cabecera PCM analizada: donde se causa que el ordenador ejecute un método de decodificación entrópica de los datos transformados de una imagen en el flujo de bits y una transformación inversa de los datos transformados mediante decodificación entrópica tras el control del método de decodificación entrópica, y donde se causa que el ordenador ejecute un método de decodificación mediante decodificación PCM de los datos PCM de la imagen en el flujo de bits tras el control del método de decodificación PCM.

Efectos ventajosos de la Invención

Según la presente invención, el tamaño de la unidad de codificación para el que se señala la cabecera PCM está limitado al tamaño predeterminado, de modo que la relación del número de bits de la cabecera PCM en el flujo de bits se puede mantener baja y la calidad del vídeo comprimido se puede mantener, garantizando un cierto tiempo de procesamiento para el dispositivo de codificación de vídeo.

Además, según la presente invención, la interoperabilidad del dispositivo de codificación de vídeo y del dispositivo de decodificación de vídeo se puede mejorar mediante la incorporación, en el flujo de bits, de la información del tamaño de la unidad de codificación PCM para la señalización del tamaño predeterminado al dispositivo de decodificación de vídeo.

Breve descripción de los dibujos

- La Figura 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo de codificación de vídeo en la Realización Ejemplar 1.
- La Figura 2 es un diagrama explicativo de la lista 1 que indica una cabecera PCM en la sintaxis de PU.
- La Figura 3 es un diagrama explicativo de la lista 2 que indica información de tamaño de unidad de codificación PCM en un conjunto de parámetros de secuencia.
- La Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra una operación de escritura cabecera PCM.
- La Figura 5 es un diagrama de bloques de un dispositivo de decodificación de vídeo en la Realización Ejemplar 2.
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra una operación de análisis sintáctico de cabecera PCM.
- La Figura 7 es un diagrama explicativo de la lista 3 que indica la información de tamaño de la unidad de codificación PCM en un conjunto de parámetros de imagen.
- La Figura 8 es un diagrama explicativo de la lista 4 que indica la información de tamaño de la unidad de codificación PCM en una cabecera de sección.
- La Figura 9 es un diagrama explicativo de la lista 1 que indica una cabecera PCM en la sintaxis de PU en la Realización Ejemplar 3.
- La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra una operación de análisis sintáctico de cabecera PCM en la Realización Ejemplar 3.
- La Figura 11 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo estructural de un sistema de procesamiento de información capaz de realizar funciones de un dispositivo de codificación de vídeo y funciones de un dispositivo de decodificación de vídeo según la presente invención.
- La Figura 12 es un diagrama de bloques que muestra una parte principal de un dispositivo de codificación de vídeo según la presente invención.
- La Figura 13 es un diagrama de bloques que muestra una parte principal de un dispositivo de codificación de vídeo según la presente invención.
- La Figura 14 es un diagrama de bloques de un dispositivo de codificación de vídeo típico.
- La Figura 15 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de división de bloques.
- La Figura 16 es un diagrama explicativo para describir tipos de predicción.
- La Figura 17 es un diagrama explicativo para describir tipos de predicción.
- La Figura 18 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de predicción intertrama utilizando tamaño de bloque 16 x 16 como ejemplo.
- La Figura 19 es un diagrama explicativo para describir un CTB.
- La Figura 20 es un diagrama explicativo para describir una PU.

Descripción de realización(es)

Realización Ejemplar 1

La Realización Ejemplar 1 muestra un dispositivo de codificación de vídeo que incluye: medios para seleccionar datos de salida de medios de codificación entrópica o medios de codificación de PCM en un tamaño de CU establecido desde el exterior; medios para incorporar, en un flujo de bits, una cabecera PCM en el tamaño de CU establecido desde el exterior; y medios para incorporar, en el flujo de bits, información relativa al tamaño de la unidad de codificación PCM para la señalización del tamaño de CU establecido desde el exterior a un dispositivo de decodificación de vídeo.

Para proporcionar la descripción utilizando ejemplos específicos, en esta realización ejemplar se asume que el tamaño de la CU para el cual está incrustado el encabezado de PCM en el flujo de bits es mayor que o igual al tamaño de una unidad de codificación PCM establecido desde el exterior (pcmCodingUnitSize). También se supone que los tamaños de unidad de codificación disponibles son 128, 64, 32, 16 y 8, y pcmCodingUnitSize es 16. Además se supone que la información relacionada con el tamaño de la unidad de codificación PCM es log (logaritmo) en base 2 de un valor obtenido dividiendo el tamaño de la unidad de codificación PCM por el tamaño de la unidad de codificación mínimo, como se describe más tarde. Por consiguiente, en esta realización ejemplar, los tamaños de bloques correspondientes a tamaños de CU para los cuales la cabecera PCM se incorpora en el flujo de bits son 128 x 128, 64 x 64, 32 x 32 y 16 x 16. Además, un valor específico de la información relacionada con el tamaño de CU incorporada en el flujo de bits es 1 (= log<sub>2</sub> (16/8)).

Tal como se muestra en la Figura 1, el dispositivo de codificación de vídeo en esta realización ejemplar incluye un

transformador/cuantificador 102, un codificador 103 entrópico, un transformador inverso/cuantificador inverso 104, una memoria 105 intermedia, un predictor 106, un codificador 107 PCM, un decodificador 108 PCM, un selector 109 de datos de multiplexación, un multiplexor 110, un conmutador 121 y un conmutador 122, como el dispositivo de codificación de vídeo típico mostrado en la Figura 14. El dispositivo de codificación de vídeo en esta realización  
 5 ejemplar mostrado en la Figura 1 difiere del dispositivo de codificación de vídeo mostrado en la Figura 14 en que `pcmCodingUnitSize` se suministra al selector 109 de datos de multiplexación con el fin de transmitir la cabecera PCM en un tamaño de la CU menor que o igual a `pcnCodingUnitSize`, y `pcmCodingUnitSize` se suministra también al multiplexor 110 con el fin de señalar `pcmCodingUnitSize` al dispositivo de decodificación de vídeo.

10 Una señal de predicción suministrada desde el predictor 106 se substraee de la entrada de vídeo de un tamaño de CU y el resultado se introduce en el transformador/cuantificador 102.

El transformador/cuantificador 102 transforma en frecuencia la imagen (imagen de error de predicción) de la cual se ha substraído la señal de predicción.

15 El transformador/cuantificador 102 cuantifica además la imagen de error de predicción transformada en frecuencia (coeficiente de transformación de frecuencia) con un ancho  $Q_s$  de paso de cuantificación.

20 El codificador 103 entrópico aplica una codificación entrópica a `split_coding_unit_flag` (ver Figura 19) para la señalización del tamaño de la CU, parámetros de predicción suministrados desde el predictor 106, y el valor de cuantificación de transformación suministrado desde el transformador/cuantificador 102. Los parámetros de predicción son la información relacionada con la predicción de la CU a codificar, tales como tipo de bloque (predicción intra, predicción inter y PCM), tamaño de bloque de predicción intra, la dirección de predicción intra, tamaño de bloque de predicción inter y vector de movimiento.

25 Basado en el `pcmCodingUnitSize` establecido desde el exterior a través del selector 109 de datos de multiplexación, el codificador 103 entrópico en esta realización ejemplar, aplica una codificación entrópica a la sintaxis `pcm_flag`, que indica un estado ON/OFF de la codificación PCM, como OFF, en el caso en que la CU a codificar tiene un tamaño mayor que o igual a `pcmCodingUnitSize` y tiene también un modo de predicción de predicción intra.

30 El transformador inverso/cuantificador inverso 104 cuantifica inversamente el valor de cuantificación de transformación, con el ancho  $Q_s$  de paso de cuantificación. El transformador inverso/cuantificador inverso 104 transforma además inversamente en frecuencia el coeficiente de transformación de frecuencia obtenido mediante la cuantificación inversa. La señal de predicción se añade a la imagen de error de predicción reconstruida obtenida  
 35 mediante la transformación de frecuencia inversa y el resultado se suministra al conmutador 122.

40 El selector 109 de datos de multiplexación controla la cantidad de datos de entrada del codificador 103 entrópico que corresponden a la CU a codificar que es mayor que o igual a `pcmCodingUnitSize`. En el caso en que el codificador 103 entrópico es capaz de aplicar una codificación entrópica a los datos de entrada dentro del tiempo de procesamiento de la CU a codificar que es mayor que o igual a `pcmCodingUnitSize`, el selector 109 de datos de multiplexación selecciona los datos de salida del codificador 103 entrópico, y causa que los datos seleccionados sean suministrados al multiplexor 110 a través del conmutador 121. El selector 109 de datos de multiplexación selecciona además los datos de salida del transformador inverso/cuantificador inverso 104, y causa que los datos seleccionados sean suministrados a la memoria 105 intermedia a través del conmutador 122.

45 En el caso en el que el codificador 103 entrópico no es capaz de aplicar una codificación entrópica a los datos de entrada dentro del tiempo de procesamiento de la CU a codificar, el selector 109 de datos de multiplexación causa primero que el codificador 103 entrópico realice una codificación entrópica y proporcione en la salida información que indica que la CU mayor que o igual a `pcmCodingUnitSize` es codificada mediante el codificador PCM. En detalle,  
 50 el selector 109 de datos de multiplexación causa que el codificador 103 entrópico realice una codificación entrópica y proporcione en la salida la sintaxis `mode_table_idx`, que indica un tipo de bloque, como de predicción intra, y aplique una codificación entrópica y proporcione en la salida la sintaxis `pcm_flag`, que indica el estado ON/OFF de codificación PCM, como ON, en una cabecera PU de la CU.

55 A continuación, los bits de salida del codificador 103 entrópico son alineados por bytes. En detalle, el codificador 103 entrópico suministra una cantidad predeterminada de sintaxis `pcm_alignment_zero_bit` al multiplexor 110. Además, se inicializa un motor de codificación del codificador 103 entrópico para la codificación subsiguiente.

60 Después que el aparato se inicializa, el codificador 107 PCM codifica mediante codificación PCM el vídeo de entrada de la CU. Los datos de salida `pcm_sample_luma[i]` de luminancia del codificador 107 PCM tienen una longitud de bit de píxel `bit_depth_luma` de luminancia del vídeo de entrada. Aquí,  $i$  ( $0 \leq i \leq 255$ ) es un índice de exploración de trama dentro del bloque de la CU. Igualmente, los datos de salida `pcm_sample_chroma[i]` ( $i: 0 \leq i \leq 128$ ) de diferencia de color del codificador 107 PCM tienen una longitud de bit de píxel `bit_depth_chroma` de diferencia de color del vídeo de entrada.

65 Después que el vídeo de entrada de la CU es codificado por codificación PCM, el decodificador 108 PCM decodifica

mediante decodificación PCM pcm\_sample\_luma[i] y pcm\_sample\_chroma[i].

Después de la decodificación PCM, el selector 109 de datos de multiplexación selecciona los datos de salida del codificador 107 PCM, y causa que los datos seleccionados sean suministrados al multiplexor 110 a través del conmutador 121.

Finalmente, el selector 109 de datos de multiplexación selecciona los datos de salida del decodificador 108 PCM, y causa que los datos seleccionados sean suministrados a la memoria 105 intermedia a través del conmutador 122.

A la hora de cumplir con la especificación de las funciones sintácticas, categorías y descriptores en NPL 1 y sintaxis de la unidad de predicción 4.1.10 en NPL 2, antes mencionadas la sintaxis mode\_table\_idx, la sintaxis pred\_mode, la sintaxis pcm\_flag y la sintaxis pcm\_alignment\_zero\_bit se pueden señalar tal como se representa en la lista 1 mostrada en la Figura 2. En la lista 1, una variable pcm\_unit\_flag que es una condición de señalización de la sintaxis pcm\_alignment\_zero\_bit está ON solamente en el caso en el que la sintaxis pcm\_flag para codificación PCM esté señalizada como ON. Por otra parte, la variable pcm\_unit\_flag está OFF. Esta realización ejemplar tiene una característica que, en la lista 1, la sintaxis pcm\_flag está señalizada solamente en la cabecera PU de la CU del tamaño mayor que o igual a pcmCodingUnitSize, según la condición "if(currPreUnitSize ≥ pcmCodingUnitSize)".

El multiplexor 110 multiplexa la información (max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth) en relación al tamaño de la unidad de codificación PCM y los datos de salida del codificador 103 entrópico y el codificador 107 PCM, y proporciona en la salida el resultado de la multiplexación. A la hora de cumplir con 4.1.2 Sintaxis RBSP del conjunto de parámetros de secuencia en NPL 2, la sintaxis max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth (log (logaritmo) base 2 del valor obtenido dividiendo el tamaño de la unidad de codificación PCM por el tamaño mínimo de la unidad de codificación, "1" en esta referencia) se multiplexa a continuación de la sintaxis log2\_min\_coding\_unit\_size\_minus3 y la sintaxis max\_coding\_unit\_hierarchy\_depth de un conjunto de parámetros de secuencia, como se representa en la lista 2 mostrada en la Figura 3. Aquí, max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth se puede llamar min\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth. La sintaxis log2\_min\_coding\_unit\_size\_minus3 y la sintaxis max\_coding\_unit\_hierarchy\_depth son información para determinar un tamaño SCU (MinCodingUnitSize) y un tamaño LCU (MaxCodingUnitSize), respectivamente. MinCodingUnitSize y MaxCodingUnitSize son computados respectivamente como sigue.

$$\begin{aligned} \text{MinCodingUnitSize} &= 1 \ll \\ &(\log_2 \text{min\_coding\_unit\_size\_minus3} + 3) \\ \text{MaxCodingUnitSize} &= 1 \ll \\ &(\log_2 \text{min\_coding\_unit\_size\_minus3} + 3 + \\ &\text{max\_coding\_unit\_hierarchy\_depth}) \end{aligned}$$

La sintaxis max\_coding\_unit\_hierarchy\_depth y MinCodingUnitSize tienen la siguiente relación.

$$\begin{aligned} \text{max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth} &= \\ \log_2 (\text{pcmCodingUnitSize} / \text{MinCodingUnitSize}) \end{aligned}$$

En base a la operación anteriormente descrita, el dispositivo de codificación de vídeo según la presente invención genera el flujo de bits.

A continuación, se describe una operación de escritura de cabecera PCM que es una característica de la invención, con referencia al diagrama de flujo de la Figura 4.

Tal como se muestra en la Figura 4, en el caso de no ser capaz de aplicar una codificación entrópica dentro del tiempo de procesamiento de la CU a codificar, el codificador 103 entrópico aplica una codificación entrópica al tipo de bloque como predicción intra en la etapa S101. Es decir, el codificador 103 entrópico realiza una codificación entrópica de la sintaxis mode\_table\_idx o la sintaxis pre\_mode como predicción intra. En la etapa S102, el codificador 103 entrópico realiza una codificación entrópica de la cabecera PCM. En detalle, el codificador 103 entrópico realiza una codificación entrópica de la sintaxis pcm\_flag como ON. En la etapa S103, el codificador 103 entrópico alinea por bytes los bits de salida mediante el suministro de la cantidad predeterminada de la sintaxis pcm\_alignment\_zero\_bit al multiplexor 110. Es decir, el codificador 103 entrópico proporciona en la salida la cantidad predeterminada de la sintaxis pcm\_alignment\_zero\_bit. El codificador 103 entrópico inicializa también el motor de codificación. En la etapa S104, el codificador 107 PCM codifica mediante codificación PCM el vídeo de entrada de la CU.

El dispositivo de codificación de vídeo en esta realización ejemplar incluye: medios de selección de datos de

5 multiplexación para la selección de datos de salida de los medios de codificación entrópica o los medios de codificación PCM en un tamaño de unidad de codificación establecido desde el exterior; y medios de multiplexación para la inserción, en un flujo de bits, de una cabecera PCM en el tamaño de unidad de codificación establecido desde el exterior. Por lo tanto, la relación entre el número de bits de la cabecera PCM en el flujo de bits puede mantenerse baja y puede mantenerse la calidad del vídeo comprimido, garantizando mientras tanto un cierto tiempo de procesamiento para el dispositivo de codificación de vídeo.

10 Además, los medios de multiplexación insertan, en el flujo de bits, información de tamaño de unidad de codificación PCM para la señalización del tamaño de la CU establecido desde el exterior al dispositivo de decodificación de vídeo, donde la información del tamaño de la CU se puede expresar, por ejemplo, mediante una diferencia de profundidad con respecto a la profundidad de una LCU o SCU. Por ejemplo, en el caso de expresión en relación a la profundidad de la LCU (LCU\_depth), un tamaño de CU de una profundidad predeterminada se puede expresar como  $1/2^{(\text{depth} - \text{LCU\_depth})}$  del tamaño de la LCU ( $1/4^{(\text{depth} - \text{LCU\_depth})}$  cuando se convierte a tamaño de bloque). En el caso de expresión en relación a la profundidad de la SCU (SCU\_depth), un tamaño de CU de una profundidad predeterminada se puede expresar como  $2^{(\text{SCU\_depth} - \text{depth})}$  veces el tamaño de la SCU ( $4^{(\text{SCU\_depth} - \text{depth})}$  veces cuando se convierte a tamaño de bloque).

20 Mediante la inclusión de los medios de multiplexación que tienen las características anteriormente mencionadas, la presente invención puede mejorar la interoperabilidad del dispositivo de codificación de vídeo y del dispositivo de decodificación de vídeo.

25 El dispositivo de codificación de vídeo en esta realización ejemplar incluye medios para la inserción, en el flujo de bits, la información relativa al tamaño de la unidad de codificación para la que se proporciona la cabecera PCM, con el fin de hacer posible que la sintaxis de la cabecera PCM sea analizada desde el flujo de bits y que se realice una conmutación entre los medios de decodificación entrópica y los medios de decodificación PCM igualmente en la decodificación de vídeo. De esta manera, puede mejorarse a interoperabilidad del dispositivo de codificación de vídeo y del dispositivo de decodificación de vídeo.

#### Realización Ejemplar 2

30 La Realización Ejemplar 2 muestra un dispositivo de decodificación de vídeo que decodifica el flujo de bits generado por el dispositivo de codificación de vídeo en la Realización Ejemplar 1.

35 El dispositivo de decodificación en esta realización ejemplar incluye: medios para el demultiplexado de la información de tamaño de la unidad de codificación PCM multiplexada en el flujo de bits; medios de tamaño de bloque para determinar un tamaño de bloque predeterminado para el que se analiza la sintaxis de un encabezado de PCM, basándose en la información de tamaño de la unidad de codificación PCM demultiplexada; medios de análisis de sintaxis para analizar la sintaxis de la cabecera PCM desde el flujo de bits en el tamaño de la unidad de codificación determinado por los medios de tamaño de bloque; y medios de control de decodificación para controlar los medios de decodificación entrópica y los medios de decodificación PCM basándose en la cabecera PCM analizada sintácticamente por los medios de análisis de sintaxis.

45 Tal como se muestra en la Figura 5, el dispositivo de decodificación de vídeo en esta realización ejemplar incluye un demultiplexador 201, un controlador 202 de decodificación, un decodificador 203 PCM, un decodificador 204 entrópico, un transformador inverso/cuantificador inverso 206, un predictor 207, una memoria intermedia 208, un conmutador 221 y un conmutador 222.

50 El demultiplexador 201 demultiplexa el flujo de bits de entrada, y extrae la información de tamaño de la unidad de codificación PCM y el flujo de bits de vídeo con codificación entrópica o con codificación PCM. El demultiplexador 201 demultiplexa la sintaxis `max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth` a continuación de la sintaxis `log2_min_coding_unit_size_minus3` y la sintaxis `max_coding_unit_hierarchy_depth` en los parámetros de la secuencia, como se representa en la lista 2 mostrada en la Figura 3. A continuación, el demultiplexador 201 determina, usando los valores de sintaxis demultiplexados, el tamaño de la unidad de codificación de PCM `pcmCodingUnitSize` para el que se transmite `pcm_flag` como cabecera PCM, como se indica a continuación.

55 
$$\text{pcmCodingUnitSize} = 1 \ll (\log_2 \text{min\_coding\_unit\_size\_minus3} + 3 + \text{max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth})$$

60 De esta manera, el demultiplexador 201 en esta realización ejemplar tiene también una función de determinar el tamaño de bloque de la unidad de codificación para el que se analiza la sintaxis de la cabecera PCM, en base a la información de tamaño de la unidad de codificación PCM demultiplexada.

65 El decodificador 204 entrópico aplica una decodificación entrópica al flujo de bits de vídeo.

En el caso en el que la unidad (CU) de codificación a ser decodificada entrópicamente no es una CU con codificación PCM, el decodificador 204 entrópico decodifica entrópicamente los parámetros de predicción y el valor de cuantificación de transformación de la CU, y los suministra al transformador inverso/cuantificador inverso 206 y al predictor 207.

5 Cabe señalar que una CU tiene codificación PCM en el caso en el que, después de decodificada entrópicamente split\_coding\_unit\_flag (ver la Figura 19) y determinar el tamaño de la CU, se decodifica entrópicamente la sintaxis pcm\_flag que indica codificación PCM ON en la cabecera PU. De esta manera, el decodificador 204 entrópico en esta realización ejemplar tiene también una función de análisis de sintaxis de la cabecera PCM incluyendo la sintaxis pcm\_flag desde el flujo de bits en la CU de tamaño mayor que o igual a pcmCodingUnitSize.

10 El transformador inverso/cuantificador inverso 206 cuantifica inversamente el valor de cuantificación de transformación de la luminancia y la diferencia de color, con un ancho de paso de cuantificación. El transformador inverso/cuantificador inverso 206 transforma inversamente en frecuencia además el coeficiente de transformación de frecuencia obtenido mediante la cuantificación inversa.

15 Después de la transformación de frecuencia inversa, el predictor 207 genera una señal de predicción usando una imagen de una imagen reconstruida almacenada en la memoria intermedia 208, en base a los parámetros de predicción decodificados entrópicamente.

20 Después de la generación de la señal de predicción, la señal de predicción suministrada desde el predictor 207 es añadida a la imagen de error de predicción reconstruida obtenida mediante la transformación de frecuencia inversa mediante el transformador inverso/cuantificador inverso 206 y el resultado es suministrado al conmutador 222.

25 Después de la adición de la señal de predicción, el controlador 202 de decodificación conmuta el conmutador 222 para suministrar la imagen de error de predicción reconstruida a la que se ha añadido la señal de predicción a la memoria intermedia 208 como la imagen reconstruida.

30 En el caso en el que la CU tiene codificación PCM, el controlador 202 de decodificación causa la inicialización de un motor de decodificación del decodificador 204 entrópico.

35 A continuación, el controlador 202 de decodificación causa que el flujo de bits de vídeo que está en el medio de la decodificación entrópica, sea alineado por bytes. El controlador 202 de decodificación causa que pcm\_alignment\_zero\_bit sea analizado sintácticamente a partir del flujo de bits hasta que sea alineado por bytes.

Posteriormente, el controlador 202 de decodificación conmuta el conmutador 221 para suministrar el flujo de bits de vídeo alineado por bytes al decodificador 203 PCM.

40 El decodificador 203 PCM decodifica mediante decodificación PCM los datos de luminancia pcm\_sample\_luma[i] y los datos de diferencia de color pcm\_sample\_chroma[i] con codificación PCM que corresponden al tamaño de bloque de la CU, a partir del flujo de bits de vídeo alineados por bytes.

45 Después de la decodificación PCM, el controlador 202 de decodificación conmuta el conmutador 222 para suministrar la imagen de la unidad de codificación decodificada en PCM a la memoria intermedia 208 como la imagen reconstruida. El controlador 202 de decodificación conmuta el conmutador 221 al decodificador 204 entrópico, para la decodificación del macrobloque siguiente.

50 La imagen reconstruida almacenada en la memoria 208 intermedia es proporcionada en la salida a continuación como una imagen decodificada.

En base a la operación descrita anteriormente, el dispositivo de decodificación de vídeo en esta realización ejemplar genera la imagen decodificada.

55 A continuación, se describe una operación de análisis sintáctico de cabecera PCM que es una característica de la presente invención, con referencia al diagrama de flujo de la Figura 6.

60 Tal como se muestra en la Figura 6, en el caso en el que la CU tiene codificación PCM, el decodificador 204 entrópico decodifica entrópicamente split\_coding\_unit\_flag y determina el tamaño de la CU en la etapa S201. En la etapa S202, el decodificador 204 entrópico decodifica entrópicamente el tipo de bloque. Es decir, el decodificador 204 entrópico decodifica entrópicamente la sintaxis mode\_table\_idx o la sintaxis pre\_mode. En las etapas S203 y S204, el decodificador 204 entrópico decodifica entrópicamente la sintaxis pcm\_flag solo en el caso en el que el tipo de bloque es de predicción intra y el tamaño de la CU es un tamaño mayor que o igual a pcmCodingUnitSize. En el caso en el que la sintaxis pcm\_flag está en ON, en la etapa S205 el decodificador 204 entrópico inicializa el motor de decodificación. El decodificador 204 entrópico también alinea por bytes el flujo de bits de vídeo mediante el análisis sintáctico de la cantidad predeterminada de la sintaxis pcm\_alignment\_zero\_bit desde el demultiplexador 201. El decodificador 203 PCM decodifica mediante decodificación PCM los datos de luminancia pcm\_sample\_luma[i] y los

datos de diferencia de color pcm\_sample\_chroma[i] con codificación PCM correspondientes al tamaño de bloque de la CU, a partir del flujo de bits de vídeo alineados por bytes. En el caso en el que la CU no es una CU con codificación PCM (etapa S203) o en el caso en el que el decodificador 204 entrópico no aplica una decodificación entrópica a la sintaxis pcm\_flag que indica la codificación PCM ON en la cabecera PU (etapa S204), el decodificador 204 entrópico decodifica entrópicamente los parámetros de predicción y el valor de la cuantificación de transformación de la siguiente CU, y los suministra al transformador inverso/cuantificador inverso 206 y al predictor 207.

El dispositivo de decodificación de vídeo en esta realización ejemplar puede analizar sintácticamente, en base a la información del tamaño de la unidad de codificación PCM demultiplexada, la cabecera PCM a partir del flujo de bits en la unidad de codificación del tamaño de unidad de codificación PCM predeterminado, y puede conmutar entre los medios de decodificación entrópica y los medios de decodificación PCM. Por lo tanto, el flujo de bits en el que la relación del número de bits de la cabecera del PCM es baja para mantener, de esta manera, la calidad del vídeo puede ser decodificado mientras se garantiza un cierto tiempo de procesamiento para el dispositivo de decodificación de vídeo.

Cabe señalar que el dispositivo de codificación de vídeo puede multiplexar la información de tamaño de unidad de codificación PCM (max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth) usada en la Realización Ejemplar 1, en un conjunto de parámetros de imagen o una cabecera de sección tal como se representa en la lista 3 mostrada en la Figura 7 o en la lista 4 mostrada en la Figura 8. De manera similar, el dispositivo de decodificación de vídeo puede demultiplexar la sintaxis max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth a partir de un conjunto de parámetros de imagen o de la cabecera de la sección.

Por otra parte, la sintaxis max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth puede ser log (logaritmo) base 2 de un valor obtenido dividiendo el tamaño de unidad de codificación máximo (MaxCodingUnitSize) por el tamaño de la unidad de codificación PCM (pcmCodingUnitSize). Es decir, puede usarse la siguiente expresión.

$$\text{max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth} = \log_2 (\text{MaxCodingUnitSize}/\text{pcmCodingUnitSize})$$

En este caso, en el dispositivo de decodificación de vídeo, el tamaño de la unidad de codificación PCM puede calcularse en base a la sintaxis max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth como sigue.

$$\text{pcmCodingUnitSize} = 1 \ll (\log_2 \text{min\_coding\_unit\_size\_minus3} + 3 + \text{max\_coding\_unit\_hierarchy\_depth} - \text{max\_pcm\_coding\_unit\_hierarchy\_depth})$$

Cabe señalar que el dispositivo de codificación de vídeo puede concatenar y codificar la sintaxis pcm\_flag con la sintaxis mode\_table\_idx o la sintaxis pred\_mode. Por ejemplo, en una CU de tamaño mayor que o igual al tamaño de la unidad de codificación PCM, mode\_table\_idx = 0 ("codeword" (palabra de código) 1) puede establecerse como predicción inter, mode\_table\_idx = 1 (codeword 00) como predicción intra con pcm\_flag = OFF, y mode\_table\_idx = 2 (codeword 01) como PCM. En una CU de tamaño menor que el tamaño de la unidad de codificación PCM, mode\_table\_idx = 0 (codeword = 0) puede establecerse como predicción inter, y mode\_table\_idx = 1 (codeword = 1) como predicción intra con pcm\_flag = OFF.

En este caso, en la CU de tamaño mayor que o igual al tamaño de la unidad de codificación PCM, el dispositivo de decodificación de vídeo interpreta el codeword 1 (mode\_table\_idx = 0) como predicción inter, el codeword 00 (mode\_table\_idx = 1) como predicción intra con pcm\_flag = OFF, y el codeword 01 (mode\_table\_idx = 2) como PCM. En la CU del tamaño menor que el tamaño de la unidad de codificación PCM, el dispositivo de decodificación de vídeo interpreta el codeword 0 (mode\_table\_idx = 0) como predicción inter, y el codeword 1 (mode\_table\_idx = 1) como predicción intra con pcm\_flag = OFF.

### Realización Ejemplar 3

En cada una de las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, PCM se selecciona en una CU de capa superior con el fin de garantizar un cierto tiempo de procesamiento para el dispositivo de codificación de vídeo o el dispositivo de decodificación de vídeo. Sin embargo, en el caso de tomar en consideración que PCM tiende a ser seleccionada en un bloque de imagen que tiene baja correlación entre píxeles, es decir PCM tiende a ser seleccionada en una CU de capa inferior de una zona pequeña dividida, también es importante limitar a un tamaño predeterminado o menor que el tamaño de CU para el cual se selecciona PCM. En base en dicha consideración, puede reducirse también la relación en el número de bits de la cabecera PCM en el flujo de bits. La CU de capa inferior mencionada aquí es una CU que tiene un valor de profundidad mayor, tal como puede verse en la Figura 19.

En la Realización Ejemplar 3, un dispositivo de codificación de vídeo limita el tamaño de CU para el que se selecciona PCM, al tamaño predeterminado o menor. El dispositivo de codificación de vídeo tiene la misma estructura que la mostrada en la Figura 1.

En el caso de limitar el tamaño de CU para el que se selecciona PCM a un tamaño predeterminado o menor, el tamaño de CU para el cual la cabecera PCM es insertada en el flujo de bits se ajusta de manera que sea menor que o igual al tamaño de la unidad de codificación PCM establecido desde el exterior (`pcmCodingUnitSize`), como un ejemplo. También se supone que los tamaños de unidad de codificación disponibles son 128, 64, 32, 16 y 8, y `pcmCodingUnitSize` es 16.

En el dispositivo de codificación de vídeo, el selector 109 de datos de multiplexación supervisa la cantidad de datos de entrada del codificador 103 entrópico correspondientes a la CU a codificar que es menor que o igual a `pcmCodingUnitSize`. En el caso en el que el codificador 103 entrópico es capaz de aplicar una codificación entrópica a los datos de entrada dentro de un tiempo de procesamiento de la CU a codificar que es menor que o igual a `pcmCodingUnitSize`, el selector 109 de datos de multiplexación selecciona los datos de salida del codificador 103 entrópico, y causa que los datos seleccionados sean suministrados al multiplexor 110 a través del conmutador 121. En el caso en el que el codificador 103 entrópico no es capaz de aplicar una codificación entrópica a los datos de entrada dentro del tiempo de procesamiento de la CU a codificar, el selector 109 de datos de multiplexación causa primero que el codificador 103 entrópico codifique entrópicamente y proporcione en la salida la información que indica que la CU cuyo tamaño es menor que o igual a `pcmCodingUnitSize` tiene codificación PCM. En detalle, el selector 109 de datos de multiplexación causa que el codificador 103 entrópico codifique entrópicamente y proporcione en la salida la sintaxis `mode_table_idx` o la sintaxis `pred_mode`, que indica el tipo de bloque, como predicción intra, y codifique entrópicamente y proporcione en la salida la sintaxis de salida `pcm_flag`, que indica ON/OFF de la codificación PCM, como ON, en la cabecera PU de la CU.

En esta realización ejemplar, a la hora de cumplir con la especificación de las funciones de sintaxis, categorías y descriptores en NPL 1 y la 4.1.10 Sintaxis de la unidad de predicción en NPL 2, el dispositivo de codificación de vídeo puede señalar la sintaxis `mode_table_idx`, sintaxis `pred_mode`, sintaxis `pcm_flag` y sintaxis `pcm_alignment_zero_bit` indicadas anteriormente tal como se representa en la lista 1 mostrada en la Figura 9. En la lista 1 mostrada en la Figura 9, la variable `pcm_unit_flag` que es una condición de señalización de la sintaxis `pcm_alignment_zero_bit` es ON solamente en el caso en el que la sintaxis `pcm_flag` para la codificación PCM se señala como ON. De lo contrario, la variable `pcm_unit_flag` está en OFF. Esta realización ejemplar tiene una característica que, en la lista 1, la sintaxis `pcm_flag` se señala solo en la cabecera PU de la CU cuyo tamaño es menor o igual a `pcmCodingUnitSize`, según la condición "if(`currPreUnitSize` <= `pcmCodingUnitSize`)". Los otros procesos del dispositivo de codificación de vídeo son los mismos que los procesos en la Realización Ejemplar 1. Además, los contenidos de la lista 1 en esta realización ejemplar son los mismos que los contenidos de la lista 1 mostrada en la Figura 2 en la Realización Ejemplar 1.

#### Realización Ejemplar 4

La Realización Ejemplar 4 muestra un dispositivo de decodificación de vídeo que decodifica el flujo de bits generado por el dispositivo de codificación en la Realización Ejemplar 3.

El dispositivo de decodificación de vídeo en la Realización Ejemplar 4 tiene la misma estructura que la mostrada en la Figura 5. En la Realización Ejemplar 4, sin embargo, el dispositivo de decodificación de vídeo realiza una operación de análisis sintáctico de cabecera PCM, tal como se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 10. En el caso en el que la CU tiene codificación PCM, el decodificador 204 entrópico decodifica entrópicamente `splits_coding_unit_flag` y determina el tamaño de CU en la etapa S201. En la etapa S202, el decodificador 204 entrópico aplica una decodificación entrópica al tipo de bloque. Es decir, el decodificador 204 entrópico aplica una decodificación entrópica a la sintaxis `mode_table_idx` o la sintaxis `pred_mode`. En las etapas S203B y S204, el decodificador 204 entrópico aplica una decodificación entrópica a la sintaxis `pcm_flag` solo en el caso en el que el tipo de bloque es predicción intra y el tamaño de CU es un tamaño menor que o igual a `pcmCodingUnitSize`. En el caso en el que la sintaxis `pcm_flag` está a ON, en la etapa S205 el decodificador 204 entrópico inicializa el motor de decodificación. El decodificador 204 entrópico alinea también por bytes el flujo de bits mediante un análisis de la cantidad predeterminada de la sintaxis `pcm_alignment_zero_bit` a partir del demultiplexador 201. El decodificador 203 PCM decodifica mediante decodificación PCM los datos de luminancia `pcm_sample_luma[i]` y los datos de diferencia de color `pcm_sample_chroma[i]` con codificación PCM que corresponden al tamaño de bloque CU, a partir del flujo de bits de vídeo alineados por bytes. Los otros procesos de dispositivo de decodificación de vídeo son los mismos que los procesos de la Realización Ejemplar 1.

En el caso de limitar al tamaño predeterminado o menos el tamaño de CU para el que se selecciona la PCM, el decodificador 204 entrópico en el dispositivo de decodificación de vídeo tiene también una función de análisis sintáctico de la cabecera PCM que incluye la sintaxis `pcm_flag` a partir del flujo de bits en la CU cuyo tamaño es menor que o igual a `pcmCodingUnitSize`.

En esta realización ejemplar, el flujo de bits en el que la relación del número de bits de la cabecera PCM es baja

para mantener, de esta manera, la calidad del vídeo puede ser decodificado mientras se garantiza un cierto tiempo de procesamiento para el dispositivo de decodificación de vídeo.

5 Cabe señalar que el dispositivo de codificación de vídeo en la Realización Ejemplar 3 puede concatenar y codificar la sintaxis pcm\_flag con la sintaxis mode\_table\_idx o la sintaxis pred\_mode. Por ejemplo, en una CU de un tamaño menor que o igual al tamaño de unidad de codificación PCM, mode\_table\_idx = 0 (codeword 0) puede establecerse como predicción intra con pcm\_flag = OFF, mode\_table\_idx = 1 (codeword 10) como predicción inter, y mode\_table\_idx = 2 (codeword 11) como PCM. En una CU de un tamaño mayor que el tamaño de unidad de codificación PCM, mode\_table\_idx = 0 (codeword 0) puede establecerse como predicción intra con pcm\_flag = OFF, y mode\_table\_idx = 1 (codeword 1) como predicción inter.

15 En este caso, en la CU del tamaño menor que o igual al tamaño de unidad de codificación PCM, el dispositivo de decodificación de vídeo en la Realización Ejemplar 4 interpreta el codeword 0 (mode\_table\_idx = 0) como predicción intra con pcm\_flag = OFF, el codeword 10 (mode\_table\_idx = 1) como predicción inter, y el codeword 11 (mode\_table\_idx = 2) como PCM. En la CU del tamaño mayor que el tamaño de unidad de codificación PCM, el dispositivo de decodificación de vídeo interpreta el codeword 0 (mode\_table\_idx = 0) como predicción intra con pcm\_flag = OFF, y el codeword 1 (mode\_table\_idx = 1) como predicción inter.

20 La sintaxis pcm\_flag puede ser concatenada y codificada con la sintaxis pred\_mode, de la misma manera que en el ejemplo de la sintaxis mode\_table\_idx.

25 En las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, en el caso de limitación del tamaño de unidad de codificación PCM al tamaño de unidad de codificación máximo, la información de tamaño de bloque PCM no necesita ser incluida explícitamente en el flujo de bits. Esto es debido a que la información relacionada con el tamaño de unidad de codificación máximo incluye implícitamente la información de tamaño de bloque PCM en tal caso.

30 En las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, en el caso de limitación del tamaño de unidad de codificación PCM al tamaño de unidad de codificación mínimo, la información del tamaño de bloque PCM no necesita ser incluida explícitamente en el flujo de bits. Esto es debido a que la información relacionada con el tamaño de unidad de codificación mínimo incluye implícitamente la información de tamaño de bloque PCM en tal caso.

35 La sintaxis pcm\_flag puede ser concatenada y codificada con la sintaxis pred\_mode, de la misma manera que en el ejemplo indicado anteriormente de la sintaxis mode\_table\_idx. Por ejemplo, en una sección intra, la sintaxis y el codeword pueden asociarse de la siguiente manera, tal como se describe en NPL 3 (cabe señalar que esto se basa en la suposición de que no existe una partición N x N (predicción intra y predicción inter) en una unidad de codificación distinta de una unidad de codificación mínima según se describe en NPL 4).

40 [Correspondencia entre la sintaxis y el codeword en la unidad de codificación mínima que incluye codificación PCM]

Sintaxis	Codeword
2N x 2N intra	1
N x N intra	01
PCM	00

[Correspondencia entre la sintaxis y el codeword en una CU distinta de la unidad de codificación mínima que incluye codificación PCM]

45

Sintaxis	Codeword
2N x 2N intra	1
PCM	0

[Correspondencia entre la sintaxis y el codeword en la unidad de codificación mínima que no incluye codificación PCM]

Sintaxis	Codeword
2N x 2N intra	1
N x N intra	0

50 [Correspondencia entre la sintaxis y el codeword en la unidad de codificación mínima que no incluye codificación PCM]

Sintaxis	Codeword
2N x 2N intra	ninguna

Cabe señalar que "CU que incluye codificación PCM" es una CU del tamaño de unidad de codificación PCM, y "CU que no incluye codificación PCM" es una CU de tamaño de unidad de no codificación PCM. En este caso, por ejemplo, en la unidad de codificación mínima que incluye codificación PCM en la sección intra, el dispositivo de

decodificación de vídeo interpreta el codeword 1 como predicción intra 2N x 2N, el codeword 01 como predicción intra N x N y el codeword 00 como PCM.

De manera similar, en una sección no intra, la sintaxis y el codeword pueden ser asociados como sigue.

5 [Correspondencia entre la sintaxis y el codeword común a todas las CUs]

Sintaxis	Codeword
Dividir	1
Omitir	01
2N x 2N_MRG inter	001
2N x 2N inter	0001
Otros	0000

10 [Correspondencia entre la sintaxis y el codeword en la unidad de codificación mínima que incluye codificación PCM, siguiendo a otros]

Sintaxis	Codeword
2N x N inter	0
N x 2N inter	01
N x N inter	001
2N x 2N intra	0001
N x N intra	00001
PCM	00000

[Correspondencia entre la sintaxis y el codeword en la CU distinta de una unidad de codificación mínima que incluye codificación PCM, siguiendo a otros]

Sintaxis	Codeword
2N x N inter	0
N x 2N inter	01
2N x 2N intra	001
PCM	000

15 [Correspondencia entre la sintaxis y el codeword en la unidad de codificación mínima que no incluye codificación PCM, siguiendo a otros]

Sintaxis	Codeword
2N x N inter	0
N x 2N inter	01
N x N inter	001
2N x 2N intra	0001
N x N intra	0000

[Correspondencia entre la sintaxis y el codeword en la CU distinta de la unidad de codificación mínima que no incluye codificación PCM, siguiendo a otros]

Sintaxis	Codeword
2N x N inter	0
N x 2N inter	01
2N x 2N intra	00

20 En este caso, por ejemplo, en la unidad de codificación mínima que incluye codificación PCM, el dispositivo de decodificación de vídeo interpreta el codeword 0 siguiendo a otros como predicción inter 2N x N, el codeword 01 como predicción intra N x 2N, el codeword 001 como predicción inter N x N, el codeword 0001 como predicción intra 2N x 2N, el codeword 00001 como N x N predicción intra y el codeword 00000 como PCM.

25 Cabe señalar que la sección intra es una sección compuesta de solo unidades de codificación codificadas por predicción intra, y la sección no intra es una sección que incluye unidades de codificación codificadas por predicción inter.

30 Cada una de las realizaciones ejemplares descritas anteriormente puede ser realizada mediante hardware, o puede ser realizada mediante un programa de ordenador.

35 Un sistema de procesamiento de información mostrado en la Figura 11 incluye un procesador 1001, una memoria 1002 de programa, un medio 1003 de almacenamiento para almacenar datos de vídeo y un medio 1004 de almacenamiento para almacenar un flujo de bits. El medio 1003 de almacenamiento y el medio 1004 de almacenamiento pueden ser medios de almacenamiento separados, o pueden ser áreas de almacenamiento incluidas en el mismo medio de almacenamiento. Como medio de almacenamiento, es aplicable un medio de almacenamiento magnético, tal como un disco duro.

En el sistema de procesamiento de información mostrado en la Figura 11, un programa para realizar las funciones de los bloques (excepto el bloque de la memoria intermedia) mostrados en cada una de las Figuras 1 y 5 es almacenado en la memoria 1002 de programa. El procesador 1001 realiza las funciones del dispositivo de codificación de vídeo o del dispositivo de decodificación de vídeo mostradas en la Figura 1 o 5, mediante la ejecución del procesamiento según el programa almacenado en la memoria 1002 de programa.

La Figura 12 es un diagrama de bloques que muestra una parte principal de un dispositivo de codificación de vídeo según la presente invención. Tal como se muestra en la Figura 12, el dispositivo de codificación de vídeo según la presente invención incluye: medios 11 de transformación (por ejemplo, el transformador/cuantificador 102 mostrado en la Figura 1) para la transformación de un bloque de imagen; medios 12 de codificación entrópica (por ejemplo el codificador 103 entrópico mostrado en la Figura 1) para la codificación entrópica de los datos transformados del bloque de imagen transformado por los medios 11 de transformación; medios 13 de codificación PCM (por ejemplo, el codificador 107 PCM mostrado en la Figura 1) para la codificación mediante codificación PCM del bloque de imagen; medios 14 de selección de datos de multiplexación (por ejemplo, el selector 109 de datos de multiplexación y el conmutador 121) para seleccionar los datos de salida de los medios 12 de codificación entrópica (por ejemplo, el codificador 103 entrópico mostrado en la Figura 1) o medios 13 de codificación PCM, en un bloque de un tamaño de bloque establecido desde el exterior; y medios 15 de multiplexación (por ejemplo, el multiplexor 110 mostrado en la Figura 1) para insertar una cabecera PCM en un flujo de bits, en el bloque de tamaño de bloque establecido desde el exterior.

La Figura 13 es un diagrama de bloques que muestra una parte principal de un dispositivo de decodificación de vídeo según la presente invención. Tal como se muestra en la Figura 13, el dispositivo de decodificación de vídeo según la presente invención incluye: medios 21 de demultiplexación (por ejemplo, el demultiplexador 201 mostrado en la Figura 5) para demultiplexar un flujo de bits que incluye información de tamaño de bloque PCM; medios 22 de determinación de tamaño de bloque PCM (por ejemplo, el demultiplexador 201 mostrado en la Figura 5) para determinar un tamaño de bloque PCM para el que se analiza sintácticamente una cabecera PCM, en base a la información de tamaño de bloque PCM demultiplexada mediante los medios 21 de demultiplexación; medios 23 de análisis sintáctico de cabecera PCM (por ejemplo, el decodificador 204 entrópico mostrado en la Figura 5) para analizar sintácticamente la cabecera PCM a partir del flujo de bits, en un bloque del tamaño de bloque PCM determinado por los medios 22 de determinación de tamaño de bloque PCM; medios 24 de decodificación entrópica (por ejemplo, el decodificador 204 entrópico mostrado en la Figura 5) para la decodificación entrópica de los datos transformados de una imagen en el flujo de bits; medios 25 de transformación inversa (por ejemplo, el transformador inverso/cuantificador inverso 206 mostrado en la Figura 5) para la transformación inversa de los datos transformados decodificados entrópicamente mediante los medios 24 de decodificación entrópica; medios 26 de decodificación PCM (por ejemplo, el decodificador 203 PCM mostrado en la Figura 5) para decodificar mediante decodificación PCM los datos PCM de la imagen en el flujo de bits; y medios 27 de control de decodificación (por ejemplo, el controlador 202 de decodificación mostrado en la Figura 5) para controlar los medios 24 de decodificación entrópica y los medios 26 de decodificación PCM, en base a la cabecera PCM analizada sintácticamente mediante los medios 23 de análisis de cabecera PCM.

Las realizaciones ejemplares descritas anteriormente pueden describirse parcial o totalmente en las siguientes notas complementarias, aunque la presente invención no está limitada a las siguientes estructuras.

(Nota complementaria 1) Un dispositivo de codificación de vídeo en el que los medios de multiplexación incluyen, en el flujo de bits, información relacionada con  $N$  como información de tamaño de bloque PCM, en el caso en el que el tamaño de bloque establecido externamente sea mayor o igual a  $1/4^N$  de un tamaño de bloque correspondiente a un tamaño de unidad de codificación máximo o en el caso en el que el tamaño de bloque establecido externamente es mayor o igual a  $4^N$  veces un tamaño de bloque correspondiente a un tamaño de unidad de codificación mínimo.

(Nota complementaria 2) Un dispositivo de decodificación de vídeo en el que los medios de demultiplexación obtienen información relacionada con  $N$  como información de tamaño de bloque PCM, en el caso en el que el tamaño de bloque es mayor o igual a  $1/4^N$  de un tamaño de bloque correspondiente a un tamaño de unidad de codificación máximo o en el caso en el que el tamaño del bloque es mayor o igual a  $4^N$  veces un tamaño de bloque correspondiente a un tamaño de unidad de codificación mínimo.

(Nota complementaria 3) Un dispositivo de codificación de vídeo en el que los medios de multiplexación incluyen, en el flujo de bits, información relacionada con  $N$  como información de tamaño de bloque PCM, en el caso en el que el tamaño de bloque establecido externamente sea menor o igual a  $1/4^N$  de un tamaño de bloque correspondiente a un tamaño de unidad de codificación máximo o en el caso en el que el tamaño de bloque establecido externamente sea menor o igual a  $4^N$  veces un tamaño de bloque correspondiente a un tamaño de unidad de codificación mínimo.

(Nota complementaria 4) Un dispositivo de decodificación de vídeo en el que los medios de demultiplexación obtienen información relacionada con  $N$  como información de tamaño de bloque PCM, en el caso en el que el tamaño de bloque es menor o igual a  $1/4^N$  de un tamaño de bloque correspondiente a un tamaño de unidad de codificación máximo o en el caso en el que el tamaño del bloque es menor o igual a  $4^N$  veces un tamaño de bloque

correspondiente a un tamaño de unidad de codificación mínimo.

5 Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a las realizaciones ejemplares anteriores, la presente invención no está limitada a las realizaciones ejemplares anteriores. Pueden realizarse diversos cambios comprensibles para los expertos en la técnica dentro del alcance de la presente invención a las estructuras y a los detalles de la presente invención.

10 Esta solicitud reivindica prioridad basada en la Solicitud de Patente Japonesa nº 2010-264320 presentada el 26 de noviembre de 2010 y la Solicitud de Patente Japonesa nº 2011-026331 presentada el 9 de febrero de 2011.

- 10 Lista de signos de referencia
- 11 medios de transformación
  - 12 medios de codificación entrópica
  - 13 medios de codificación PCM
  - 15 14 medios de selección de datos de multiplexación
  - 15 15 medios de multiplexación
  - 21 medios de demultiplexación
  - 22 medios de determinación de tamaño de bloque
  - 23 medios de análisis de cabecera PCM
  - 20 24 medios de decodificación entrópica
  - 25 25 medios de transformación inversa
  - 26 26 medios de decodificación PCM
  - 27 27 medios de control de decodificación
  - 102 transformador/cuantificador
  - 25 103 codificador entrópico
  - 104 transformador inverso/cuantificador inverso
  - 105 memoria intermedia
  - 106 predictor
  - 107 codificador PCM
  - 30 108 decodificador PCM
  - 109 selector de datos de multiplexación
  - 110 multiplexor
  - 121 conmutador
  - 122 conmutador
  - 35 201 demultiplexador
  - 202 controlador de decodificación
  - 203 decodificador PCM
  - 204 decodificador entrópico
  - 206 transformador inverso/cuantificador inverso
  - 40 207 predictor
  - 208 memoria intermedia
  - 221 conmutador
  - 222 conmutador
  - 1001 procesador
  - 45 1002 memoria de programa
  - 1003 medio de almacenamiento
  - 1004 medio de almacenamiento

## REIVINDICACIONES

## 1. Un dispositivo de decodificación de vídeo que comprende:

- 5 (a) medios (21; 201) de extracción para extraer información de tamaño de bloque PCM a partir de un flujo de bits, en el que la información de tamaño de bloque PCM indica un umbral (pcmCodingUnitSize) para ser usado por los medios de análisis sintáctico de cabecera PCM;
- (b) medios (22; 201) de determinación para determinar el umbral (pcmCodingUnitSize) en base a la información de tamaño de bloque PCM extraída;
- 10 (c) los medios (23; 204) de análisis sintáctico de cabecera PCM para analizar sintácticamente una cabecera PCM a partir de un flujo de bits con respecto a un bloque codificado, solo cuando el tamaño de bloque de dicho bloque codificado es igual o menor que el umbral (pcmCodingUnitSize), en el que la cabecera PCM es información indicativa de si dicho bloque codificado es un bloque que ha sido codificado mediante codificación PCM o no;
- 15 (d) medios (24; 204) de decodificación entrópica para analizar los datos transformados de un dato de error de predicción de una imagen en el flujo de bits;
- (e) medios (26; 203) de decodificación PCM para decodificar mediante decodificación PCM los datos PCM de la imagen en el flujo de bits; y
- 20 (f) medios (27; 202) de control de decodificación para controlar los medios (24; 204) de decodificación entrópica y los medios (26; 203) de decodificación PCM en base a la cabecera PCM analizada sintácticamente.
- (g) en el que los medios (26; 203) de decodificación PCM realizan la operación de decodificación en base al tamaño de bloque del bloque de codificación que es igual o menor que el umbral determinado (pcmCodingUnitSize).

## 2. Un método de decodificación de vídeo que comprende:

- (a) una etapa de extracción de información de tamaño de bloque PCM a partir de un flujo de bits, en el que la información de tamaño de bloque PCM indica un umbral (pcmCodingUnitSize) a ser usado en una etapa de análisis sintáctico de cabecera PCM subsiguiente;
- 30 (b) una etapa de determinación del umbral (pcmCodingUnitSize) en base a la información de tamaño de bloque PCM extraída;
- (c) la etapa de análisis sintáctico de una cabecera PCM a partir del flujo de bits con respecto a un bloque codificado, solo cuando el tamaño de bloque de dicho bloque codificado es igual o menor que el umbral (pcmCodingUnitSize) determinado, en el que la cabecera PCM es información indicativa de si dicho bloque codificado es un bloque que ha sido codificado mediante codificación PCM o no;
- 35 (d) una etapa de control de un método de decodificación entrópica y un método de decodificación PCM en base a la cabecera PCM analizada sintácticamente;
- (e) una etapa de análisis sintáctico de los datos transformados de un dato de error de predicción de una imagen en el flujo de bits tras el control del método de decodificación entrópica; y
- 40 (f) una etapa de decodificación mediante decodificación PCM de los datos PCM de la imagen en el flujo de bits tras el control del método de decodificación PCM,
- (g) en el que la etapa de decodificación realiza la operación de decodificación en base al tamaño de bloque del bloque de codificación igual o menor que el umbral (pcmCodingUnitSize) determinado.

## 3. Un programa de decodificación de vídeo para causar que un ordenador ejecute:

- (a) un método de extracción de extracción de información de tamaño de bloque PCM a partir de un flujo de bits, en el que la información de tamaño de bloque PCM indica un umbral (pcmCodingUnitSize) a ser usado en un método de análisis sintáctico de cabecera PCM subsiguiente;
- 50 (b) un método de determinación del umbral (pcmCodingUnitSize) en base a la información de tamaño de bloque PCM extraída;
- (c) el método de análisis sintáctico de una cabecera PCM a partir del flujo de bits con respecto a un bloque codificado, solo cuando el tamaño de bloque de dicho bloque codificado es igual o menor que el umbral (pcmCodingUnitSize) determinado, en el que la cabecera PCM es información de indicativa de si dicho bloque codificado es un bloque que ha sido codificado mediante codificación PCM o no;
- 55 (d) un método de control de un método de decodificación entrópica y un método de decodificación PCM en base a la cabecera PCM analizada sintácticamente;
- (e) un método de análisis sintáctico de los datos transformados de unos datos de error de predicción de una imagen en el flujo de bits tras el control del método de decodificación entrópica; y
- 60 (f) un método de decodificación mediante decodificación PCM de los datos PCM de la imagen en el flujo de bits tras el control del método de decodificación PCM,
- (g) en el que el método de decodificación realiza la operación de decodificación en base a si el tamaño de bloque del bloque codificado es igual o menor que el umbral (pcmCodingUnitSiza) determinado.

65

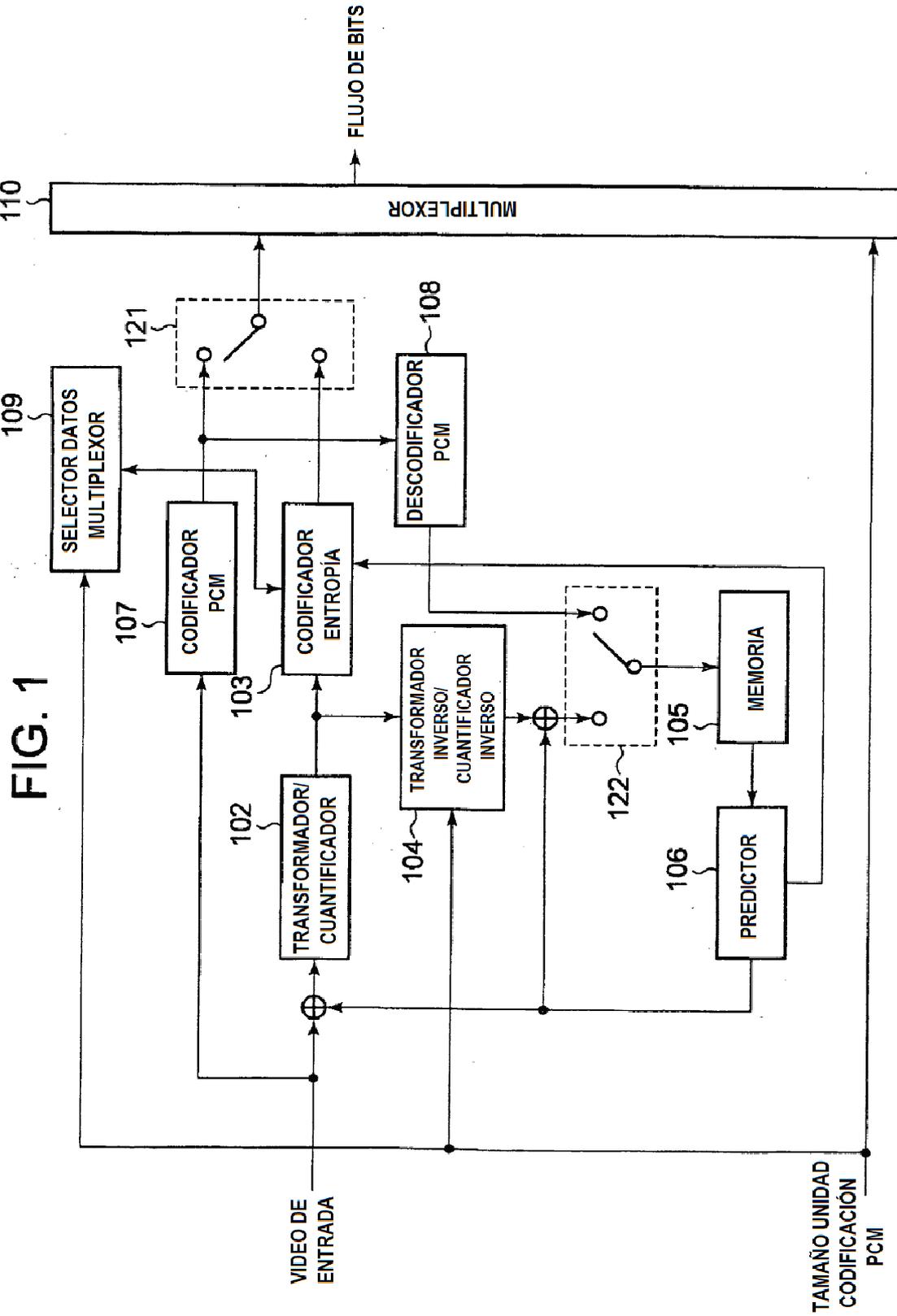


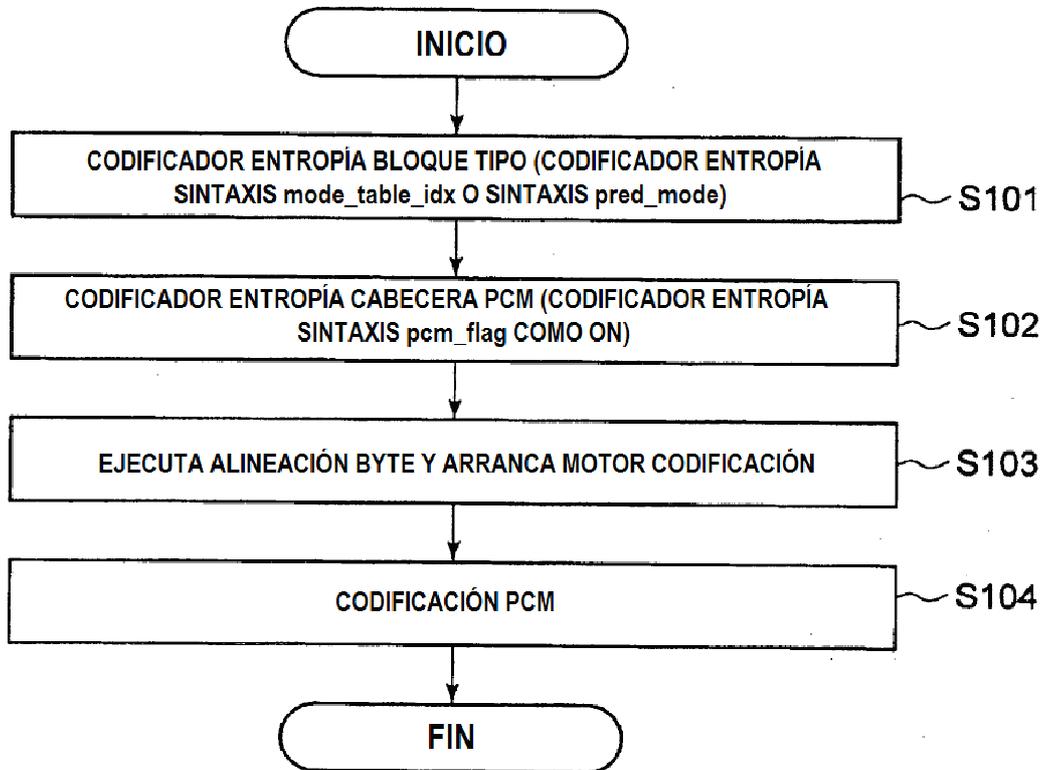
FIG. 2

	C	Descriptor
prediction_unit(x0,y0, currPredUnitSize) {		
if( slice_type !=1)		
skip_flag		
if( skip_flag){		
...		
}		
else {		
if( !entropy_coding_mode_flag)		
mode_table_idx		vlc(n,v)
else {		
if( slice_type !=1)		
pred_mode	2	u(1)   ae(v)
}		
if( PredMode==MODE_INTRA) {		
if( currPredUnitSize>=pcmCodingUnitSize)		
pcm_flag	2	u(1)   ae(v)
if( pcm_unit_flag) {		
pcm_alignment_zero_bit	2	u(v)
} else {		
...		
}		
}		
} else if( PredMode==MODE_INTER) {		
...		
}		
else if( PredMode==MODE_DIRECT) {		
...		
}		
}		

FIG. 3

	C	Descriptor
seq_parameter_set_data() {		
...		
log2_min_coding_unit_size_minus3	0	ue(v)
max_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
}		
}		

FIG. 4



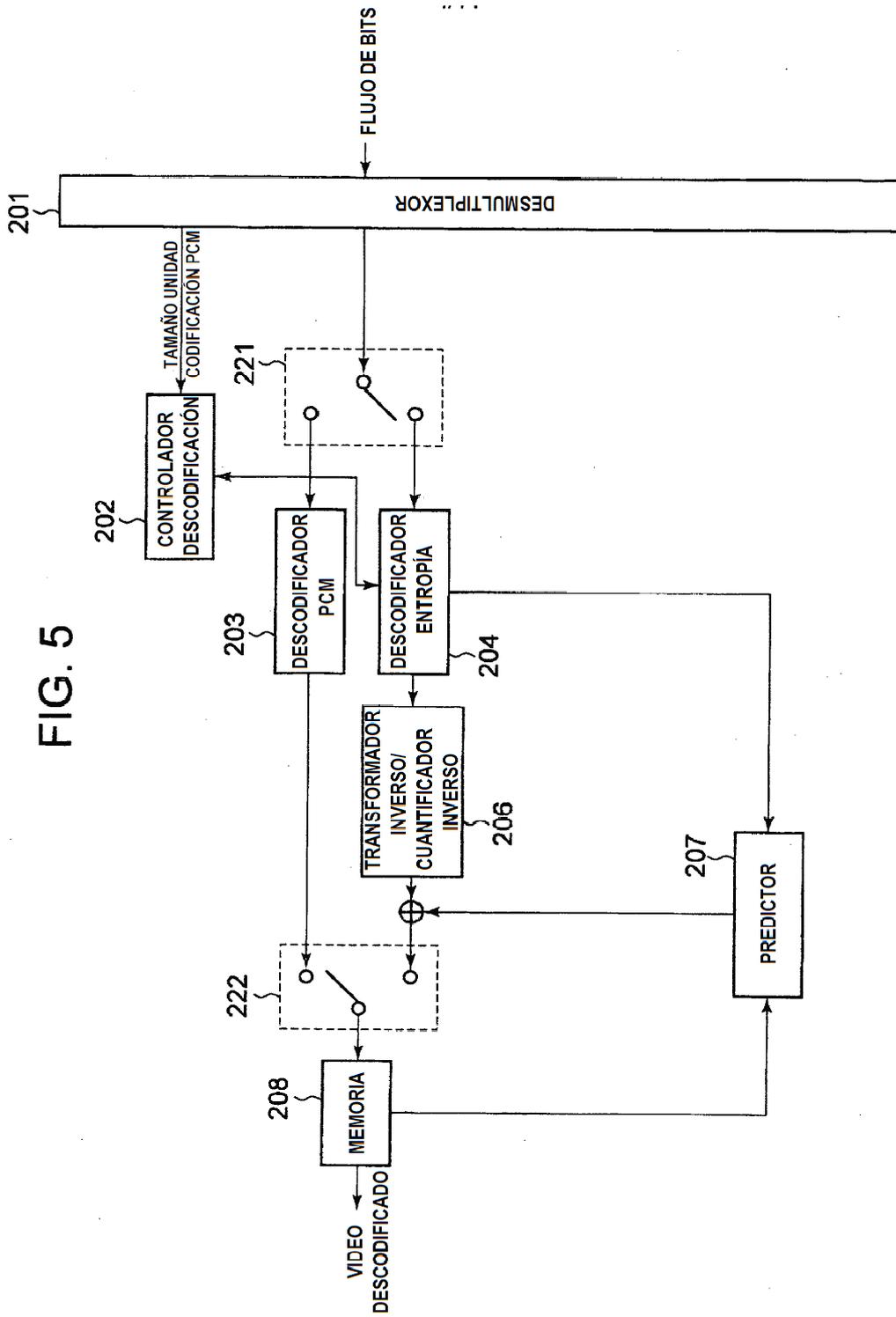


FIG. 6

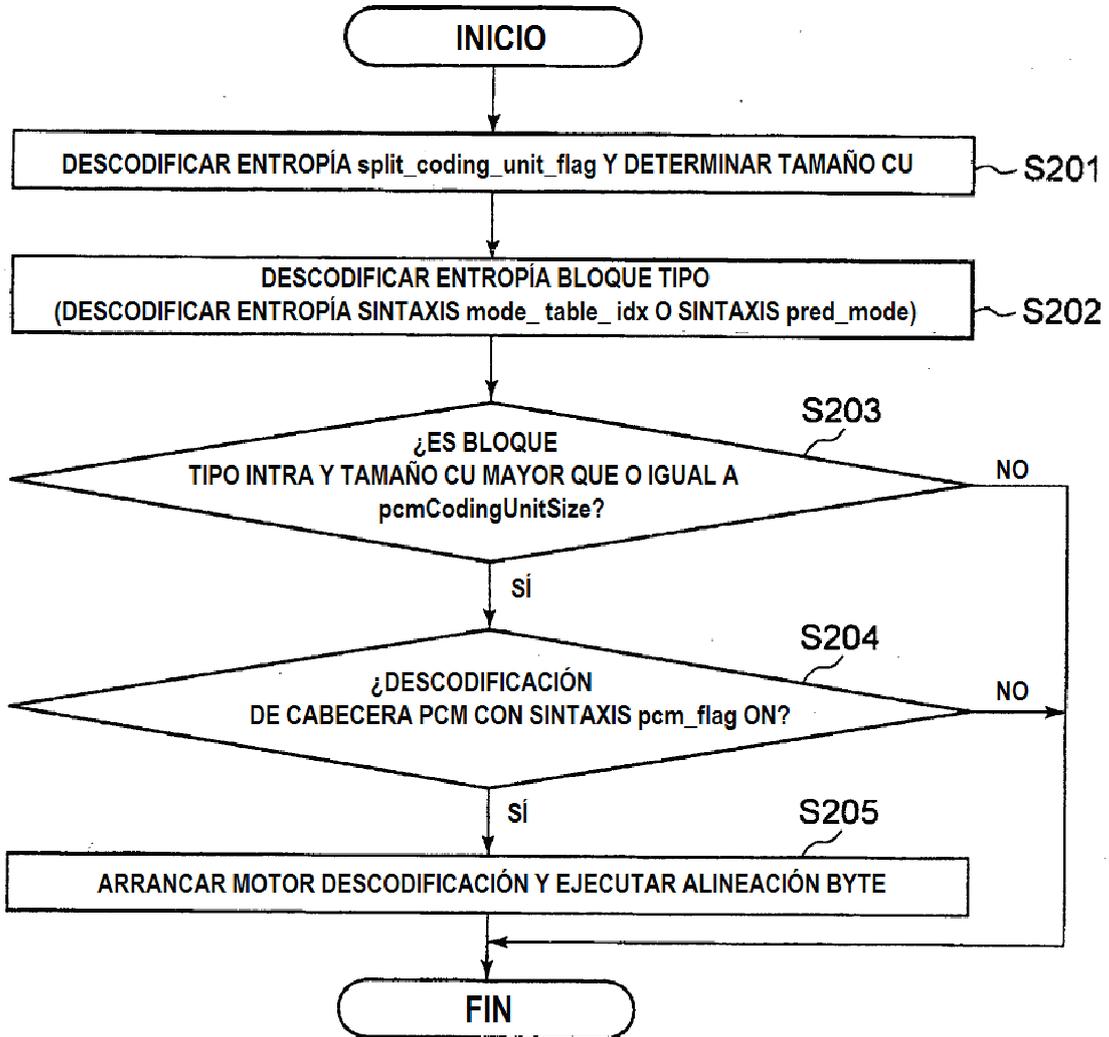


FIG. 7

pic_parameter_set_rbsp() {	C	Descriptor
...		
max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
}		
}		

FIG. 8

slice_header() {	C	Descriptor
...		
max_pcm_coding_unit_hierarchy_depth	0	ue(v)
...		
}		

FIG. 9

prediction_unit(x0,y0, currPredUnitSize) {	C	Descriptor
if( slice_type !=1)		
skip_flag		
if( skip_flag){		
...		
}		
else {		
if( !entropy_coding_mode_flag)		
mode_table_idx		vlc(n,v)
else {		
if( slice_type !=1)		
pred_mode	2	u(1)   ae(v)
}		
if( PredMode==MODE_INTRA) {		
if( currPredUnitSize<=pcmCodingUnitSize)		
pcm_flag	2	u(1)   ae(v)
if( pcm_unit_flag) {		
pcm_alignment_zero_bit	2	u(v)
} else {		
...		
}		
}		
} else if( PredMode==MODE_INTER) {		
...		
}		
else if( PredMode==MODE_DIRECT) {		
...		
}		
}		

FIG. 10

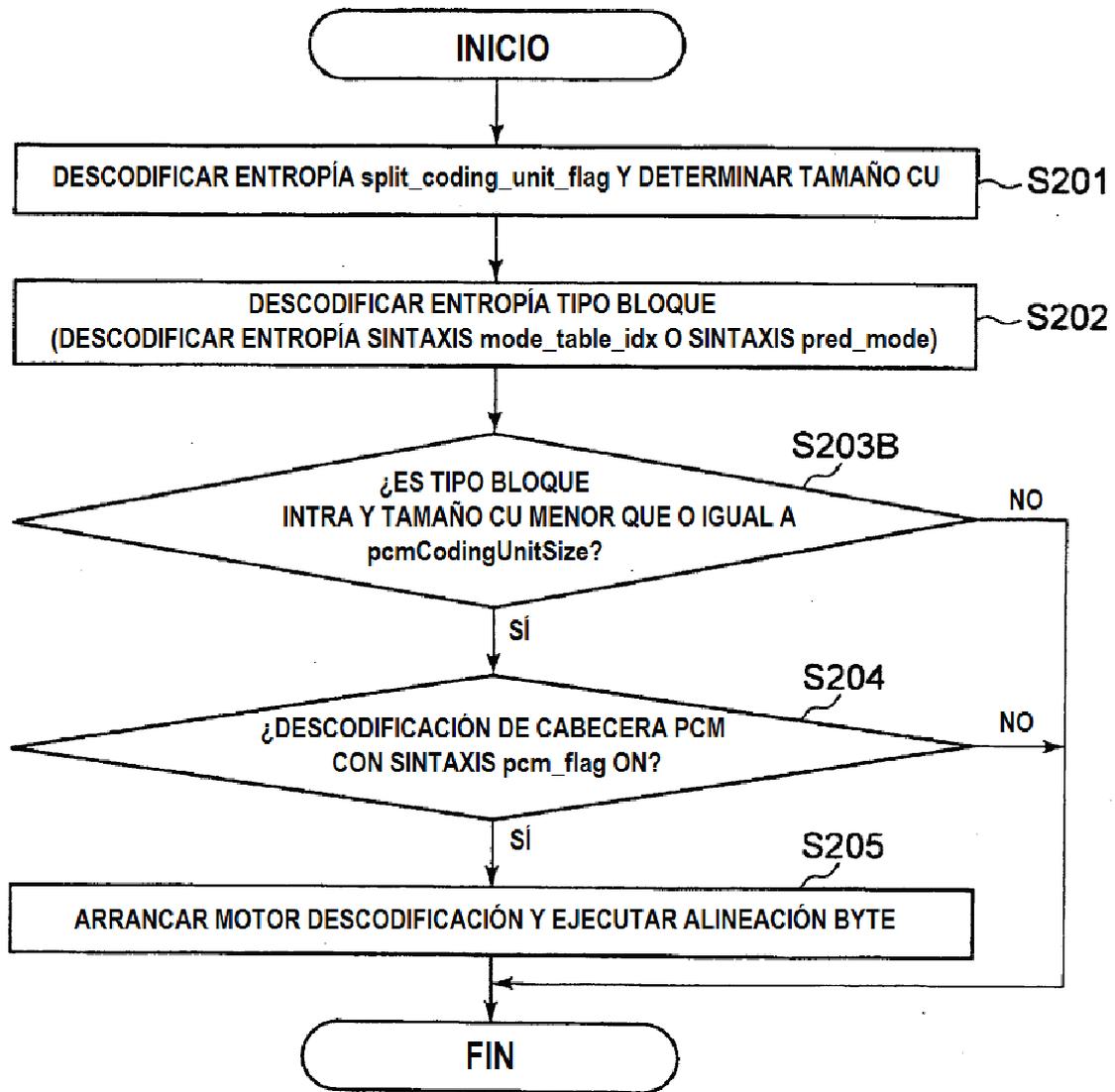


FIG. 11

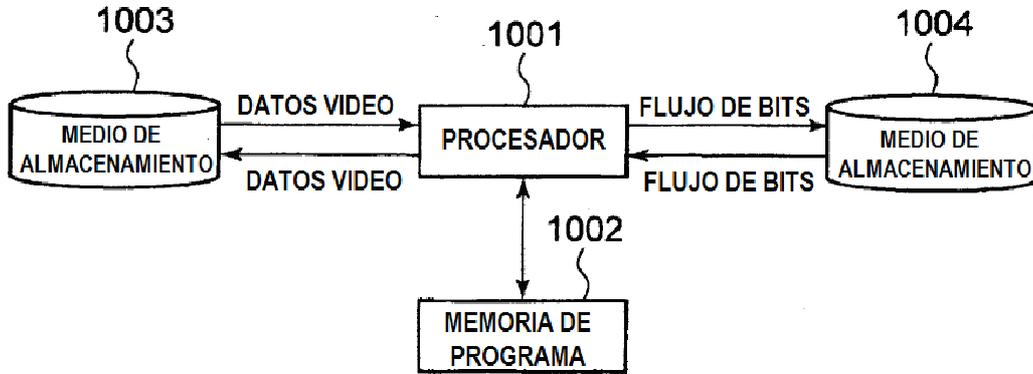


FIG. 12

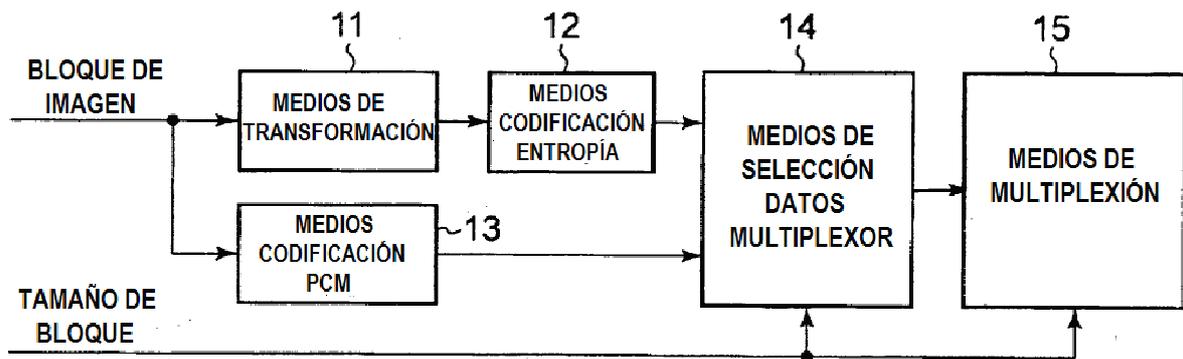
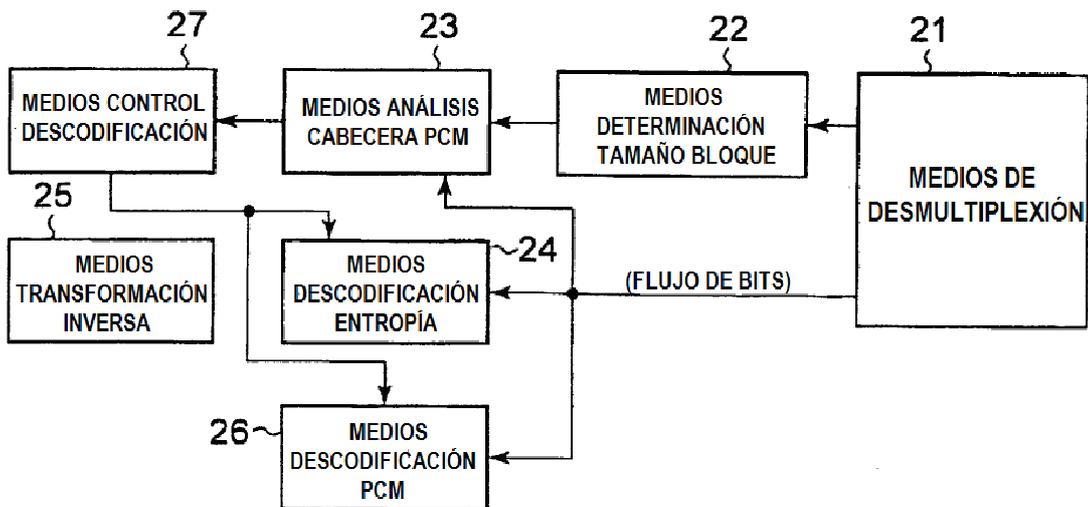


FIG. 13



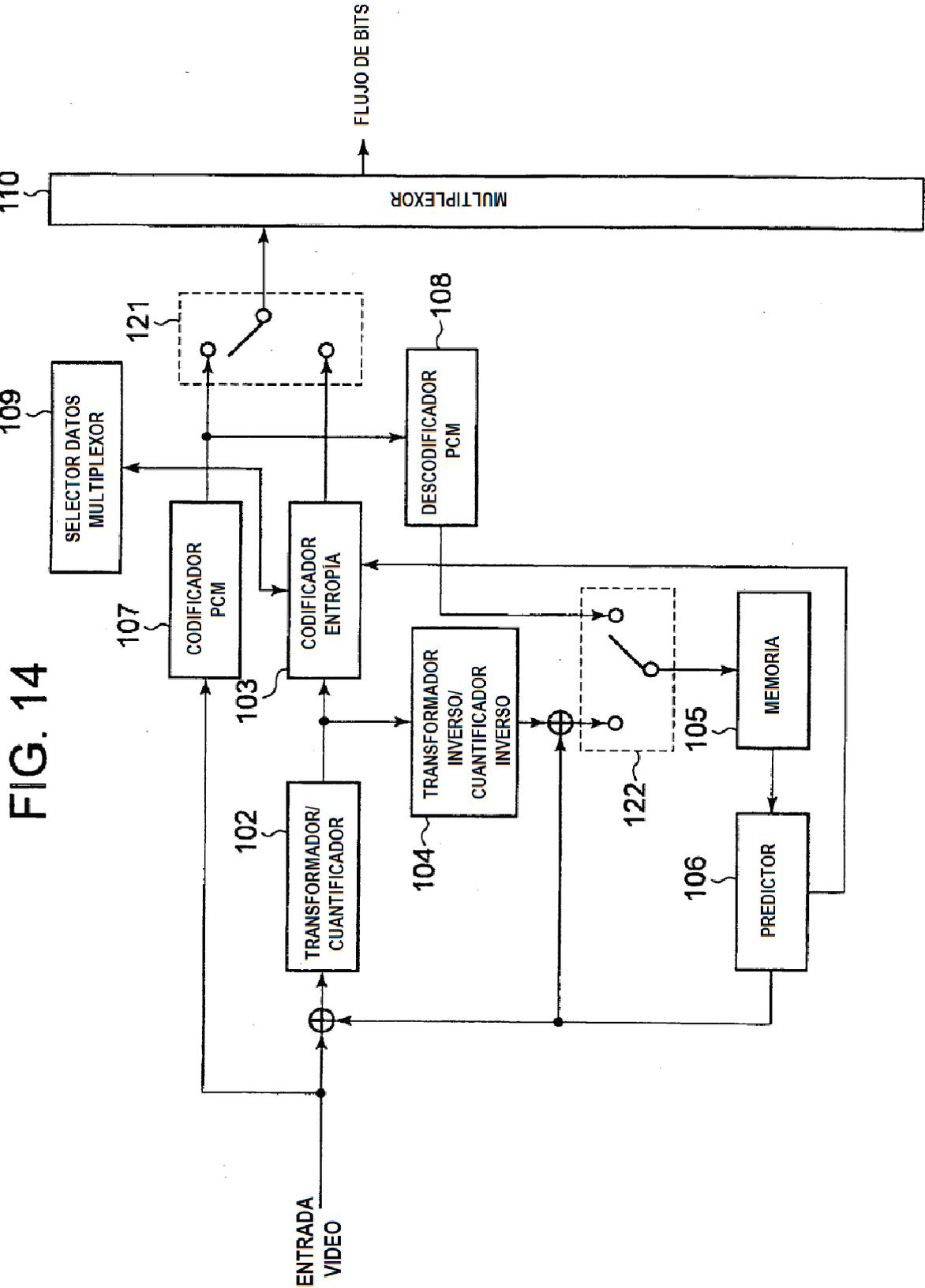


FIG. 15

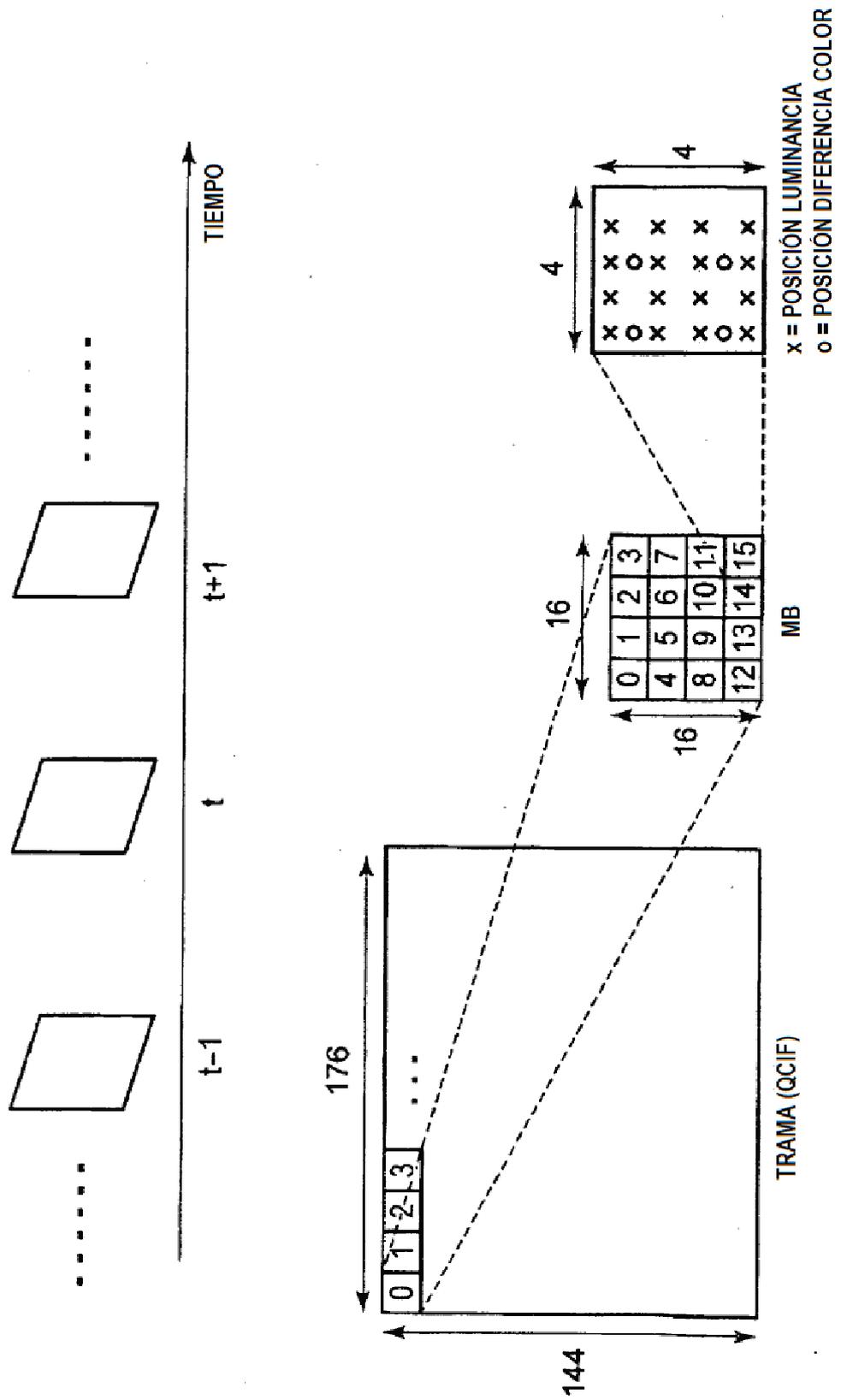


FIG. 16

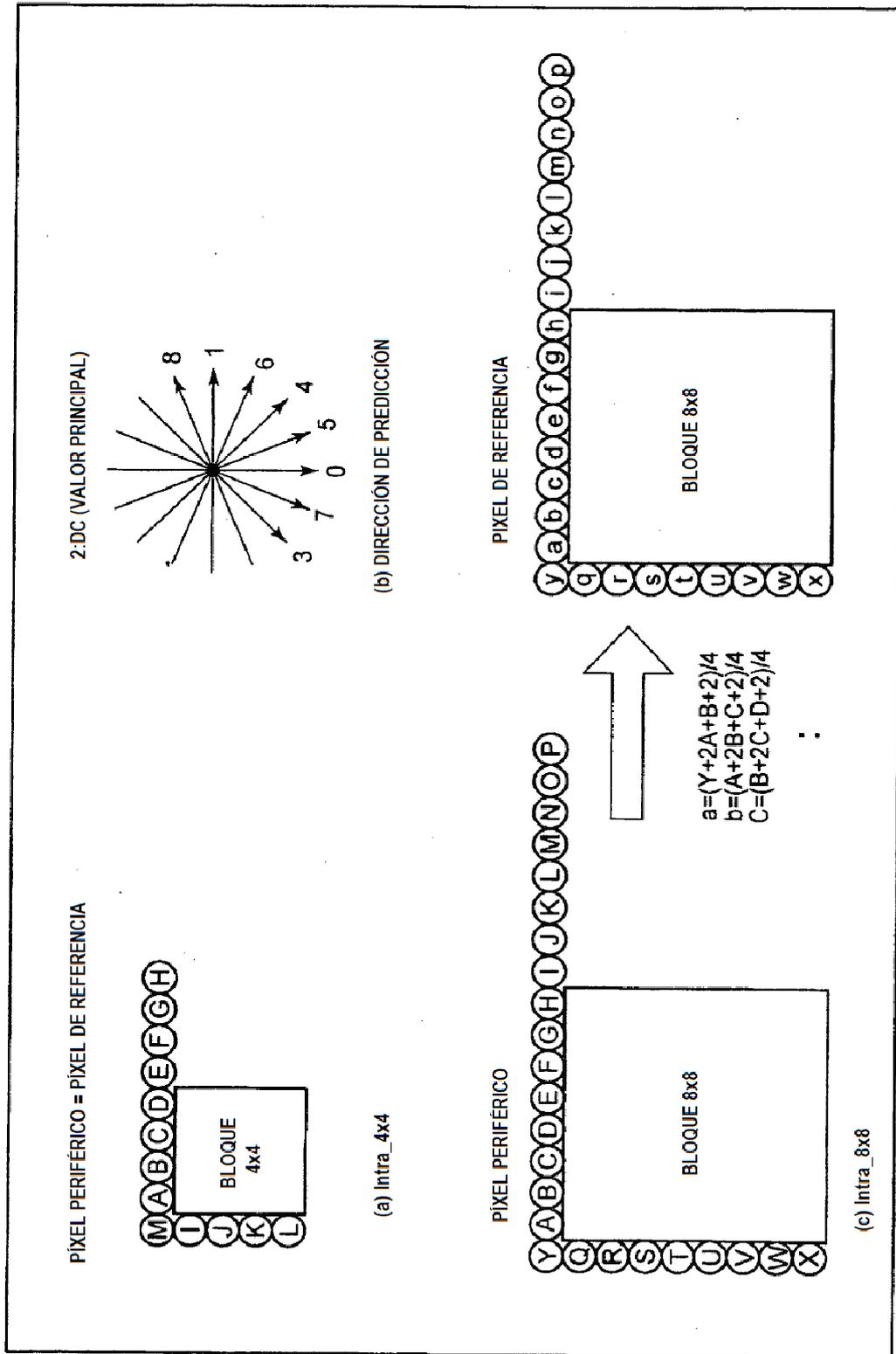


FIG. 17

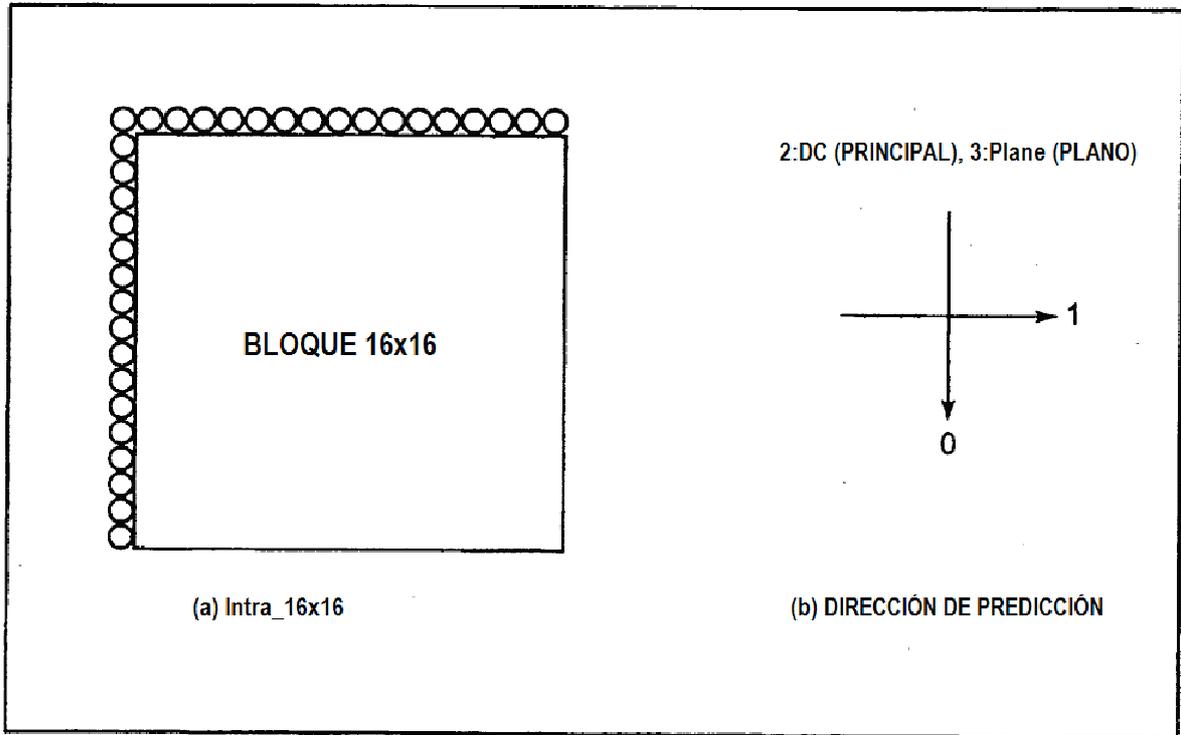


FIG. 18

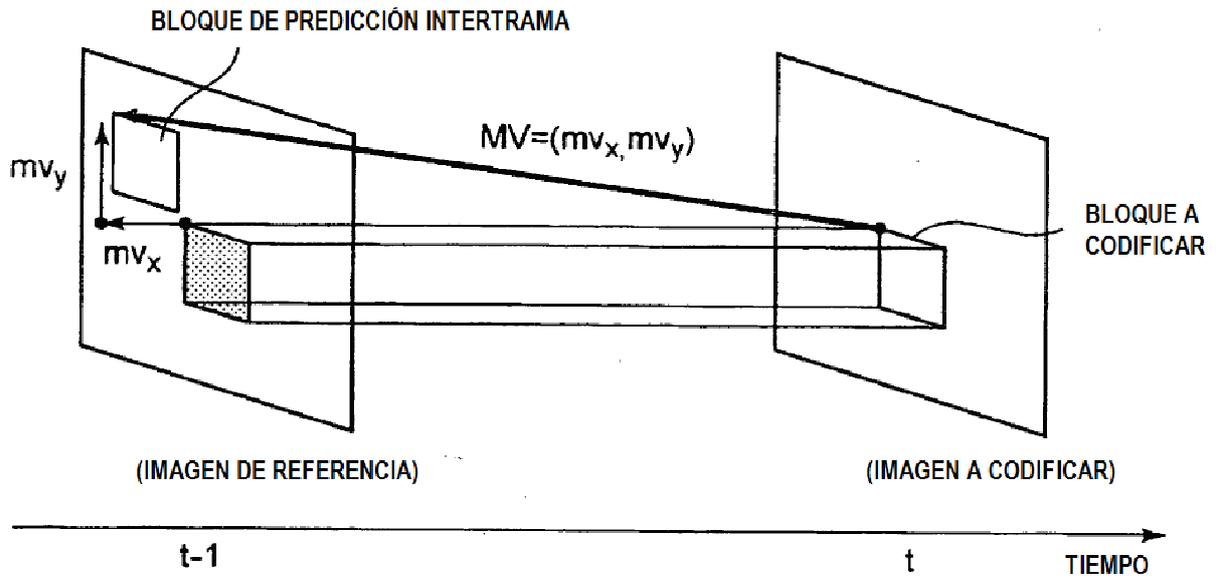


FIG. 19

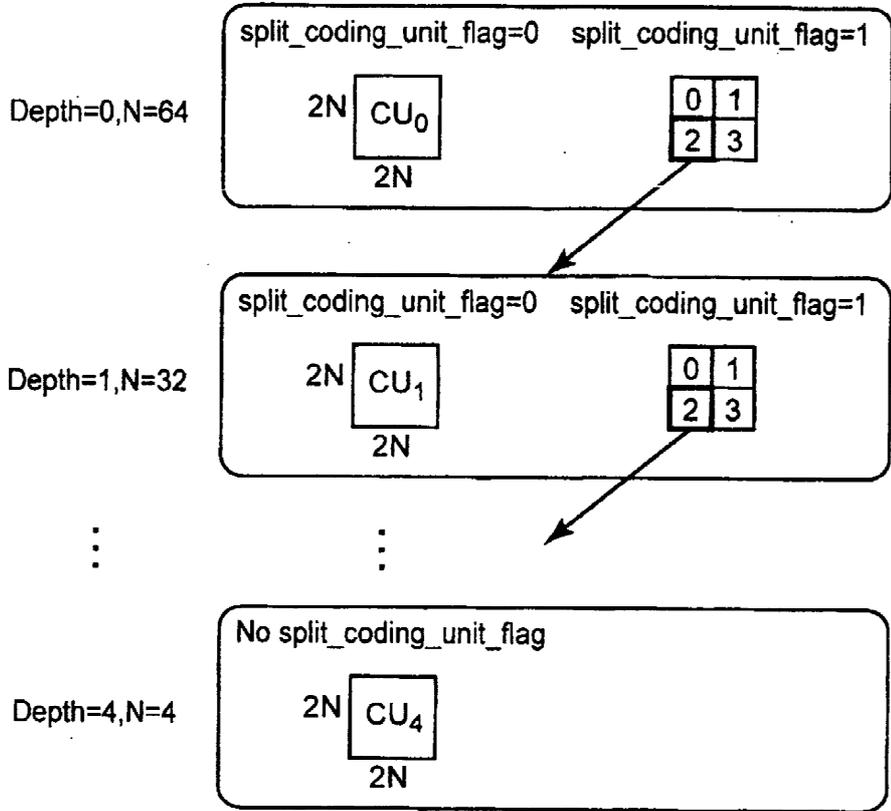


FIG. 20

