

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 793**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/463** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2011 PCT/JP2011/005444**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12042860**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2011 E 11828426 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2624564**

54 Título: **Procedimiento de decodificación de imagen, procedimiento de codificación de imagen, dispositivo de decodificación de imagen, dispositivo de codificación de imagen, programa y circuito integrado**

30 Prioridad:

**30.09.2010 JP 2010222996**

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

**27.09.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SASAI, HISAO;  
NISHI, TAKAHIRO;  
SHIBAHARA, YOUJI;  
SUGIO, TOSHIYASU y  
DRUGEON, VIRGINIE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 683 793 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de decodificación de imagen, procedimiento de codificación de imagen, dispositivo de decodificación de imagen, dispositivo de codificación de imagen, programa y circuito integrado.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de codificación de imagen para realizar codificación de compresión en datos de imagen o datos de vídeo con eficacia de codificación superior, a un procedimiento de decodificación de imagen para decodificar datos de imagen codificados comprimidos o datos de vídeo codificados comprimidos, un aparato de codificación de imagen de los mismos, un aparato de decodificación de imagen de los mismos, un programa de los mismos y un circuito integrado de los mismos.

10 El número de aplicaciones usadas para, por ejemplo, servicio de tipo de vídeo bajo demanda que incluye conferencia de vídeo, difusión de vídeo digital, y envío por flujo continuo de contenido de vídeo mediante la Internet continúa aumentando. Estas aplicaciones son dependientes de la transmisión de datos de vídeo. Cuando se transmiten o graban los datos de vídeo, se transmite una cantidad significativa de datos a través de un canal de transmisión convencional que tiene un ancho de banda limitado o se graban en un medio de grabación convencional que tiene una capacidad de datos limitada. Para transmitir los datos de vídeo a través del canal de transmisión convencional o grabar los datos de vídeo en el medio de grabación convencional, es absolutamente esencial comprimir o reducir la cantidad de datos digitales.

15 Siendo esta la situación, se han desarrollado múltiples normas de codificación de vídeo para compresión de datos de vídeo. Ejemplos de las normas de codificación de vídeo incluyen las normas de la norma del Sector de Normalización de Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU-T) especificada por "H.26X" y la Organización Internacional de Normas/Comisión Internacional Electrotécnica (ISO/IEC) especificada por "MPEG-x". Actualmente, la última y más avanzada norma de codificación de vídeo se presenta por la norma H.264/MPEG-4 AVC (véase la Bibliografía no de Patente 1).

Este enfoque de codificación básico tomado por la mayoría de estas normas está basado en codificación predictiva que incluye las siguientes etapas principales [a] a [d].

25 [a] Para realizar compresión de datos para cada uno de los fotogramas de vídeo a nivel de bloque, el fotograma de vídeo se divide en bloques.  
 [b] Se determina redundancia temporal y espacial prediciendo un bloque individual a partir de datos de vídeo previamente codificados.  
 [c] Se elimina la redundancia determinada reduciendo los datos previstos de los datos de vídeo.  
 30 [d] El resto de los datos se comprimen mediante la transformada de Fourier, cuantificación y codificación por entropía.

De acuerdo con la norma de codificación de vídeo existente, un modo de predicción usado para predecir macrobloques es diferente para cada uno de los bloques. La mayoría de las normas de codificación de vídeo emplean estimación de movimiento y compensación de movimiento para predecir datos de vídeo a partir de un fotograma previamente codificado o decodificado (predicción inter-fotograma). Como alternativa, pueden predecirse datos de bloque desde un bloque adyacente incluido en el mismo fotograma (predicción intra-fotograma). La norma H.264/AVC define algunos modos de predicción de intra-fotograma diferentes para un píxel de referencia usado para predicción o para una dirección en la que se ha de extrapolar un píxel.

40 La Figura 1A es un diagrama que muestra un ejemplo de una relación entre un bloque actual al que se aplica estimación de intra predicción basándose en la norma de H.264/AVC convencional y un píxel de referencia. La Figura 1B es un diagrama que muestra direcciones de predicción incluidas en un modo de intra predicción establecido basándose en la norma de H.264/AVC convencional.

Como se muestra en la Figura 1A, un bloque 10 actual que tiene el tamaño de 4 por 4 píxeles se predice extrapolando trece píxeles 20 de referencia localizados inmediatamente por encima y la izquierda del bloque 10 actual. Mediante esta predicción, se genera un bloque previsto que corresponde al bloque 10 actual. En este momento, para ejecutar la extrapolación, se selecciona una de ocho posibles direcciones de extrapolación (direcciones de intra-predicción) como se muestra en la Figura 1B. Para ser más específicos, se selecciona un modo de predicción de dirección de entre ocho modos de predicción de dirección que indican las respectivas ocho direcciones de extrapolación. Como alternativa, puede seleccionarse un modo de predicción de corriente continua (CC). En el modo de predicción de CC, se usa un valor promedio del píxeles 20 de referencia para predecir el bloque 10 actual.

Como se describe, el modo de predicción usado para predicción se selecciona de entre los múltiples modos de predicción para cada macrobloque. A continuación, se comprime el bloque actual codificado por codificación por entropía y se transmite junto con información relacionada con el modo de predicción seleccionado. De acuerdo con la norma de codificación de vídeo existente, se predice un valor estimado como la información relacionada con el modo de predicción seleccionado, basándose en una regla predeterminada por la norma. Por ejemplo, como información que indica un modo de intra predicción definido por la H.264/AVC, el valor estimado del modo de intra predicción se determina como un número pequeño que indica el procedimiento de predicción entre los modos de

intra predicción de los bloques vecinos previamente codificados.

5 A continuación, cuando el valor de predicción estimado y la información con respecto al bloque actual a codificarse concuerdan entre sí, únicamente se transmite una bandera que indica esta concordancia. Por otra parte, cuando el valor estimado y la información con respecto al bloque actual no concuerdan entre sí, se transmite la información con respecto al bloque actual. Por ejemplo, cuando el valor estimado del modo de intra predicción concuerda con el modo de predicción que está actualmente seleccionado en el momento de codificación, únicamente se transmite la bandera. Por otra parte, cuando el valor estimado no concuerda con el modo de predicción seleccionado, se transmite información usada para restaurar el modo de predicción seleccionado.

10 La Figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración detallada de una unidad 510 de ajuste, entre componentes de un aparato de codificación de imagen basándose en la norma de H.264/AVC convencional. La unidad 510 de ajuste estima un modo de predicción y establece un valor codificado del modo de predicción. La Figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración detallada de una unidad 620 de restauración, entre componentes de un aparato de decodificación de imagen basándose en la norma de H.264/AVC convencional. La unidad 620 de restauración restaura el modo de predicción.

15 Como se muestra en la Figura 2, la unidad 510 de ajuste recibe información de modo de codificación SMD que indica un modo de codificación (el modo de intra predicción o el modo de inter predicción). Por ejemplo, cuando se selecciona codificación de predicción de intra-instantánea como el modo de codificación, la información de modo de codificación SMD representa información IPM que indica el modo de intra predicción. Por otra parte, cuando se selecciona codificación de predicción de inter-instantánea como el modo de codificación, la información de modo de codificación SMD representa información de localización (vector de movimiento) MV.

Una memoria 511 de almacenamiento de modo de predicción almacena la información de modo de codificación SMD recibida. Una unidad 512 de estimación de modo de predicción obtiene, usando un medio predeterminado, candidatos de valor de modo de predicción estimados de entre las piezas de información de modo de codificación previamente codificadas recibidas desde la memoria 511 de almacenamiento de modo de predicción.

25 Lo siguiente describe un ejemplo de un procedimiento mediante el cual las unidades 512 y 624 de estimación de modo de predicción basándose en la norma H.264/AVC estiman un valor de modo de predicción estimado MPM de un bloque de 4 por 4 píxeles, con referencia a la Figura 1A.

30 En las etapas de codificación y decodificación las unidades 512 y 624 de estimación de modo de predicción obtienen, para el bloque 10 actual que tiene el tamaño de 4 por 4 píxeles, un modo de intra predicción IPM\_A de un bloque 30 vecino que se ha codificado (o decodificado) previamente y un modo de intra predicción IPM\_B de un bloque 40 vecino que se ha codificado (o decodificado) previamente. A continuación, de acuerdo con la Expresión 1 descrita a continuación, uno de IPM\_A y IPM\_B que tiene un valor menor se establece como el valor de modo de predicción estimado MPM.

$$\text{MPM} = \text{Min} (\text{PredModeA}, \text{PredModeB}) \quad \dots \quad \text{Expresión 1}$$

35 En este punto, cada uno de "PredModeA" y "PredModeB" indica un número de un índice que especifica el modo de predicción usado en el bloque vecino. Además, "Min ()" es una función que emite el índice que tiene el número menor.

40 La unidad 512 de estimación de modo de predicción determina el valor de modo de predicción estimado MPM de entre los candidatos de valor de modo de predicción estimados, y emite el valor de modo de predicción estimado MPM determinado.

45 Una unidad 515 de generación de información de modo compara el modo de codificación IPM del bloque actual a codificarse y el valor de modo de predicción estimado MPM. Cuando estos modos concuerdan entre sí, la unidad 515 de generación de información de modo establece una bandera que indica la concordancia con el valor de modo de predicción estimado MPM a una señal relacionada con el modo de predicción-codificación SSMD. Por otra parte, cuando estos modos no concuerdan entre sí, la unidad 515 de generación de información de modo emite, como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD, el índice de la señal de modo distinto del índice correspondiente. El procedimiento de ajuste de la unidad 515 de generación de información de modo se representa por la Expresión 2.

[Cálculo 1]

```

i f ( M P M == I P M ) {
    P r e v _ I n t r a _ P r e d _ M o d e _ F l a g = 1
}
e l s e {
    P r e v _ I n t r a _ P r e d _ M o d e _ F l a g = 0
    i f ( I P M < M P M ) {
        R e m _ I n t r a _ P r e d _ M o d e = I P M
    }
    e l s e {
        R e m _ I n t r a _ P r e d _ M o d e = I P M - 1
    }
}

```

... **Expresión 2**

Como se indica por la Expresión 2, el modo de codificación IPM que es el índice del modo de codificación del bloque actual se compara en primer lugar con el valor de modo de predicción estimado MPM calculado por la Expresión 1. Cuando estos modos concuerdan entre sí, una bandera Prev\_Intra\_Pred\_Mode\_Flag que indica si el modo de codificación IPM concuerda o no con el valor de modo de predicción estimado MPM se establece a "1". A continuación, esta bandera se emite como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD. Por otra parte, cuando el modo de codificación IPM que es el índice del modo de codificación del bloque actual no concuerda con el valor de modo de predicción estimado MPM calculado por la Expresión 1, la bandera Prev\_Intra\_Pred\_Mode\_Flag se establece a "0". A continuación, se comparan los tamaños de índices. Cuando el índice del modo de codificación del bloque actual es menor que el valor de modo de predicción estimado MPM, la información Rem\_Intra\_Pred\_Mode que indica el modo de codificación del bloque actual se establece al valor del modo de codificación IPM. Por otra parte, cuando el índice del modo de codificación del bloque actual es mayor que el valor de modo de predicción estimado MPM, la información Rem\_Intra\_Pred\_Mode que indica el modo de codificación del bloque actual se establece a un valor obtenido restando 1 del valor del modo de codificación IPM. A continuación, cada uno de Prev\_Intra\_Pred\_Mode\_Flag y Rem\_Intra\_Pred\_Mode se emite como la señal SSMD.

Una unidad 520 de codificación de longitud variable realiza codificación por entropía en la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD, y emite la señal resultante como una secuencia de bits.

Además, como se muestra en la Figura 3, una unidad 610 de decodificación de longitud variable decodifica la secuencia de bits recibida y a continuación emite un coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT e información relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD.

La unidad 620 de restauración recibe la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD, y emite la información de modo de codificación SMD (que incluye lo siguiente para usarse para decodificación: un modo de codificación MD; y la información que indica el modo de intra predicción IPM o la información de localización (vector de movimiento) MV). Para ser más específicos, una unidad 621 de determinación de señal recibe la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD. A continuación, cuando la bandera que indica la concordancia con el valor de modo de predicción estimado MPM se incluye en la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD, la unidad 621 de determinación de señal emite el modo de intra predicción IPM como el valor de modo de predicción estimado MPM. De otra manera, la unidad 621 de determinación de señal establece el modo de intra predicción IPM desde la información de índice incluida adicionalmente en la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD, y a continuación emite el modo de intra predicción IPM. El procedimiento de ajuste usado por la unidad 621 de determinación de señal se representa por la Expresión 3.

[Cálculo 2]

```

    i f ( P r e v _ I n t r a _ P r e d _ M o d e _ F l a g == 1 ) {
        I P M = M P M
    }
    e l s e {
        i f ( R e m _ I n t r a _ P r e d _ M o d e < M P M ) {
            I P M = R e m _ I n t r a _ P r e d _ M o d e
        }
        e l s e {
            I P M = R e m _ I n t r a _ P r e d _ M o d e + 1
        }
    }
}

```

### ... Expresión 3

5 Como se representa por la Expresión 3, supóngase que se lee la bandera Prev\_Intra\_Pred\_Mode\_Flag que indica si el modo de intra predicción concuerda o no con el valor de modo de predicción estimado MPM y esta bandera se establece a 0. En este caso, la bandera Prev\_Intra\_Pred\_Mode\_Flag se lee adicionalmente para restaurar el modo de intra predicción IPM.

10 Una memoria 623 de almacenamiento de modo de predicción almacena: el modo de codificación recibido MD; y la información que indica el modo de intra predicción IPM (tal como un tamaño de bloque de intra-predicción y una dirección de intra-predicción) o la información de localización (vector de movimiento) MV. La unidad 624 de estimación de modo de predicción obtiene, desde la memoria 623 de almacenamiento de modo de predicción, múltiples candidatos de valor de modo de predicción estimados desde el modo de codificación previamente decodificado MD y una de la información previamente decodificada que indica el modo de intra predicción IPM y la información de localización previamente decodificada (vector de movimiento) MV, usando un medio predeterminado como se representa por la Expresión 1.

15 La unidad 624 de estimación de modo de predicción determina el valor de modo de predicción estimado MPM de entre los múltiples candidatos de valor de modo de predicción estimados, y emite el valor de modo de predicción estimado MPM determinado.

Mientras tanto, se ha propuesto un procedimiento de codificación de vídeo para comprimir datos de vídeo usando detección de borde también, y la detección de borde puede incluirse en un aparato de codificación y un aparato de decodificación (véase la Bibliografía no de Patente 2).

20 Con este procedimiento, se genera un bloque previsto que corresponde al bloque 10 actual desde la predicción realizada, además de la predicción de intra dirección basándose en la norma H.264/AVC, extrapolando los píxeles 20 de referencia basándose en un ángulo obtenido por detección de borde. Además, en la Bibliografía no de Patente 2, si se usa o no detección de borde se indica por el modo de predicción de CC que usa el valor promedio de los píxeles 20 de referencia. Para ser más específicos, los índices de los modos de intra predicción IPM que indican predicción de CC y de borde son los mismos. Cuando el resultado de detección de borde satisface una cierta condición, se genera el bloque previsto basándose en el ángulo obtenido por detección de borde. Cuando el resultado de detección de borde no satisface cierta condición, se genera el bloque predicho usando el valor promedio. En este punto, la cierta condición es si el tamaño del vector de borde detectado supera un cierto valor.

Se desvelan ejemplos adicionales para la estimación de modos de predicción en NPL 3 y 4.

30 [Lista de citas]

[Bibliografía no de patente]

[NPL 1]  
ISO/IEC 14496-10 "MPEG-4 Part 10, Advanced Video Coding"

35 [NPL 2]  
2008 IEEE International Conference on Image Processing "HIGH PRECISION EDGE PREDICTION FOR INTRA CODING"

40 [NPL 3]  
"Test Model under Consideration", 2. JCT-VC MEETING; 21-7-2010 - 28-7-2010; GINEBRA; (JOINT COLLABORATIVETEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 y ITU-T SG.16); URL:HTTP://WFPT3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/, 20100728, n.º JCTVC-B205, ISSN 0000-0046

[NPL 4]  
AMONOU (FT) I Y COL, "Video coding technology proposal by France Telecom, NTT, NTT DoCoMo, Panasonic and Technicolor", 1. JCT-VC MEETING; 15-4-2010 - 23-4-2010; DRESDE; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON

VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 y ITU-TSG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AVARCH/JCTVC-SITE, 20100507, n.º JCTVC-A114, ISSN 0000-0049

La tecnología convencional anteriormente mencionada, sin embargo, tiene el siguiente problema.

5 De acuerdo con la tecnología convencional anteriormente mencionada, los índices del modo de predicción de dirección y el modo de predicción de CC están fijados. Por esta razón, cuando el modo de predicción de borde y el modo de predicción de CC se han de expresar por un único código como en la Bibliografía no de Patente 2, la cantidad de datos a codificarse se aumenta o tiene lugar una distorsión en una imagen codificada. Se proporciona una explicación más específica como sigue.

10 En el caso del modo de estimación de intra predicción definido por la H.264/AVC convencional, un modo de predicción para ser un candidato es un modo que se ha usado para codificar un bloque vecino del bloque actual. Cada una de las unidades 512 y 624 de estimación de modo de predicción selecciona, como el valor de modo de predicción estimado, un modo asignado a un número menor de entre los números de modo de los candidatos de modo de predicción (los números mostrados en la Figura 1B y el número "2" que indica la predicción basada en valor promedio (es decir, la predicción de modo de CC)).

15 Teniendo en cuenta esto, el modo de predicción del bloque 10 actual estimado concuerda con uno de los modos de predicción de los bloques 30 y 40 vecinos. Sin embargo, cuando el modo de predicción de borde y el modo de predicción de CC se expresan por un único código como en la Bibliografía no de Patente 2, es imposible indicar si los modos de predicción de los bloques 30 y 40 vecinos están basados en la predicción de CC o la predicción de borde. Por lo tanto, cuando el modo de predicción del bloque 10 actual es el modo de predicción de borde, es menos probable que el modo de predicción concuerde con el modo de predicción estimado. En otras palabras, se aumenta la cantidad de datos codificados que indican el modo de predicción que se ha de transmitir al lado del aparato de decodificación.

20 La presente invención se concibe en vista del problema establecido, y tiene un objeto para proporcionar un procedimiento de codificación de imagen de codificación de datos de imagen y datos de vídeo con eficacia de codificación superior sin la necesidad de procesar una cantidad de datos considerable y un procedimiento de decodificación de imagen de decodificación de los datos de imagen codificados y los datos de vídeo codificados.

Esto se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes.

La invención se expone en las reivindicaciones independientes.

30 Todas las apariciones de la palabra "realización" excepto las relacionadas con las características de las reivindicaciones independientes hacen referencia a ejemplos útiles para entender la invención que se presentaron originalmente mostrándose fines de ilustración únicamente.

Con esto, cuando el modo de predicción seleccionado se ha de restaurar, la información de modo puede transmitirse con una pequeña cantidad de datos codificados. Por lo tanto, puede aumentarse la eficacia de codificación, y puede suprimirse la distorsión de codificación.

35 Debería observarse que la presente invención puede implementarse no únicamente como un procedimiento de codificación de imagen y un procedimiento de decodificación de imagen, sino también como: un aparato de codificación de imagen y un aparato de decodificación de imagen que tiene, como unidades de procesamiento, etapas incluidas en el procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de decodificación de imagen. Además, la presente invención puede implementarse como un programa informático que provoca que un ordenador ejecute estas etapas. Adicionalmente, la presente invención puede implementarse como: un medio de grabación legible por ordenador, tal como una Memoria de Solo Lectura de Disco Compacto (CD-ROM), que tiene el programa informático grabado en el mismo;

40 e información, datos, o una señal que indica el programa informático. Debería ser evidente que el programa informático, la información, los datos, y la señal pueden distribuirse mediante una red de comunicación tal como Internet.

45 Algunos o todos los componentes del aparato de codificación de imagen y el aparato de decodificación de imagen pueden configurarse con un único sistema de integración a gran escala (sistema LSI). El sistema LSI es un LSI súper multifuncional fabricado integrando una pluralidad de componentes en un único chip. Más específicamente, el sistema LSI es un sistema informático que incluye un microprocesador, una memoria de solo lectura (ROM), y una memoria de acceso aleatorio (RAM).

50 De acuerdo con la presente invención, un valor de modo de predicción estimado puede predecirse de manera más precisa. Por lo tanto, puede reducirse la cantidad de datos a codificarse como el modo de predicción, y la eficacia de codificación puede aumentarse en consecuencia.

[Fig. 1A]

La Figura 1A es un diagrama que muestra un ejemplo de una relación entre un bloque actual al que se aplica estimación de intra predicción basándose en la norma de H.264/AVC convencional y un píxel de referencia.

[Fig. 1B]

5 La Figura 1B es un diagrama que muestra direcciones de predicción incluidas en un modo de intra predicción establecido basándose en la norma de H.264/AVC convencional.

[Fig. 2]

10 La Figura 2 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración detallada de una unidad de ajuste, entre componentes de un aparato de codificación de imagen basándose en la norma de H.264/AVC convencional.

[Fig. 3]

La Figura 3 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración detallada de una unidad de restauración, entre componentes de un aparato de decodificación de imagen basándose en la norma de H.264/AVC convencional.

15 [Fig. 4]

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un aparato de codificación de imagen en la realización 1.

[Fig. 5]

20 La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración detallada de un aparato de codificación de imagen que realiza codificación híbrida en la realización 1.

[Fig. 6A]

La Figura 6A es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración detallada de una unidad de ajuste incluida en el aparato de codificación de imagen en la realización 1.

[Fig. 6B]

25 La Figura 6B es un diagrama de bloques que muestra otro ejemplo de la configuración detallada de la unidad de ajuste incluida en el aparato de codificación de imagen en la realización 1.

[Fig. 7A]

La Figura 7A es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de una operación realizada por la unidad de ajuste incluida en el aparato de codificación de imagen en la realización 1.

30 [Fig. 7B]

La Figura 7B es un diagrama de flujo que muestra otro ejemplo de la operación realizada por la unidad de ajuste incluida en el aparato de codificación de imagen en la realización 1.

[Fig. 8]

35 La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra la operación realizada por la unidad de ajuste incluida en el aparato de codificación de imagen en la realización 1.

[Fig. 9]

La Figura 9 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un aparato de decodificación de imagen en la realización 2.

[Fig. 10]

40 La Figura 10 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración detallada del aparato de decodificación de imagen en la realización 2.

[Fig. 11A]

La Figura 11A es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración detallada de una unidad de restauración incluida en el aparato de decodificación de imagen en la realización 2.

45 [Fig. 11B]

La Figura 11B es un diagrama de bloques que muestra otro ejemplo de la configuración detallada de la unidad de restauración incluida en el aparato de decodificación de imagen en la realización 2.

[Fig. 12A]

50 La Figura 12A es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de una operación realizada por la unidad de restauración incluida en el aparato de decodificación de imagen en la realización 2.

[Fig. 12B]

La Figura 12B es un diagrama de flujo que muestra otro ejemplo de la operación realizada por la unidad de restauración incluida en el aparato de decodificación de imagen en la realización 2.

[Fig. 13]

55 La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra la operación realizada por la unidad de restauración incluida en el aparato de decodificación de imagen en la realización 2.

[Fig. 14]

La Figura 14 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración detallada de una unidad de ajuste incluida en un aparato de codificación de imagen en la realización 3.

60 [Fig. 15]

La Figura 15 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración detallada de una unidad de restauración incluida en un aparato de decodificación de imagen en la realización 3.

[Fig. 16]

65 La Figura 16 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de una operación realizada por la unidad de ajuste incluida en el aparato de codificación de imagen en la realización 3.

[Fig. 17]

La Figura 17 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de una operación realizada por la unidad de restauración incluida en el aparato de decodificación de imagen en la realización 3.

[Fig. 18]

5 La Figura 18 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo en el que se ha de realizar detección de borde en la realización 3.

[Fig. 19]

La Figura 19 muestra una configuración global de un sistema de suministro de contenido para implementar servicios de distribución de contenido.

[Fig. 20]

10 La Figura 20 muestra una configuración global de un sistema de difusión digital.

[Fig. 21]

La Figura 21 muestra un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una televisión.

[Fig. 22]

15 La Figura 22 muestra un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una unidad de reproducción/grabación de información que lee y escribe información desde y en un medio de grabación que es un disco óptico.

[Fig. 23]

La Figura 23 muestra un ejemplo de una configuración de un medio de grabación que es un disco óptico.

[Fig. 24]

20 La Figura 24 ilustra una estructura de datos multiplexados.

[Fig. 25]

La Figura 25 muestra esquemáticamente cómo se multiplexa cada flujo en datos multiplexados.

[Fig. 26]

La Figura 26 muestra cómo se almacena un flujo de vídeo en un flujo de paquetes de PES en más detalle.

25 [Fig. 27]

La Figura 27 muestra una estructura de paquetes de TS y paquetes de fuente en los datos multiplexados.

[Fig. 28]

La Figura 28 muestra una estructura de datos de una PMT.

[Fig. 29]

30 La Figura 29 muestra una estructura interna de información de datos multiplexados.

[Fig. 30]

La Figura 30 muestra una estructura interna de información de atributo de flujo.

[Fig. 31]

La Figura 31 muestra etapas para identificar datos de vídeo.

35 [Fig. 32]

La Figura 32 muestra un ejemplo de una configuración de un circuito integrado para implementar el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento de acuerdo con cada una de las realizaciones.

[Fig. 33]

40 La Figura 33 muestra una configuración para conmutar entre frecuencias de accionamiento.

[Fig. 34]

La Figura 34 muestra etapas para identificar datos de vídeo y conmutación entre frecuencias de accionamiento.

[Fig. 35]

45 La Figura 35 muestra un ejemplo de una tabla de búsqueda en la que las normas de datos de vídeo están asociadas con frecuencias de accionamiento.

[Fig. 36]

(a) de la Figura 36 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración para compartir un módulo de una unidad de procesamiento de señal, y

50 (b) de la Figura 36 es un diagrama que muestra otro ejemplo de una configuración para compartir un módulo de la unidad de procesamiento de señal.

[Realización 1]

Cuando se codifican datos de imagen o datos de vídeo, un aparato de codificación de imagen en la realización 1 tiene: un modo de predicción de borde donde se detecta un borde incluido en un bloque vecino localizado cerca de un bloque actual y se realiza intra predicción basándose en el borde detectado; y un modo de predicción de CC donde se realiza intra predicción basándose en un valor promedio de píxeles localizados cerca del bloque actual. Cuando se expresan estos modos por una misma señal (es decir, un modo de predicción de CC/borde), el aparato de codificación de imagen determina una pluralidad de modos de predicción estimados y codifica una señal de modo.

60 Para ser más específicos, en la realización 1, determinando los modos de predicción estimados y codificando el modo de predicción de CC/borde en un código corto, puede suprimirse la cantidad de datos codificados como el modo de predicción de CC/borde.

En primer lugar, se describe una configuración del aparato de codificación de imagen en la realización 1.



La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración de un aparato 100 de codificación de imagen en la realización 1.

5 El aparato 100 de codificación de imagen codifica datos de imagen de entrada o datos de vídeo de entrada, para cada bloque. Como se muestra en la Figura 4, el aparato 100 de codificación de imagen incluye una unidad 110 de codificación, una unidad 120 de decodificación, una unidad 130 de salida, y una 140 unidad de ajuste.

La unidad 110 de codificación codifica un bloque actual de acuerdo con predicción basándose en un modo de predicción seleccionado de entre una pluralidad de candidatos de modo de predicción. En este punto, el bloque actual es uno de los bloques incluidos en los datos de imagen o los datos de vídeo.

10 Los candidatos de modo de predicción hacen referencia a todos los posibles modos de predicción cada uno de los cuales puede seleccionarse cuando se hace la predicción. Por ejemplo, los candidatos de modo de predicción incluyen los ocho modos de predicción de dirección predefinidos (véase la Figura 1B), la predicción de modo de CC que usa el valor promedio del píxeles de referencia, y el modo de predicción de borde que indica una dirección de un borde detectado en un bloque vecino. El modo de predicción hace referencia a información que indica un destino de referencia para hacer referencia a una imagen prevista.

15 Debería observarse que los candidatos de modo de predicción no están limitados a los ejemplos anteriores. Por ejemplo, los candidatos de modo de predicción pueden incluir 33 modos de predicción de dirección como máximo, la predicción de modo de CC y un modo planar. Obsérvese que el número de modos de predicción de dirección puede ser variable de acuerdo con el tamaño del bloque actual. Por ejemplo, el número de modos de predicción de dirección puede ser: 18 cuando el tamaño del bloque actual es 4 por 4 píxeles; 33 cuando el tamaño del bloque actual es 8 por 8 píxeles a 32 por 32 píxeles; y 2 cuando el tamaño del bloque actual es 64 por 64 píxeles.

20 El modo planar hace referencia a un modo para predecir cada píxel del bloque actual multiplicando cada valor de píxeles vecinos por un peso correspondiente de acuerdo con una distancia a un píxel a predecirse y a continuación añadiendo los valores resultantes de los píxeles vecinos. Por ejemplo, cuando se predice un valor de un píxel localizado en la parte superior derecha del bloque 10 usando un píxel localizado en la parte superior derecha del bloque 30 y se establece un píxel localizado en la parte inferior derecha del bloque 40, un peso por el que se multiplica un valor del píxel localizado en la parte inferior derecha del bloque 40 mayor que un peso por el que se multiplica un valor del píxel localizado en la parte superior derecha del bloque 30.

La unidad 120 de decodificación decodifica el bloque actual codificado por la unidad 110 de codificación y, como resultado, genera un bloque decodificado.

30 La unidad 130 de salida emite, como una secuencia de bits, información de modo junto con el bloque actual codificado por la unidad 110 de codificación. La información de modo se usa para restaurar el modo de predicción seleccionado usado por la unidad 110 de codificación.

35 La unidad 140 de ajuste determina la pluralidad de modos de predicción estimados y genera, basándose en los modos de predicción estimados determinados, información de modo con respecto al modo de predicción seleccionado usado para codificar el bloque actual. El presente ejemplo describe el caso donde se genera la información de modo basándose en dos modos de predicción estimados. Como se muestra en la Figura 4, la unidad 140 de ajuste incluye una primera unidad 141 de estimación de modo de predicción, una segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción, y una unidad 143 de generación de información de modo.

40 La primera unidad 141 de estimación de modo de predicción determina un modo de predicción estimado desde los modos de predicción de los bloques vecinos que se han codificado previamente. Por ejemplo, puede usarse el procedimiento representado por la Expresión 1.

La segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción determina un modo de predicción estimado diferente del modo de predicción estimado determinado por la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción.

45 La unidad 143 de generación de información de modo genera la información de modo basándose en los modos de predicción estimados establecidos por la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción y la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción y el modo de predicción seleccionado seleccionado por la unidad 110 de codificación. Con esta configuración, el aparato 100 de codificación de imagen en la realización 1 determina el modo de predicción estimado y actualiza, en un momento de codificación, el modo de predicción de CC/borde usando un código corto de acuerdo con el modo de predicción estimado.

50 Lo siguiente describe configuraciones detalladas y operaciones de unidades de procesamiento incluidas en el aparato 100 de codificación de imagen en la realización 1.

La Figura 5 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración detallada del aparato 100 de codificación de imagen en la realización 1. El aparato 100 de codificación de imagen realiza codificación híbrida.

Como se muestra en la Figura 5, el aparato 100 de codificación de imagen incluye la unidad 110 de codificación, la

unidad 120 de decodificación, la unidad 130 de salida, la unidad 140 de ajuste, una memoria 150 de fotograma, una memoria 160 de instantánea de referencia, y una unidad 170 de control. Debería observarse que los componentes idénticos a aquellos mostrados en la Figura 4 se asignan los mismos signos de referencia según se usan en la Figura 4.

- 5 Además, como se muestra en la Figura 5, la unidad 110 de codificación incluye una unidad 111 de resta, una unidad 112 de transformada de frecuencia, una unidad 113 de cuantificación, una unidad 114 de determinación de modo de intra predicción, una unidad 115 de estimación de movimiento, una unidad 116 de intra predicción, una unidad 117 de compensación de movimiento, y los conmutadores 118 y 119. La unidad 120 de decodificación incluye una  
 10 unidad 121 de cuantificación inversa, una unidad 122 de transformada de frecuencia inversa, y una unidad 123 de adición. La unidad 113 de salida incluye una unidad 131 de codificación de longitud variable.

Una configuración detallada de la unidad 140 de ajuste se describe más adelante con referencia a la Figura 6A y la Figura 6B.

- 15 Lo siguiente describe los procedimientos realizados por las unidades de procesamiento, en relación con una operación realizada por el aparato 100 de codificación de imagen para codificar datos de vídeo de entrada que incluyen una pluralidad de fotogramas.

Cada una de las instantáneas incluidas en los datos de vídeo de entrada se almacena en la memoria 150 de fotograma. Cada una de las instantáneas se divide en una pluralidad de bloques y se emite por bloque (por ejemplo, por macrobloque que tiene 16 bloques de manera horizontal y 16 píxeles de manera vertical) desde la memoria 150 de fotograma. Debería observarse que los datos de vídeo de entrada pueden ser progresivos o entrelazados.

- 20 Cada uno de los macrobloques se codifica de acuerdo con el modo de intra predicción o el modo de inter predicción. En primer lugar, se describe el caso donde un macrobloque actual se codifica de acuerdo con el modo de intra predicción.

- 25 En el modo de intra predicción (es decir, predicción de intra fotograma), se introduce el macrobloque emitido desde la memoria 150 de fotograma en la unidad 114 de determinación de modo de intra predicción (en este momento, el conmutador 118 se conecta a un terminal "a" por la unidad 170 de control). La unidad 114 de determinación de modo de intra predicción determina cómo realizar intra predicción en el macrobloque de entrada.

- 30 Para ser más específicos, la unidad 114 de determinación de modo de intra predicción necesita determinar, como el modo de intra predicción (IPM), un tamaño de bloque de intra-predicción (uno de los siguientes: 4 píxeles de manera horizontal por 4 píxeles de manera vertical; 8 píxeles de manera horizontal por 8 píxeles de manera vertical; y 16 píxeles de manera horizontal por 16 píxeles de manera vertical) y una dirección de intra predicción. Por ejemplo, la  
 35 unidad 114 de determinación de modo de intra predicción determina el tamaño de bloque de intra-predicción y la dirección de intra predicción que permite que la cantidad de datos codificados generados codificando el bloque actual sea menor que un umbral predeterminado. Más preferentemente, la unidad 114 de determinación de modo de intra predicción determina el tamaño de bloque de intra-predicción y la dirección de intra predicción que permite que la cantidad de datos codificados generados sean el mínimo.

- 40 Por ejemplo, el bloque 10 actual (4 píxeles de manera horizontal por 4 píxeles de manera vertical) mostrado en la Figura 1A puede predecirse usando los píxeles 20 de referencia de acuerdo con una de las ocho direcciones de intra predicción predefinidas. En este punto, los píxeles 20 de referencia (rectángulos sombreados diagonalmente en la Figura 1A) usados en intra predicción se han codificado y decodificado previamente, y se almacenan en la memoria 160 de instantánea de referencia. La información que indica el modo de intra predicción IPM determinado se emite a la unidad 116 de intra predicción y a la unidad 140 de ajuste.

- 45 La unidad 116 de intra predicción obtiene un píxel de referencia (un píxel de intra referencia) a usarse en intra predicción desde la memoria 160 de instantánea de referencia, basándose en el modo de intra predicción IPM determinado por la unidad 114 de determinación de modo de intra predicción. A continuación, la unidad 116 de intra predicción genera una imagen IP como resultado de la intra predicción realizada usando el valor del píxel de referencia, y emite la imagen de intra predicción IP generada a la unidad 111 de resta (en este momento, el conmutador 119 está conectado a un terminal "a" por la unidad 170 de control).

- 50 La unidad 111 de resta recibe: el macrobloque (el macrobloque actual) de la instantánea incluido en los datos de vídeo de entrada desde la memoria 150 de fotograma; y la imagen de intra predicción IP generada por la unidad 116 de intra predicción. A continuación, la unidad 111 de resta genera una imagen de diferencia calculando una diferencia (puede denominarse también como una predicción residual) entre el macrobloque actual y la imagen de intra predicción IP, y emite la imagen de diferencia generada a la unidad 112 de transformada de frecuencia.

- 55 La unidad 112 de transformada de frecuencia genera un coeficiente de transformada de frecuencia realizando transformada de frecuencia, tal como la transformada de coseno discreta, en la imagen de diferencia generada por la unidad 111 de resta. A continuación, la unidad 112 de transformada de frecuencia emite el coeficiente de transformada de frecuencia generado.

5 La unidad 113 de cuantificación cuantifica el coeficiente de transformada de frecuencia generado por la unidad 112 de transformada de frecuencia, y emite un coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT. En este punto, la cuantificación es un procedimiento de división del coeficiente de transformada de frecuencia por un valor predeterminado (una etapa de cuantificación). Obsérvese que esta etapa de cuantificación se proporciona por la unidad 170 de control (la etapa de cuantificación puede estar incluida en una señal de control CTL recibida por la unidad 170 de control). El coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT se emite a la unidad 131 de codificación de longitud variable y a la unidad 121 de cuantificación inversa.

10 La unidad 121 de cuantificación inversa realiza cuantificación inversa en el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT, y emite el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado a la inversa a la unidad 122 de transformada de frecuencia inversa. En este momento, una etapa de cuantificación que es la misma que la etapa de cuantificación usada en la cuantificación por la unidad 113 de cuantificación se introduce a la unidad 121 de cuantificación inversa por la unidad 170 de control.

15 La unidad 122 de transformada de frecuencia inversa realiza transformada de frecuencia inversa en el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado a la inversa para generar una imagen de diferencia decodificada LDD. La unidad 122 de transformada de frecuencia inversa emite la imagen de diferencia decodificada generada LDD a la unidad 123 de adición.

20 La unidad 123 de adición genera una imagen decodificada LD añadiendo la imagen de diferencia decodificada LDD a la imagen de intra predicción IP (o una imagen de inter predicción MP, descrita más adelante, en el caso del modo de inter predicción). La unidad 123 de adición almacena la imagen decodificada generada LD en la memoria 160 de instantánea de referencia. En este punto, la imagen decodificada LD almacenada en la memoria 160 de instantánea de referencia se usa como una imagen de referencia en un procedimiento de codificación posterior.

25 La unidad 131 de codificación de longitud variable realiza codificación de longitud variable en la transformada de frecuencia cuantificada QT recibida desde la unidad 113 de cuantificación. Además, la unidad 131 de codificación de longitud variable procesa de manera similar la información que indica el modo de intra predicción IPM recibido desde la unidad 114 de determinación de modo de intra predicción mediante la unidad 140 de ajuste, y emite la secuencia de bits para que esté también referenciada como una secuencia codificada. Como se ha mencionado anteriormente, la configuración detallada de la unidad 140 de ajuste se describe más adelante con referencia a la Figura 6A y la Figura 6B.

30 Los procedimientos de codificación de longitud variable a usarse por la unidad 131 de codificación de longitud variable incluyen un procedimiento de codificación aritmética adaptativo al contexto adoptado por la norma internacional H.264 para codificar vídeo. El procedimiento de codificación aritmética adaptativo al contexto conmuta entre tablas de probabilidad usadas en codificación aritmética, de acuerdo con los datos actuales para codificarse por longitud variable y los datos que se han codificado previamente por longitud variable (adaptativos al contexto). En este caso, la unidad 131 de codificación de longitud variable incluye una memoria para mantener las tablas de probabilidad.

35 Debería observarse que la unidad 131 de codificación de longitud variable puede realizar codificación de longitud variable en el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT usando el procedimiento de codificación de longitud variable adaptativo al contexto.

A continuación, se describe el caso donde el macrobloque actual se codifica en el modo de inter predicción.

40 En el modo de inter predicción (es decir, predicción de inter fotograma), el macrobloque emitido desde la memoria 150 de fotograma se introduce en la unidad 115 de estimación de movimiento (en este momento, el conmutador 118 está conectado a un terminal "b" por la unidad 170 de control). La unidad 115 de estimación de movimiento estima información de movimiento (información de localización (vector de movimiento)) con respecto a una instantánea de referencia (una instantánea reconstruida que se mantiene en la memoria 160 de instantánea de referencia y es diferente de la instantánea a codificarse) del macrobloque de entrada.

45 En la estimación de movimiento, se estima típicamente la siguiente información de localización (vector de movimiento) como la información de movimiento: la información de localización (vector de movimiento) que incluye un valor de diferencia mínima entre un bloque a codificarse y una imagen prevista y una suma mínima de pesos de las cantidades de datos codificados como la información de localización (vectores de movimiento). La información de localización estimada (vector de movimiento) se emite como la información de movimiento con respecto al bloque actual, a la unidad 117 de compensación de movimiento y a la unidad 140 de ajuste.

50 Basándose en la información de movimiento (la información de localización (vector de movimiento)) estimada por la unidad 115 de estimación de movimiento, la unidad 117 de compensación de movimiento obtiene, desde la memoria 160 de instantánea de referencia, un píxel de referencia (un píxel de inter referencia) usado en inter predicción. A continuación, la unidad 117 de compensación de movimiento genera una imagen de inter predicción MP y emite la imagen de inter predicción MP generada a la unidad 111 de resta (en este momento, el conmutador 119 está conectado a un terminal "b" por la unidad 170 de control).

Los procedimientos realizados por la unidad 111 de resta, la unidad 112 de transformada de frecuencia, la unidad 113 de cuantificación, la unidad 121 de cuantificación inversa, la unidad 122 de transformada de frecuencia inversa, y la unidad 123 de adición son los mismos que aquellos procedimientos explicados anteriormente en el caso de intra predicción. Por lo tanto, se omiten explicaciones acerca de estos procedimientos en este punto.

5 La unidad 131 de codificación de longitud variable realiza codificación de longitud variable en el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT recibido desde la unidad 113 de cuantificación. Además, la unidad 131 de codificación de longitud variable también realiza codificación de longitud variable en información de modo que se emite desde la unidad 140 de ajuste e incluye: información que indica un modo de codificación MD; e información que indica el modo de intra predicción IPM o la información de movimiento (información de localización (vector de movimiento)) MV. A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable emite la secuencia de bits. Como se ha mencionado anteriormente, la configuración detallada de la unidad 140 de ajuste se describe más adelante con referencia a la Figura 6A y la Figura 6B.

10 En este punto, cuando se codifica la información de movimiento (información de localización (vector de movimiento)) MV de acuerdo con el procedimiento de codificación aritmética adaptativa al contexto, la unidad 131 de codificación de longitud variable incluye una memoria para mantener tablas de probabilidad.

15 La información de modo incluye un conjunto completo de información requerida por un aparato de decodificación para el lado de decodificación (tal como un aparato 300 de decodificación de imagen (véase la Figura 9) descrita más adelante) para reproducir la predicción realizada por el lado de codificación (tal como el aparato 100 de codificación de imagen) cuando se codifican los datos de vídeo. Por lo tanto, la información de modo define el modo de codificación para cada macrobloque, es decir, define para cada macrobloque si se ha aplicado intra predicción o inter predicción. Además, la información de modo incluye información con respecto a cómo se subdivide el macrobloque. De acuerdo con la norma H.264/AVC, el macrobloque que tiene el tamaño de 16 por 16 píxeles puede subdividirse en sub-bloques teniendo cada uno el tamaño de 8 por 8 píxeles o 4 por 4 píxeles en el caso de intra predicción.

20 Habiendo una dependencia en el modo de codificación, la información de modo incluye adicionalmente un conjunto de información de localización (información de localización (vector de movimiento)) usada en compensación de movimiento o información que especifica el modo de intra predicción aplicado para realizar intra predicción en el bloque actual.

25 Debería observarse que la unidad 170 de control selecciona el modo de codificación (el modo de intra predicción o el modo de inter predicción).

30 Por ejemplo, la unidad 170 de control selecciona el modo de codificación comparando una imagen de bloque actual IMG con la imagen de inter predicción IP generada basándose en el modo de intra predicción IPM y la imagen decodificada LD o la imagen de inter predicción MP generada basándose en la información de localización (vector de movimiento) MV y la imagen decodificada LD. En general, la unidad 170 de control selecciona el modo de codificación donde una suma ponderada del número de bits generados y la distorsión de codificación se encuentran al mínimo.

35 Por ejemplo, la unidad 170 de control puede usar una función de coste para determinar un modo de predicción óptimo para codificar el bloque actual, basándose la función de coste en la tasa de bits y la distorsión de codificación de acuerdo con la norma H.264. La imagen de diferencia se transforma ortogonalmente, cuantifica, y codifica por longitud variable para cada modo de predicción. A continuación, se calcula la tasa de bits y la distorsión de codificación para cada modo de predicción. Debería observarse que se usa una función de coste de Lagrange J presentada por la Expresión 4, por ejemplo, como la función de coste.

$$J = D + \lambda \cdot R \quad \dots \text{Expresión 4}$$

40 En la expresión 4, "R" representa la tasa de bits usada para codificar la imagen de diferencia (puede denominarse también como la predicción residual) y la información de modo de predicción. Además, "D" representa la distorsión de codificación, y "X" representa un multiplicador de Lagrange calculado de acuerdo con un parámetro cuantificado QP seleccionado para codificación. La unidad 170 de control selecciona el modo de predicción donde la función de coste J es la más baja, como el modo de predicción usado al predecir el bloque actual.

45 Debería observarse que la unidad 170 de control incluye una memoria que almacena de manera temporal la función de coste J para seleccionar el modo de predicción óptimo.

50 Cada una de la Figura 6A y la Figura 6B es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración detallada de la unidad 140 de ajuste en la realización 1. Como se muestra en los diagramas, la unidad 140 de ajuste incluye la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción, y la unidad 143 de generación de información de modo. Obsérvese que los componentes idénticos a aquellos mostrados en la Figura 4 se asignan los mismos signos de referencia como se usan en la Figura 4.

55 La primera unidad 141 de estimación de modo de predicción mostrada en la Figura 6A incluye una memoria 211 de

almacenamiento de modo de predicción y una primera unidad 212 de derivación de estimación de modo de predicción.

5 Debería observarse que la unidad 140 de ajuste recibe información de modo de codificación SMD que indica el modo de codificación (el modo de intra predicción o el modo de inter predicción) seleccionado por la unidad 170 de control. Por ejemplo, cuando la codificación de predicción de intra-instantánea se selecciona como el modo de codificación, la información de modo de codificación SMD representa información que indica el modo de intra predicción IPM (tal como el tamaño de bloque de intra-predicción y la dirección de intra-predicción). Por otra parte, cuando se selecciona codificación de predicción de inter-instantánea como el modo de codificación, la información de modo de codificación SMD representa información de localización (vector de movimiento) MV.

10 La memoria 211 de almacenamiento de modo de predicción almacena la información de modo de codificación SMD recibida. La primera unidad 212 de derivación de estimación de modo de predicción deriva, desde la información de modo de codificación previamente codificada en la unidad 211 de almacenamiento de modo de predicción, un primer modo de predicción estimado MPM que es un resultado de estimar el modo de predicción usando un medio predeterminado. A continuación, la primera unidad 212 de derivación de estimación de modo de predicción emite el primer modo de predicción estimado MPM a la unidad 143 de generación de información de modo.

15 En este punto, como un procedimiento de derivar el primer modo de predicción estimado MPM, el modo de predicción del bloque previamente codificado localizado por encima y adyacente al bloque actual a codificarse puede compararse con el modo de predicción del bloque previamente codificado localizado a la izquierda de y adyacente al bloque actual, y a continuación el modo de predicción asignado al número de índice menor puede usarse como el primer modo de predicción estimado MPM, como se representa por la expresión 1 anterior. Además, los modos de predicción de los bloques que están localizados en la parte superior izquierda y parte superior derecha y adyacentes al bloque actual pueden referenciarse adicionalmente. A continuación, el modo de predicción que tiene lugar con la frecuencia más alta puede derivarse como el primer modo de predicción estimado MPM. El procedimiento de derivación del primer modo de predicción estimado MPM no está limitado a los ejemplos anteriores, y puede ser un procedimiento diferente siempre que el procedimiento diferente derive el modo de predicción que se estima que tiene lugar con la frecuencia más alta.

20 Debería observarse que cuando el número de modos de predicción de dirección es diferente de acuerdo con el tamaño de bloque, el modo de predicción de dirección que está más cerca al modo de predicción estimado seleccionado por el procedimiento anterior puede derivarse como el primer modo de predicción estimado MPM de los posibles modos de predicción de dirección a seleccionarse para el bloque actual.

25 La segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción obtiene una señal de control desde la unidad 143 de generación de información de modo y emite, a la unidad 143 de generación de información de modo, un segundo modo de predicción estimado SPM que es un valor estimado del segundo modo de predicción establecido de acuerdo con un procedimiento predeterminado.

30 En este punto, permitiendo el segundo modo de predicción estimado SPM que indique predicción de CC/borde, puede codificarse y decodificarse eficazmente una pieza de información de modo que indica la pluralidad de modos de predicción.

35 La unidad 143 de generación de información de modo genera la información de modo basándose en el primer modo de predicción estimado MPM, el segundo modo de predicción estimado SPM, y el modo de predicción seleccionado SMD seleccionados por la unidad 110 de codificación. A continuación, la unidad 143 de generación de información de modo emite la información de modo como una señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD a la unidad 131 de codificación de longitud variable. La unidad 131 de codificación de longitud variable realiza codificación de longitud variable en la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD, y a continuación emite la señal como una secuencia de bits.

40 La Figura 7A es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de una operación para fines de ilustración únicamente realizada por la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción, y la unidad de ajuste 143 que se muestran en la Figura 6A. La generación de la información de modo por la unidad 143 de generación de información de modo se describe en más detalle con referencia a la Figura 7A.

45 En primer lugar, la unidad 143 de generación de información de modo obtiene el primer modo de predicción estimado MPM derivado por la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción (etapa S701). Cuando el modo de predicción seleccionado SMD concuerda con el primer modo de predicción estimado MPM (SÍ en la etapa S702), se establece una primera bandera de especificación de modo de predicción estimado en "1 (que indica la concordancia)" (etapa S703). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S704).

50 Por otra parte, cuando el modo de predicción seleccionado SMD no concuerda con el primer modo de predicción estimado MPM (NO en la etapa S702), la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado se

establece en "0 (que indica la no concordancia)" (etapa S705). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S706).

5 A continuación, cuando el primer modo de predicción estimado MPM indica predicción de CC/borde (SÍ en la etapa S707), el modo de predicción seleccionado SMD se establece como información de codificación de modo seleccionado que se añade por lo tanto a información de bandera. A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la información de codificación de modo seleccionado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S708).

10 Cuando el primer modo de predicción estimado MPM no indica predicción de CC/borde (NO en la etapa S707), la unidad 143 de generación de información de modo emite una señal de control a la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción. Con esto, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción establece el modo de predicción de CC/borde como el segundo modo de predicción estimado SPM y a continuación emite el segundo modo de predicción estimado SPM a la unidad 143 de generación de información de modo (etapa S709).

15 A continuación, el modo de predicción seleccionado SMD concuerda con el segundo modo de predicción estimado SPM (SÍ en la etapa S710), una segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado que se establece a "1 (que indica la concordancia)" (etapa S711). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S712).

20 Por otra parte, cuando el modo de predicción seleccionado SMD no concuerda con el segundo modo de predicción estimado SPM (NO en la etapa S710), la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "0 (que indica la no concordancia)" (etapa S713). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S714).

25 Además, el modo de predicción seleccionado SMD se establece como la información de codificación de modo seleccionado que se añade por lo tanto a información de bandera. A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la información de codificación de modo seleccionado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S715).

30 El presente ejemplo describe el caso en el que, cuando el modo de predicción seleccionado SMD no concuerda con el primer modo de predicción estimado MPM o el segundo modo de predicción estimado SPM, el modo de predicción seleccionado SMD se codifica sin cambio como la información de codificación de modo seleccionado. Sin embargo, debería observarse que la presente realización no está limitada a esto. Por ejemplo, cuando no esté presente ningún número que concuerda con el modo de predicción estimado y el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD sea mayor que el número de índice del modo de predicción estimado, como se representa por la expresión 2, un valor obtenido restando el número de modos de predicción estimados (2 en el máximo en los ejemplos mostrados en la Figura 6A y la Figura 7A) puede codificarse como la información de codificación de modo seleccionado. Con esto, la cantidad de datos codificados puede reducirse adicionalmente.

40 Supóngase que: un número de índice del primer modo de predicción estimado MPM se representa por "MPM"; un número de índice del modo de predicción seleccionado SMD se representa por "SMD"; la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado se representa por "MPMF"; la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado se representa por "SPMF"; un número de índice de predicción de CC/borde se representa por "DCEDGE"; y la información de codificación de modo seleccionado se representa por "REM". En este caso, el flujo anteriormente mencionado puede representarse por la Expresión 5 por ejemplo.  
[Cálculo 3]

```

if ( MPM==SMD){
  MPMF=1
}
else {
  MPMF=0
  if( MPM==DCEDGE ){
    if ( SMD < MPM ){
      REM = SMD
    }
    else {
      REM = SMD-1
    }
  }
  else{
    if( SPM==SMD){
      SPMF=1
    }
    else {
      SPMF=0
      if ( MPM < SPM ){
        if( SMD < MPM ){
          REM = SMD
        }
        else if( SMD < SPM ){
          REM = SMD-1
        }
        else{
          REM = SMD-2
        }
      }
    }
  }
  else{
    if( SMD < SPM ){
      REM = SMD
    }
    else if( SMD < MPM ){
      REM = SMD-1
    }
    else{
      REM = SMD-2
    }
  }
}
}
}
}
}

```

... Expresión 5

Debería observarse que el número de índice del modo de predicción de CC/borde puede ser "0". En este caso, el número de índice del segundo modo de predicción estimado SPM es siempre "0". Por lo tanto, cuando el número de

índice del modo de predicción seleccionado SMD se ha de codificar, un valor obtenido restando al menos 1 puede codificarse y, por lo tanto, la cantidad de datos codificados puede reducirse adicionalmente. Un ejemplo indicado en notación similar a la de la Expresión 5 se presenta como la Expresión 6 a continuación.  
[Cálculo 4]

```

if ( MPM==SMD){
    MPMF=1
}
else {
    MPMF=0
    if( MPM==DCEDGE ){
        REM = SMD-1
    }
    else{
        if( SPM==SMD){
            SPMF=1
        }
        else {
            SPMF=0
            if( SMD < MPM ){
                REM = SMD-1
            }
            else{
                REM = SMD-2
            }
        }
    }
}

```

### ... Expresión 6

- 5 Además, las funciones pueden cambiarse entre la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción y la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción a diferencia de la configuración mostrada en la Figura 6A. La configuración cambiada se muestra en la Figura 6B.
- 10 La segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción mostrada en la Figura 6B incluye la memoria 211 de almacenamiento de modo de predicción y una segunda unidad 213 de derivación de estimación de modo de predicción.
- A menos que se indique de otra manera, los componentes operan de la misma manera que en la Figura 6A.
- 15 La primera unidad 141 de estimación de modo de predicción emite, a la unidad 143 de generación de información de modo, el primer modo de predicción estimado MPM que es un valor estimado del primer modo de predicción establecido de acuerdo con un procedimiento predeterminado.
- En este punto, permitiendo que el primer modo de predicción estimado MPM indique la predicción de CC/borde, una pieza de información de modo que indica la pluralidad de modos de predicción puede codificarse y decodificarse eficazmente.
- 20 La segunda unidad 142 de derivación de estimación de modo de predicción recibe una señal de control desde la unidad 143 de generación de información de modo, y deriva, desde la información de modo de codificación previamente codificada en la unidad 211 de almacenamiento de modo de predicción, un segundo modo de predicción estimado SPM que es un resultado de estimar el modo de predicción usando un medio predeterminado. A continuación, la segunda unidad 142 de derivación de estimación de modo de predicción emite el segundo modo de predicción estimado SPM a la unidad 143 de generación de información de modo.
- 25 En este punto, el procedimiento de derivación del segundo modo de predicción estimado SPM es el mismo que el procedimiento de derivación del primer modo de predicción estimado MPM como en la Figura 6A. Sin embargo, puede obtenerse el primer modo de predicción estimado MPM, y puede derivarse el segundo modo de predicción



5 estimado SPM diferente del primer modo de predicción estimado MPM. Por ejemplo, después de excluir el primer modo de predicción estimado MPM de los candidatos de modo, el segundo modo de predicción estimado SPM puede determinarse de acuerdo con un procedimiento predeterminado. Con esto, los candidatos pueden ser diferentes entre el primer y segundo modos de predicción estimados, y esto puede reducir la cantidad de datos codificados.

10 La unidad 143 de generación de información de modo genera la información de modo basándose en el primer modo de predicción estimado MPM, el segundo modo de predicción estimado SPM, y el modo de predicción seleccionado SMD seleccionados por la unidad 110 de codificación. A continuación, la unidad 143 de generación de información de modo emite la información de modo como una señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD a la unidad 131 de codificación de longitud variable. La unidad 131 de codificación de longitud variable realiza codificación de longitud variable en la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD, y a continuación emite la señal como una secuencia de bits.

15 La Figura 7B es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de una operación para fines de ilustración únicamente, realizada por la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción, y la unidad de ajuste 143 que se muestran en la Figura 6B.

20 En primer lugar, la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción establece el modo de predicción de CC/borde como el primer modo de predicción estimado MPM, y la unidad 143 de generación de información de modo obtiene el primer modo de predicción estimado MPM establecido (etapa S801). Cuando el modo de predicción seleccionado SMD concuerda con el primer modo de predicción estimado MPM (SÍ en la etapa S802), se establece una primera bandera de especificación de modo de predicción estimado en "1 (que indica la concordancia)" (etapa S803). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S804).

25 Por otra parte, cuando el modo de predicción seleccionado SMD no concuerda con el primer modo de predicción estimado MPM (NO en la etapa S802), la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece en "0 (que indica la no concordancia)" (etapa S805). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S806).

30 A continuación, la unidad 143 de generación de información de modo emite una señal de control a la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción. Como resultado, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción deriva el segundo modo de predicción estimado SPM de acuerdo con un procedimiento predeterminado y emite el segundo modo de predicción estimado SPM derivado a la unidad 143 de generación de información de modo (etapa S807).

35 A continuación, el modo de predicción seleccionado SMD concuerda con el segundo modo de predicción estimado SPM (SÍ en la etapa S808), una segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado que se establece a "1 (que indica la concordancia)" (etapa S7809). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S810).

40 Por otra parte, cuando el modo de predicción seleccionado SMD no concuerda con el segundo modo de predicción estimado SPM (NO en la etapa S808), la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "0 (que indica la no concordancia)" (etapa S811). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S812).

45 Además, el modo de predicción seleccionado SMD se establece como la información de codificación de modo seleccionado que se añade por lo tanto a información de bandera. A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la información de codificación de modo seleccionado como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S813).

50 El presente ejemplo describe el caso en el que, cuando el modo de predicción seleccionado SMD no concuerda con el primer modo de predicción estimado MPM o el segundo modo de predicción estimado SPM, el modo de predicción seleccionado SMD se codifica sin cambio como la información de codificación de modo seleccionado. Sin embargo, debería observarse que la presente realización no está limitada a esto. Por ejemplo, cuando no concuerda ningún número con el modo de predicción estimado y el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD es mayor que el número de índice del modo de predicción estimado, como se representa por la Expresión 2, un valor obtenido restando el número de modos de predicción estimados (2 en el máximo en los ejemplos mostrados en la Figura 6B y Figura 7B) puede codificarse como la información de codificación de modo seleccionado. Con esto, la cantidad de datos codificados puede reducirse adicionalmente. Un ejemplo indicado en notación similar a la de las Expresiones 5 y 6 está presente como la Expresión 7 a continuación.

55 [Cálculo 5]

```

if ( MPM==SMD){
    MPMF=1
}
else {
    MPMF=0
    if( SPM==SMD ){
        SPMF=1
    }
    else{
        SPMF=0
        if ( MPM < SPM ){
            if( SMD < MPM ){
                REM = SMD
            }
            else if( SMD < SPM ){
                REM = SMD-1
            }
            else{
                REM = SMD-2
            }
        }
    }
    else{
        if( SMD < SPM ){
            REM = SMD
        }
        else if( SMD < MPM ){
            REM = SMD-1
        }
        else{
            REM = SMD-2
        }
    }
}
}
}
}

```

### ... Expresión 7

- 5 Debería observarse que el número de índice del modo de predicción de CC/borde puede ser "0" como en el caso mostrado en la Figura 7A. En este caso, el número de índice del primer modo de predicción estimado SPM es siempre "0". Por lo tanto, cuando el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD se ha de codificar, un valor obtenido restando al menos 1 puede codificarse y, por lo tanto, la cantidad de datos codificados puede reducirse adicionalmente. Un ejemplo indicado en notación similar a la de la Expresión 7 se presenta como la Expresión 8 a continuación.  
[Cálculo 6]

```

if ( MPM==SMD){
  MPMF=1
}
else {
  MPMF=0
  if( SPM==SMD ){
    SPMF=1
  }
  else{
    SPMF=0
    if( SMD < SPM ){
      REM = SMD-1
    }
    else{
      REM = SMD-2
    }
  }
}
}

```

### ... Expresión 8

Con la configuración descrita hasta ahora, puede realizarse codificación de manera eficaz en la información de modo con respecto al modo de CC que es un modo de predicción para un área uniforme y el modo de predicción de borde que es un modo de predicción para un área que incluye un borde. Como resultado, además de la reducción en la cantidad de datos codificados como el modo de predicción, la calidad de imagen puede mejorarse también debido a un aumento en el rendimiento de predicción.

A continuación, se describe la modificación de los ejemplos mostrados en la Figura 7A y Figura 7B, con referencia a la Figura 8. La Figura 8 es un diagrama de flujo relacionado con la modificación de la realización 1. Debería observarse que lo siguiente describe un ejemplo donde la unidad 140 de ajuste mostrada en la Figura 6A realiza un procedimiento mostrado en la Figura 8.

Obsérvese que una "bandera de concordancia de modo" descrita en el diagrama de flujo de la Figura 8 es una bandera de un bit que indica que: el modo de predicción seleccionado concuerda con uno del primer y segundo modos de predicción estimados (se establece "1" en este caso); o el modo de predicción seleccionado no concuerda con ambos del primer y segundo modos de predicción estimados (se establece "0" en este caso). Además, una "bandera de especificación de modo de predicción" es una bandera de un bit que indica que: el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado (se establece "0" en este caso); o el modo de predicción seleccionado concuerda con los segundos modos de predicción estimados (se establece "1" en este caso). A continuación, la bandera de concordancia de modo y la bandera de especificación de modo de predicción se codifican como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD.

En primer lugar, la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción determina un primer modo de predicción estimado (S901). El primer modo de predicción estimado puede determinarse de acuerdo con el procedimiento anteriormente descrito. En el presente ejemplo, entre los modos de predicción de los bloques que están adyacentes a un bloque actual a codificarse y que se han codificado previamente, el modo de predicción asignado al número de índice más pequeño se determina como el primer modo de predicción.

A continuación, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción determina un segundo modo de predicción estimado (S902). El segundo modo de predicción estimado es diferente del primer modo de predicción estimado como se ha descrito anteriormente. Un procedimiento de determinación del segundo modo de predicción estimado no está particularmente limitado, y puede usarse el siguiente procedimiento como un ejemplo.

En primer lugar, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción determina si el primer modo de predicción estimado indica o no el modo planar. Cuando el primer modo de predicción estimado indica el modo planar, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción determina el modo de CC como el segundo modo de predicción estimado. Por otra parte, cuando el primer modo de predicción estimado no indica el modo planar, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción determina el modo planar como el segundo modo de predicción estimado.

A continuación, la unidad 143 de generación de información de modo determina si el modo de predicción

seleccionado concuerda con uno del primer y segundo modos de predicción estimados (S903). Cuando el modo de predicción seleccionado concuerda con uno del primer y segundo modos de predicción estimados (Sí en S903), la unidad 143 de generación de información de modo establece la bandera de concordancia de modo a "1 (que indica la concordancia con uno del primer y segundo modos de predicción estimados)" (S904).

- 5 Después de esto, la unidad 143 de generación de información de modo determina si el modo de predicción seleccionado concuerda o no con el primer modo de predicción estimado (S905). Debería ser evidente que si el modo de predicción seleccionado concuerda o no con el segundo modo de predicción estimado puede determinarse en la etapa S905.

- 10 Cuando el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado (Sí en S905), la unidad 143 de generación de información de modo establece la bandera de especificación de modo de predicción a "0 (que indica la concordancia con los primeros modos de predicción estimados)" (S906). Por otra parte, cuando el modo de predicción seleccionado no concuerda con el primer modo de predicción estimado (No en S905), la unidad 143 de generación de información de modo establece la bandera de especificación de modo de predicción a "1 (que indica la concordancia con el segundo modo de predicción estimado)" (S907).

- 15 A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la bandera de concordancia de modo y la bandera de especificación de modo de predicción establecidas en las etapas S904 a S907, como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (S908).

- 20 Por otra parte, cuando el modo de predicción seleccionado no concuerda con ambos del primer y segundo modos de predicción estimados en la etapa S903 (No en S903), la unidad 143 de generación de información de modo establece la bandera de concordancia de modo a "0 (que indica la no concordancia con ambos del primer y segundo modos de predicción estimados)" (S909). A continuación, la unidad 131 de codificación de longitud variable codifica la bandera de concordancia de modo establecido en la etapa S909 y la información que especifica el modo de predicción seleccionado, como la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (S910).

- 25 En este punto, la información que especifica el modo de predicción seleccionado corresponde a la información de codificación de modo seleccionado que puede determinarse de acuerdo con la Expresión 5, por ejemplo. Sin embargo, la información no está limitada a esto siempre que el aparato del lado de decodificación pueda especificar el modo de predicción seleccionado basándose en la información.

- 30 En la comparación, el diagrama de flujo mostrado en la Figura 8 es diferente de los diagramas de flujo mostrados en la Figura 7A y la Figura 7B en los significados indicados por las banderas y en la secuencia de procedimientos tales como los procedimientos de comparación. Sin embargo, el diagrama de flujo en la Figura 8 y los diagramas de flujo en la Figura 7A y Figura 7B tienen en común que la cantidad de datos codificados se reduce a medida que la información de modo usa los dos modos de predicción estimados.

- 35 Para ser más específicos, en cada uno de los procedimientos mostrados en la Figura 7A, la Figura 7B, y la Figura 8, cuando el modo de predicción seleccionado concuerda con uno del primer y segundo modos de predicción estimados, la información de bandera que indica la concordancia con la cuál se genera del uno del primer y segundo modos de predicción estimados como la información de modo. Por otra parte, cuando el modo de predicción seleccionado no concuerda con ambos del primer y segundo modos de predicción estimados, la información de bandera que indica la no concordancia con ambos del primer y segundo modos de predicción estimados y la información que especifica el modo de predicción seleccionado se generan como la información de modo.

- 40 Por ejemplo, cuando el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD se ha de codificar, la codificación no necesita realizarse en orden numérico del número de índices. Más específicamente, puede asignarse un número menor secuencialmente a un vector de dirección que está más cerca del primer modo de predicción estimado MPM o del segundo modo de predicción estimado SPM y a continuación la codificación puede realizarse en consecuencia. Esto significa que se codifica un número menor y, por lo tanto, la cantidad de datos codificados puede reducirse. Además, cada uno de los números de modo a asignarse a los modos de predicción puede cambiarse dinámicamente de acuerdo con la frecuencia de aparición del modo de predicción. Para ser más específicos, puede asignarse un número de nodo más pequeño a un modo de predicción que tiene lugar con una frecuencia superior.

- 50 Además, la presente invención no está limitada a la norma de codificación de vídeo de H.264, y no está limitada a los valores previstos convencionales anteriormente mencionados del modo de intra predicción y la información de localización (vector de movimiento), tal como el modo de intra predicción que usa la dirección de borde (modo de predicción de borde) como se describe en la Bibliografía no de Patente 2. De hecho, el procedimiento de estimación de modo de predicción de acuerdo con la presente invención puede usarse por cualquier aparato de codificación de vídeo de base bloque a bloque.

- 55 Adicionalmente, la unidad de detección de borde usada en el procedimiento de estimación de modo de predicción de acuerdo con la presente invención puede compartirse con algunas funciones de un sistema de codificación de vídeo. Por ejemplo, aplicando la presente invención al sistema de codificación de vídeo que tiene el modo de predicción de borde, la unidad de detección de borde puede compartirse. Por lo tanto, pueden usarse de manera eficaz los

recursos.

Además, la presente invención no está limitada a una aplicación de codificación de vídeo, y puede usarse para codificación de imágenes fijas realizada en una base bloque a bloque.

5 Adicionalmente, como se ha descrito anteriormente, la presente invención puede implementarse no únicamente como el aparato de codificación de imagen y los procedimientos del mismo, sino también como un programa informático que provoca que un ordenador ejecute cada uno de los procedimientos de codificación de imagen en la realización 1. También, la presente invención puede implementarse como un medio de grabación, tal como un CD-ROM legible por ordenador, que tiene el programa informático grabado en el mismo. Además, la presente invención puede implementarse como información, datos, o una señal que indica el programa informático. El programa informático, la información, los datos y la señal pueden distribuirse mediante una red de comunicación tal como internet.

10 Por ejemplo, la realización 1 describe el caso, como un ejemplo, donde se asigna la predicción de CC y la predicción de borde al mismo número de índice de predicción. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esto. Suponiendo que el mismo número de índice de predicción se asigna a: el modo de predicción de borde; y un modo de predicción que genera un píxel previsto de acuerdo con un procedimiento que no está basado en la predicción de dirección, tal como un procedimiento de generación de píxeles previstos uno a uno. Incluso en este caso, el modo de predicción puede codificarse y decodificarse de manera eficaz realizando el mismo procedimiento como se ha descrito anteriormente.

[Realización 2]

20 A continuación, se describe una configuración de un aparato 300 de decodificación de imagen en la realización 2.

La Figura 9 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de la configuración del aparato 300 de decodificación de imagen en la realización 2.

25 El aparato 300 de decodificación de imagen decodifica datos de imagen codificados generados codificando datos de imagen para cada bloque de acuerdo con predicción basándose en un modo de predicción. Como se muestra en la Figura 9, el aparato 300 de decodificación de imagen incluye una unidad 310 de decodificación y una unidad 320 de restauración.

30 La unidad 310 de decodificación genera un bloque decodificado decodificando un bloque actual que es uno de una pluralidad de bloques incluidos en datos de imagen codificados, de acuerdo con la predicción basándose en un modo de predicción seleccionado restaurado por la unidad 320 de restauración. El bloque decodificado generado se emite como datos de imagen o datos de vídeo. Debería observarse que, como es el caso con el aparato del lado de codificación, los candidatos de modo de predicción hacen referencia a todos los posibles modos de predicción cada uno de los cuales puede seleccionarse cuando se hace predicción. Por ejemplo, los candidatos de modo de predicción incluyen ocho modos de predicción de dirección, el modo de predicción de CC, y el modo de predicción de borde. Como alternativa, como se ha descrito anteriormente, los candidatos de modo de predicción pueden incluir 33 modos de predicción de dirección como máximo, el modo de predicción de CC y el modo planar.

35 La unidad 320 de restauración restaura el modo de predicción seleccionado de entre los candidatos de modo de predicción, basándose en información de modo usada para restaurar el modo de predicción seleccionado cuando se realiza codificación. En este punto, la información de modo hace referencia a información que indica un resultado de la selección de modo de predicción hecha cuando se realiza la codificación. Como se muestra en la Figura 9, la unidad 320 de restauración incluye una primera unidad 321 de estimación de modo de predicción, una segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción, y una unidad 323 de determinación de señal.

40 La primera unidad 321 de estimación de modo de predicción y la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción son ejemplos de una unidad de restauración de modo de predicción de acuerdo con la presente invención. La primera unidad 321 de estimación de modo de predicción y la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción pueden establecer uno del modo de predicción de CC y el modo de predicción de borde como un modo de predicción estimado y restaurar una secuencia de bits en la que la cantidad de datos codificados se reduce como el modo de predicción de CC/borde.

45 Con la configuración descrita hasta ahora, el aparato 300 de decodificación de imagen en la realización 2 decodifica la secuencia de bits en la que se reduce la cantidad de datos codificados como el modo de predicción, estimando la pluralidad de modos de predicción. Para ser más específicos, estimando al menos dos modos de predicción, el aparato 300 de decodificación de imagen en la realización 2 restaura el modo de predicción.

Lo siguiente describe configuraciones detalladas y operaciones de unidades de procesamiento incluidas en el aparato 300 de decodificación de imagen en la realización 2.

55 La Figura 10 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración detallada del aparato 300 de decodificación de imagen en la realización 2. Como se muestra en la Figura 10, el aparato 300 de decodificación de

imagen incluye la unidad 310 de decodificación, la unidad 320 de restauración, una unidad 330 de decodificación de longitud variable, y una unidad 340 de control.

Además, como se muestra en la Figura 10, la unidad 310 de decodificación incluye una unidad 311 de cuantificación inversa, una unidad 312 de transformada de frecuencia inversa, una unidad 313 de adición, una memoria 314 de fotograma, un conmutador 315, una unidad 316 de intra predicción, una unidad 317 de compensación de movimiento, y un conmutador 318. Una configuración detallada de la unidad 320 de restauración se describe más adelante con referencia a la Figura 11A y a la Figura 11B.

Lo siguiente describe los procedimientos realizados por las unidades de procesamiento, en relación con una operación realizada por el aparato 300 de decodificación de imagen para decodificar una secuencia de bits (datos de vídeo codificados). El aparato 300 de decodificación de imagen decodifica los datos de vídeo codificados que incluyen una predicción residual, para cada bloque como un bloque codificado por predicción intra-fotograma o bloque codificado por predicción inter-fotograma, y a continuación emite los datos decodificados como los datos de vídeo o los datos de imagen.

La unidad 330 de decodificación de longitud variable realiza decodificación de longitud variable en la secuencia de bits usando un medio predeterminado, y emite un coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT e información relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD. La unidad 320 de restauración recibe la información relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD y una señal de imagen previamente decodificada LD, y emite información que indica: un modo de codificación MD; y un modo de intra predicción IPM o información de localización (vector de movimiento) MV. Como se ha mencionado anteriormente, la configuración detallada de la unidad 320 de restauración se describe más adelante con referencia a la Figura 11A y la Figura 11B.

El modo de codificación MD se introduce en la unidad 340 de control. La información que indica el modo de intra predicción IPM o la información de localización (vector de movimiento) MV se introduce en el conmutador 315. El coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT se introduce en la unidad 311 de cuantificación inversa.

La unidad 340 de control controla los conmutadores 315 y 318 basándose en el modo de codificación MD. Cuando el modo de codificación MD indica codificación de intra predicción, el conmutador 315 está conectado a un terminal "a" y la información que indica el modo de intra predicción IPM se introduce en la unidad 316 de intra predicción. Cuando el modo de codificación MD indica codificación de inter predicción, el conmutador 315 está conectado a un terminal "b", y la información de localización (vector de movimiento) MV se introduce en la unidad 317 de compensación de movimiento.

Cuando el bloque actual es un bloque codificado por intra-predicción, cada uno de los conmutadores 315 y 318 está conectado al correspondiente terminal "a". A continuación, la información que indica el modo de intra predicción IPM se introduce en la unidad 316 de intra predicción, y el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT se introduce en la unidad 311 de cuantificación inversa. Obsérvese que el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT corresponde a la predicción residual codificada por un aparato de codificación (tal como el aparato 100 de codificación de imagen).

La unidad 316 de intra predicción obtiene un píxel de referencia de intra-predicción desde la memoria 314 de fotograma basándose en el modo de intra predicción recibido. A continuación, la unidad 316 de intra predicción genera una imagen de intra predicción (un bloque previsto), y emite la imagen de intra predicción a la unidad 313 de adición.

La unidad 311 de cuantificación inversa realiza cuantificación inversa en el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT, y emite el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado a la inversa a la unidad 312 de transformada de frecuencia inversa. A continuación, realizando transformada de frecuencia inversa en el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado a la inversa, la unidad 312 de transformada de frecuencia inversa genera una imagen de diferencia decodificada LDD. La unidad 312 de transformada de frecuencia inversa emite la imagen de diferencia decodificada generada LDD a la unidad 313 de adición.

La unidad 313 de adición añade la imagen de diferencia decodificada LDD a la imagen de intra predicción IP para generar una imagen decodificada LD. La imagen decodificada generada LD se almacena en la memoria 314 de fotograma. En este punto, la imagen decodificada LD almacenada en la memoria 314 de fotograma se usa como una instantánea de referencia en un procedimiento de decodificación posterior. Además, la imagen decodificada LD se emite de tal manera que la imagen decodificada LD forma los datos de vídeo decodificados.

Cuando el bloque actual es un bloque de inter predicción, cada uno de los conmutadores 315 y 318 está conectado al correspondiente terminal "b". A continuación, la información que indica la información de localización (vector de movimiento) MV se introduce en la unidad 317 de compensación de movimiento, y el coeficiente de transformada de frecuencia cuantificado QT se introduce en la unidad 311 de cuantificación inversa.

La unidad 317 de compensación de movimiento obtiene un píxel de referencia desde la memoria 314 de fotograma basándose en la información de localización recibida (vector de movimiento) MV. A continuación, la unidad 317 de compensación de movimiento genera una instantánea prevista, y emite la instantánea prevista a la unidad 313 de

adición.

5 Los procedimientos realizados por la unidad 311 de cuantificación inversa, la unidad 312 de transformada de frecuencia inversa, y la unidad 313 de adición son los mismos que aquellos anteriormente descritos para el caso del bloque de intra predicción. La imagen decodificada LD se almacena en la memoria 314 de fotograma. En este punto, la imagen decodificada LD almacenada en la memoria 314 de fotograma se usa como una instantánea de referencia en un procedimiento de decodificación posterior. Además, la imagen decodificada LD se emite de tal manera que la imagen decodificada LD forma los datos de vídeo decodificados.

A continuación, se describe la configuración detallada de la unidad 320 de restauración en la realización 2, con referencia a la Figura 11A y la Figura 11B.

10 La Figura 11A es un diagrama que muestra un ejemplo de la configuración detallada de la unidad 320 de restauración en la realización 2. Como se muestra en este diagrama y en la Figura 9, la unidad 320 de restauración incluye la primera unidad 321 de estimación de modo de predicción, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción, y la unidad 323 de determinación de señal.

15 La primera unidad 321 de estimación de modo de predicción incluye una memoria 411 de almacenamiento de modo de predicción y una primera unidad 412 de derivación de estimación de modo de predicción.

La unidad 320 de restauración recibe la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD, y emite, como información de modo de codificación SMD, información que indica: el modo de codificación MD; y el modo de intra predicción IPM o la información de localización (vector de movimiento) MV.

20 La memoria 411 de almacenamiento de modo de predicción almacena la información de modo de codificación SMD previamente decodificada recibida. La primera unidad 412 de derivación de estimación de modo de predicción deriva, de la información de modo de codificación SMD previamente decodificada almacenada en la unidad de almacenamiento de modo de predicción 411, un primer modo de predicción estimado MPM que es un resultado de estimar el modo de predicción usando un medio predeterminado. A continuación, la primera unidad 412 de derivación de estimación de modo de predicción emite el primer modo de predicción estimado MPM a la unidad 323 de determinación de señal.

25 En este punto, como un procedimiento de derivación del primer modo de predicción estimado MPM, el modo de predicción del bloque previamente decodificado localizado en la parte superior y adyacente al bloque actual a decodificarse puede compararse con el modo de predicción del bloque previamente decodificado localizado a la izquierda de y adyacente al bloque actual, y a continuación el modo de predicción asignado al número de índice menor puede usarse como el primer modo de predicción estimado MPM, como se representa por la expresión 1 anterior. Además, los modos de predicción de los bloques que están localizados en la parte superior izquierda y parte superior derecha y adyacentes al bloque actual pueden referenciarse adicionalmente. A continuación, el modo de predicción que tiene lugar con la frecuencia más alta puede derivarse como el primer modo de predicción estimado MPM. El procedimiento de derivación del primer modo de predicción estimado MPM no está limitado a los ejemplos anteriores, y puede ser un procedimiento diferente siempre que el procedimiento diferente derive el modo de predicción que se estima que tiene lugar con la frecuencia más alta. Obsérvese que el procedimiento de estimación es el mismo que el procedimiento usado para codificar la secuencia de bits.

30 Debería observarse que cuando el número de modos de predicción de dirección es diferente de acuerdo con el tamaño de bloque, el modo de predicción de dirección que está más cerca del modo de predicción estimado seleccionado por el procedimiento anterior puede derivarse como el primer modo de predicción estimado MPM de los posibles modos de predicción de dirección a seleccionarse para el bloque actual a decodificar.

35 La segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción obtiene una señal de control desde la unidad 323 de determinación de señal y emite, a la unidad 323 de determinación de señal, un segundo modo de predicción estimado SPM que es un valor estimado del segundo modo de predicción establecido de acuerdo con un procedimiento predeterminado.

40 La unidad 323 de determinación de señal genera la información de modo de codificación SMD basándose en el primer modo de predicción estimado MPM, el segundo modo de predicción estimado SPM, y la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD obtenida por la unidad 330 de decodificación de longitud variable que realiza decodificación de longitud variable en la secuencia de bits. A continuación, la unidad 323 de determinación de señal emite la información de modo de codificación SMD.

45 En este punto, permitiendo el segundo modo de predicción estimado SPM que indique predicción de CC/borde, puede codificarse y decodificarse eficazmente una pieza de información de modo que indica la pluralidad de modos de predicción.

50 La Figura 12A es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de una operación para fines de ilustración únicamente, realizada por la primera unidad 321 de estimación de modo de predicción, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción, y la unidad 323 de determinación de señal que se muestran en la Figura 11A.

Una operación realizada por la unidad 323 de determinación de señal para decodificar la información de modo de codificación realizada se describe en más detalle con referencia a la Figura 12A.

5 En primer lugar, la unidad 323 de determinación de señal obtiene el primer modo de predicción estimado MPM derivado por la primera unidad 321 de estimación de modo de predicción (etapa S1201). A continuación, la unidad 323 de determinación de señal obtiene la señal relacionada con modo de codificación de predicción SSMD y decodifica una primera bandera de especificación de modo de predicción estimado (etapa S1202). Cuando la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "1" (SÍ en la etapa S1203), la unidad 323 de determinación de señal establece el modo de predicción seleccionado SMD como el primer modo de predicción estimado MPM (etapa S1204) y emite este primer modo de predicción estimado MPM.

10 Por otra parte, cuando la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "0" (NO en la etapa S1203) y el primer modo de predicción estimado MPM indica el modo de predicción de CC/borde (SÍ en la etapa S1205), se decodifica a continuación la información de codificación de modo de predicción seleccionado (etapa S1206). El modo especificado por un número de modo de predicción seleccionado obtenido por la decodificación se establece como el modo de predicción seleccionado SMD (etapa S1207), y se emite el modo de predicción seleccionado SMD.

15 Cuando el primer modo de predicción estimado MPM no indica el modo de predicción de CC/borde (NO en la etapa S1205), se decodifica una segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado (etapa S1208). Cuando la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "1" (SÍ en la etapa S1209), el modo de predicción seleccionado SMD se establece como el segundo modo de predicción estimado SPM (etapa S1210) y se emite este segundo modo de predicción estimado SPM. Cuando la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "0" (NO en la etapa S1209), se decodifica la información de codificación de modo de predicción seleccionado (etapa S1211). El modo especificado por un número de modo de predicción seleccionado obtenido por la decodificación se establece como el modo de predicción seleccionado SMD (etapa S1212), y se emite el modo de predicción seleccionado SMD.

25 El presente ejemplo describe el caso en el que, cuando el modo de predicción seleccionado SMD no concuerda con el primer modo de predicción estimado MPM o el segundo modo de predicción estimado SPM, el modo de predicción seleccionado SMD se codifica sin cambio como la información de codificación de modo seleccionado. Sin embargo, debería observarse que la presente realización no está limitada a esto. Por ejemplo, cuando no está presente número de concordancia con el modo de predicción estimado y el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD es mayor que el número de índice del modo de predicción estimado, como se representa por la Expresión 3, puede codificarse un valor obtenido restando el número de modos de predicción estimados (2 como máximo en los ejemplos mostrados en la Figura 6A y la Figura 7A). Por lo tanto, cuando se realiza la decodificación, se decodifica un valor obtenido añadiendo el número de modos de predicción estimados (2 como máximo en los ejemplos mostrados en la Figura 11A y Figura 12A) como la información de codificación de modo seleccionado. Con esto, puede decodificarse la secuencia de bits en la que la cantidad de datos codificados se reduce adicionalmente.

30 Supóngase que: "parse ()" representa que se decodifican datos en "()" de la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD; un número de índice del primer modo de predicción estimado MPM se representa por "MPM"; un número de índice del modo de predicción seleccionado SMD se representa por "SMD"; la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado se representa por "MPMF"; la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado se representa por "SPMF"; un número de índice de predicción de CC/borde se representa por "DCEDGE"; y la información de codificación de modo seleccionado se representa por "REM". En este caso, el flujo anteriormente mencionado puede representarse por la Expresión 9 por ejemplo.  
[Cálculo 7]



```

parse ( MPMF )
if ( MPM==1){
  SMD=MPM
}
else{
  if( MPM==DCEDGE){
    parse (REM)
    if( REM < MPM ){
      SMD=REM
    }
    else{
      SMD=REM+1
    }
  }
  else{
    parse( SPMF )
    if ( SPMF == 1 ){
      SMD=SPM
    }
    else {
      parse( REM )
      if( MPM < SPM ){
        if( REM < MPM ){
          SMD=REM
        }
        else if ( REM < SPM ){
          SMD=REM+1
        }
        else {
          SMD=REM+2
        }
      }
      else{
        if( REM < SPM ){
          SMD=REM
        }
        else if( REM < MPM ){
          SMD=REM+1
        }
        else{
          SMD=REM+2
        }
      }
    }
  }
}
}
}

```

... Expresión 9

Debería observarse que el número de índice del modo de predicción de CC/borde puede ser "0". En este caso, el número de índice del segundo modo de predicción estimado SPM es siempre "0". Por lo tanto, cuando el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD se ha de codificar, puede codificarse un valor obtenido restando al menos 1. A continuación, cuando se realiza la decodificación, se decodifica un valor obtenido añadiendo al menos 1.

- 5 Con esto, puede decodificarse la secuencia de bits en la que la cantidad de datos codificados se reduce adicionalmente. Un ejemplo indicado en notación similar a la de la Expresión 9 se presenta como la Expresión 10 a continuación.

[Cálculo 8]

```

parse ( MPMF )
if ( MPM==1){
    SMD=MPM
}
else{
    if( MPM==DCEDGE){
        parse (REM)
        SMD=REM+1
    }
    else{
        parse( SPMF )
        if ( SPMF == 1 ){
            SMD=SPM
        }
        else {
            parse( REM )
            if( REM < MPM ){
                SMD=REM+1
            }
            else{
                SMD=REM+2
            }
        }
    }
}
}

```

... Expresión 10

- 10 Además, las funciones pueden cambiarse entre la primera unidad 321 de estimación de modo de predicción y la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción a diferencia de la configuración mostrada en la Figura 11A. La configuración cambiada se muestra en la Figura 11B. Como se muestra en la Figura 11B, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción incluye la memoria 411 de almacenamiento de modo de predicción y una segunda unidad 413 de derivación de estimación de modo de predicción.
- 15 La unidad 320 de restauración recibe la información relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD y emite, como la información de modo de codificación SMD, indicando la información: el modo de codificación MD; y el modo de intra predicción IPM o la información de localización (vector de movimiento) MV.

- La memoria 411 de almacenamiento de modo de predicción almacena la información de modo de codificación SMD previamente decodificada recibida. La segunda unidad 413 de derivación de estimación de modo de predicción deriva, desde la información de modo de codificación SMD previamente codificada almacenada en la unidad de almacenamiento de modo de predicción 411, un segundo modo de predicción estimado SPM que es un resultado de estimar el modo de predicción usando un medio predeterminado. A continuación, la segunda unidad 413 de derivación de estimación de modo de predicción emite el segundo modo de predicción estimado SPM a la unidad
- 20

323 de determinación de señal.

En este punto, el procedimiento de derivación del segundo modo de predicción estimado SPM es el mismo que el procedimiento de derivación del primer modo de predicción estimado MPM como en la Figura 11A. Sin embargo, puede obtenerse el primer modo de predicción estimado MPM, y puede derivarse el segundo modo de predicción estimado SPM diferente del primer modo de predicción estimado MPM. Por ejemplo, después de excluir el primer modo de predicción estimado MPM de los candidatos de modo, el segundo modo de predicción estimado SPM puede determinarse de acuerdo con un procedimiento predeterminado. Con esto, los candidatos pueden ser diferentes entre el primer y segundo modos de predicción estimados. Por lo tanto, puede decodificarse la secuencia de bits en la que se reduce la cantidad de datos codificados. Obsérvese que el procedimiento de estimación es el mismo que el procedimiento usado para codificar la secuencia de bits.

La primera unidad 321 de estimación de modo de predicción emite, a la unidad 323 de determinación de señal, el primer modo de predicción estimado MPM que es un valor estimado del primer modo de predicción establecido de acuerdo con un procedimiento predeterminado.

En este punto, permitiendo que el primer modo de predicción estimado MPM indique la predicción de CC/borde, una pieza de información de modo que indica la pluralidad de modos de predicción puede codificarse y decodificarse eficazmente.

La unidad 323 de determinación de señal genera la información de modo de codificación SMD basándose en el primer modo de predicción estimado MPM, el segundo modo de predicción estimado SPM, y la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD obtenida por la unidad 330 de decodificación de longitud variable que realiza decodificación de longitud variable en la secuencia de bits. A continuación, la unidad 323 de determinación de señal emite la información de modo de codificación SMD.

La Figura 12B es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de una operación para fines de ilustración únicamente, realizada por la primera unidad 321 de estimación de modo de predicción, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción, y la unidad 323 de determinación de señal que se muestran en la Figura 11B. Una operación realizada por la unidad 323 de determinación de señal para decodificar la información de modo de codificación SMD se describe en más detalle con referencia a la Figura 12B.

En primer lugar, la unidad 323 de determinación de señal obtiene la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD y decodifica una primera bandera de especificación de modo de predicción estimado (etapa S1302). Cuando la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "1" (SÍ en la etapa S1302), la unidad 323 de determinación de señal establece el modo de predicción seleccionado SMD como el primer modo de predicción estimado MPM (etapa S1303) y emite este primer modo de predicción estimado MPM.

Por otra parte, cuando la primera bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "0" (NO en la etapa S1302), la unidad 323 de determinación de señal obtiene el segundo modo de predicción estimado SPM derivado por la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción (etapa S1304). Siguiendo esto, la unidad 323 de determinación de señal decodifica la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado desde la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (etapa S1305).

Cuando la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "1" (SÍ en la etapa S1306), el modo de predicción seleccionado SMD se establece como el segundo modo de predicción estimado SPM (etapa S1307) y se emite este segundo modo de predicción estimado SPM. Cuando la segunda bandera de especificación de modo de predicción estimado se establece a "0" (NO en la etapa S1306), se decodifica la información de codificación de modo de predicción seleccionado (etapa S1308). El modo especificado por un número de modo de predicción seleccionado obtenido por la decodificación se establece como el modo de predicción seleccionado SMD (etapa S1309), y se emite el modo de predicción seleccionado SMD.

El presente ejemplo describe el caso en el que, cuando el modo de predicción seleccionado SMD no concuerda con el primer modo de predicción estimado MPM o el segundo modo de predicción estimado SPM, el modo de predicción seleccionado SMD se codifica sin cambio como la información de codificación de modo seleccionado. Sin embargo, debería observarse que la presente realización no está limitada a esto. Por ejemplo, cuando no está presente número de concordancia con el modo de predicción estimado y el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD es mayor que el número de índice del modo de predicción estimado, como se representa por la Expresión 3, puede codificarse un valor obtenido restando el número de modos de predicción estimados (2 como máximo en los ejemplos mostrados en la Figura 6A y la Figura 7A). Por lo tanto, cuando se realiza la decodificación, se decodifica un valor obtenido añadiendo el número de modos de predicción estimados (2 como máximo en los ejemplos mostrados en la Figura 11A y Figura 12A) como la información de codificación de modo seleccionado. Con esto, puede decodificarse la secuencia de bits en la que la cantidad de datos codificados se reduce adicionalmente. Un ejemplo indicado en notación similar a la de las Expresiones 9 y 10 se presenta como la Expresión 11 a continuación.

[Cálculo 9]

```

parse ( MPMF )
if ( MPM==1){
    SMD=MPM
}
else{
    parse( SPMF )
    if ( SPMF == 1 ){
        SMD=SPM
    }
    else {
        parse( REM )
        if( MPM < SPM ){
            if( REM < MPM ){
                SMD=REM
            }
            else if ( REM < SPM ){
                SMD=REM+1
            }
            else {
                SMD=REM+2
            }
        }
        else{
            if( REM < SPM ){
                SMD=REM
            }
            else if( REM < MPM ){
                SMD=REM+1
            }
            else{
                SMD=REM+2
            }
        }
    }
}
}

```

... Expresión 11

- 5 Debería observarse que el número de índice del modo de predicción de CC/borde puede ser "0" como en el caso mostrado en la Figura 12A. En este caso, el número de índice del segundo modo de predicción estimado SPM es siempre "0". Por lo tanto, cuando el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD se ha de codificar, puede codificarse un valor obtenido restando al menos 1. A continuación, cuando se realiza la decodificación, se decodifica un valor obtenido añadiendo al menos 1. Con esto, puede decodificarse la secuencia de bits en la que la cantidad de datos codificados se reduce adicionalmente. Un ejemplo indicado en notación similar a la de la Expresión 11 se presenta como la Expresión 12 a continuación.  
[Cálculo 10]

```

parse ( MPMF )
if ( MPM==1){
  SMD=MPM
}
else{
  parse( SPMF )
  if ( SPMF == 1 ){
    SMD=SPM
  }
  else {
    parse( REM )
    if ( REM < SPM ){
      SMD=REM+1
    }
    else {
      SMD=REM+2
    }
  }
}
}

```

### ... Expresión 12

5 La configuración como se ha descrito hasta ahora puede decodificar la secuencia de bits obtenida codificando de manera eficaz la información de modo con respecto al modo de CC que es un modo de predicción para un área uniforme y el modo de predicción de borde que es un modo de predicción para un área que incluye un borde. Como resultado, además de la reducción en la cantidad de datos a codificarse como el modo de predicción, la calidad de imagen puede mejorarse también debido a un aumento en rendimiento de predicción.

10 A continuación, se describe la modificación de los ejemplos mostrados en la Figura 12A y Figura 12B, con referencia a la Figura 13. La Figura 13 es un diagrama de flujo relacionado con la modificación de la realización 2. Debería observarse que lo siguiente describe un ejemplo donde la unidad 320 de restauración mostrada en la Figura 11A realiza un procedimiento mostrado en la Figura 13. Además, el diagrama de flujo mostrado en la Figura 13 se usa típicamente cuando se decodifica la secuencia de bits codificada de acuerdo con el procedimiento mostrado en la Figura 8.

15 En primer lugar, la primera unidad 321 de estimación de modo de predicción determina un primer modo de predicción estimado (S1401). El primer modo de predicción estimado puede determinarse de acuerdo con el procedimiento anteriormente descrito. En el presente ejemplo, entre los modos de predicción de los bloques que están adyacentes a un bloque actual a decodificarse y que se han codificado previamente, se determina el modo de predicción asignado al número de índice más pequeño como el primer modo de predicción.

20 A continuación, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción determina un segundo modo de predicción estimado (S1402). El segundo modo de predicción estimado es diferente del primer modo de predicción estimado como se ha descrito anteriormente. Un procedimiento de determinación del segundo modo de predicción estimado no está particularmente limitado, y puede usarse el siguiente procedimiento como un ejemplo.

25 En primer lugar, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción determina si el primer modo de predicción estimado indica o no el modo planar. Cuando el primer modo de predicción estimado indica el modo planar, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción determina el modo de CC como el segundo modo de predicción estimado. Por otra parte, cuando el primer modo de predicción estimado no indica el modo planar, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción determina el modo planar como el segundo modo de predicción estimado.

30 A continuación, la unidad 323 de determinación de señal determina un valor establecido en la bandera de concordancia de modo incluido en la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD obtenido desde la unidad 330 de decodificación de longitud variable (etapa 1403). Cuando la bandera de concordancia de modo se establece a "1" (Sí en S1403), la unidad 323 de determinación de señal determina un valor establecido a la

bandera de especificación de modo de predicción incluida en la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD (S1404).

5 Cuando la bandera de especificación de modo de predicción se establece a "0" (Sí en S1404), la unidad 323 de determinación de señal establece el modo de predicción seleccionado como el primer modo de predicción estimado (S1405). Por otra parte, cuando la bandera de especificación de modo de predicción se establece a "1" (No en S1404), la unidad 323 de determinación de señal establece el modo de predicción seleccionado como el segundo modo de predicción estimado (S1406).

10 Por otra parte, cuando la bandera de concordancia de modo se establece a "0" en la etapa S1403 (No en S1403), la unidad 323 de determinación de señal decodifica la información de codificación de modo de predicción seleccionado (S1407). A continuación, la unidad 323 de determinación de señal establece el modo de predicción especificado por el número de modo de predicción seleccionado obtenido por la decodificación, como el modo de predicción seleccionado SMD (etapa S1408).

15 En la comparación, el diagrama de flujo mostrado en la Figura 13 es diferente de los diagramas de flujo mostrados en la Figura 12A y la Figura 12B en los significados indicados por las banderas y en la secuencia de procedimientos tales como los procedimientos de comparación. Sin embargo, el diagrama de flujo en la Figura 13 y los diagramas de flujo en la Figura 12A y la Figura 12B tienen en común que el modo de predicción seleccionado se restaura usando los dos modos de predicción estimados.

20 Para ser más específicos, en cada uno de los procedimientos mostrados en la Figura 12A, la Figura 12B, y la Figura 13, cuando la información de bandera indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado, el primer modo de predicción estimado se determina que es el modo de predicción seleccionado. Además, cuando la información de bandera indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el segundo modo de predicción estimado, el segundo modo de predicción estimado se determina que es el modo de predicción seleccionado. Cuando la información de bandera indica que el modo de predicción seleccionado no concuerda con tanto el primer como el segundo modos de predicción estimados, el modo de predicción seleccionado se restaura basándose en la información que está incluida adicionalmente en la información de modo y especifica el modo de predicción seleccionado.

25 Por ejemplo, puede realizarse la decodificación en la siguiente suposición. Es decir, cuando el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD se ha de codificar, la codificación no necesita realizarse en orden numérico del número de índices, o más específicamente, puede asignarse un número más pequeño secuencialmente a un vector de dirección que está más cerca al primer modo de predicción estimado MPM o al segundo modo de predicción estimado SPM y a continuación la codificación puede realizarse en consecuencia. Esto significa que la secuencia de bits en la que se codifica un número más pequeño se ha de decodificar y, por lo tanto, la cantidad de datos codificados puede reducirse.

30 Además, la presente invención no está limitada a la norma de codificación de vídeo de H.264, y no está limitada a los valores previstos convencionales anteriormente mencionados del modo de intra predicción y la información de localización (vector de movimiento), tal como el modo de intra predicción que usa la dirección de borde (modo de predicción de borde) como se describe en la Bibliografía no de Patente 2. De hecho, el procedimiento de estimación de modo de predicción de acuerdo con la presente invención puede usarse por cualquier aparato de codificación de vídeo de base bloque a bloque.

35 Adicionalmente, la unidad de detección de borde usada en el procedimiento de estimación de modo de predicción de acuerdo con la presente invención puede compartirse con algunas funciones de un sistema de codificación de vídeo. Por ejemplo, aplicando la presente invención al sistema de codificación de vídeo que tiene el modo de predicción de borde, la unidad de detección de borde puede compartirse. Por lo tanto, pueden usarse de manera eficaz los recursos.

40 Además, la presente invención no está limitada a una aplicación de codificación de vídeo, y puede usarse para codificación de imágenes fijas realizada en una base bloque a bloque.

45 Adicionalmente, como se ha descrito anteriormente, la presente invención puede implementarse no únicamente como el aparato de decodificación de imagen y procedimientos del mismo, sino también como un programa informático que provoca que un ordenador ejecute cada uno de los procedimientos de decodificación de imágenes en la realización 2. También, la presente invención puede implementarse como un medio de grabación, tal como un CD-ROM legible por ordenador, que tiene el programa informático grabado en el mismo. Además, la presente invención puede implementarse como información, datos, o una señal que indica el programa informático. El programa informático, la información, los datos y la señal pueden distribuirse mediante una red de comunicación tal como internet.

55 Por ejemplo, la realización 2 describe el caso, como un ejemplo, donde se asigna la predicción de CC y la predicción de borde al mismo número de índice de predicción. Sin embargo, la presente invención no está limitada a esto. Suponiendo que el mismo número de índice de predicción se asigna a: el modo de predicción de borde; y un modo de predicción que genera un píxel previsto de acuerdo con un procedimiento que no está basado en la predicción de

dirección, tal como un procedimiento de generación de píxeles previstos uno a uno. Incluso en este caso, el modo de predicción puede codificarse y decodificarse de manera eficaz realizando el mismo procedimiento como se ha descrito anteriormente.

[Realización 3]

5 La realización 3, incluida para fines de ilustración, describe el caso donde: la unidad 140 de ajuste del aparato 100 de codificación de imagen anteriormente descrito incluye una unidad 1401 de determinación de vector de borde que tiene un detector de borde; y la unidad 320 de restauración del aparato 300 de decodificación de imagen anteriormente descrita incluye una unidad 1501 de determinación de vector de borde que tiene un detector de borde.

10 La Figura 14 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración donde la unidad 140 de ajuste incluida en el aparato 100 de codificación de imagen descrito en la realización 1 incluye la unidad 1401 de determinación de vector de borde. Como se muestra en este diagrama, la unidad 140 de ajuste incluye la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción, la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción, la unidad 143 de generación de información de modo, y la unidad 1401 de determinación de vector de borde. Debería observarse que a los componentes idénticos a aquellos mostrados en la Figura 4, la Figura 6A, y la Figura 6B se asignan los mismos signos de referencia como se usan en la Figura 4, la Figura 6A, y Figura 6B.

15 La unidad 140 de ajuste obtiene el modo de predicción seleccionado SMD y la señal de imagen LD que se ha codificado y decodificado previamente. A continuación, la unidad 140 de ajuste emite, a la unidad 131 de codificación de longitud variable, la señal relacionada con modo de codificación de predicción SSMD como la señal codificada del modo de predicción seleccionado del bloque actual.

20 La unidad 1401 de determinación de vector de borde obtiene la señal de imagen previamente codificada-decodificada anteriormente mencionada LD localizada cerca del bloque actual y realiza un procedimiento de detección de borde para determinar si un borde está presente o no cerca del bloque actual. Esta operación se describe en detalle con referencia a la Figura 18. La Figura 18 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo en el que se ha de realizar detección de borde. El diagrama muestra un ejemplo donde se realiza detección de borde en un bloque 1801 de píxeles de 4 por 4 que es un bloque actual a codificarse. Esta unidad de procesamiento es un ejemplo, y la presente realización ilustrativa no está limitada a esto siempre que la unidad de procesamiento sea una unidad de bloques de predicción. El procedimiento de detección de borde se realiza en un área 1802 diagonalmente sombreada de un área que está localizada cerca del bloque 1801 actual y que se ha codificado y decodificado previamente (en concreto, áreas adyacentes al bloque actual y localizadas a la izquierda, superior izquierda y superior derecha de, y por encima del bloque actual). En este punto, un cuadrado representa un píxel. Cuando un píxel incluido en el área diagonalmente sombreada se ha de procesar, el procedimiento se realiza en nueve píxeles que incluyen ocho píxeles vecinos. El procedimiento de detección de borde se realiza usando el operador Sobel mostrado en la Expresión 13. Usando el operador Sobel, pueden obtenerse intensidades de borde en las direcciones horizontal y vertical. Un vector que indica la intensidad y la dirección se denomina como el vector de borde.

35 [Cálculo 11]

$$Sobel_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad Sobel_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

... Expresión 13

Por ejemplo, se detectan los vectores 1803 y 1804 que cada uno tiene una cierta intensidad o superior, y a continuación se detecta el vector que tiene la intensidad superior como el vector de borde.

40 En este punto, la unidad 1401 de determinación de vector de borde determina si realizar predicción de CC o predicción de borde en la predicción de CC/borde, de acuerdo con el vector de borde detectado anteriormente mencionado, y emite el resultado a la unidad 143 de generación de información de modo. Como una condición usada para hacer la determinación en este punto, puede usarse el tamaño del vector que tiene la intensidad más alta. Por ejemplo, cuando el tamaño tiene un cierto nivel o superior, puede emplearse predicción de borde.

45 Una operación realizada por la unidad 140 de ajuste incluida en la presente configuración se describe en más detalle con referencia a la Figura 16. La Figura 16 es un diagrama que muestra un ejemplo de la operación realizada por la unidad 140 de ajuste.

50 La unidad 143 de generación de información de modo obtiene, desde la unidad 1401 de determinación de vector de borde, la información con respecto a la determinación en cuanto a si se realiza predicción de CC o predicción de borde (etapa S1601). Cuando la condición indica que se emplea predicción de borde (SÍ en la etapa S1602), el modo de predicción de CC/borde se establece como el primer modo de predicción estimado MPM (etapa S1603). En lo

sucesivo, la información de codificación se determina de acuerdo con el mismo flujo que en la Figura 7B (etapas S801 a S813), y la señal relacionada con el modo de codificación de predicción determinado SSMD se emite a la unidad 131 de codificación de longitud variable (etapa S1604).

5 Por otra parte, cuando la condición indica que no se emplea predicción de borde (NO en la etapa S1602), se obtiene el primer modo de predicción estimado MPM derivado por la primera unidad 141 de estimación de modo de predicción (etapa S1605). En lo sucesivo, la información de codificación se determina de acuerdo con el procedimiento descrito en la Bibliografía no de Patente 1 por ejemplo, y la señal relacionada con modo de codificación de predicción determinado SSMD se emite a la unidad 131 de codificación de longitud variable (etapa S1606).

10 Debería observarse que la operación anterior es únicamente un ejemplo. Por ejemplo, aunque se realiza la codificación de acuerdo con el procedimiento convencional en la etapa S1606, puede realizarse la codificación usando el segundo modo de predicción estimado SPM. En este caso, como el segundo modo de predicción estimado SPM, puede derivarse un modo que es diferente del primer modo de predicción estimado MPM y tiene lugar con una frecuencia alta para los bloques previamente codificados. Con esto, la eficacia de codificación puede mejorarse adicionalmente.

En el presente ejemplo, la misma operación que en la Figura 7B se realiza en la etapa S1604. El segundo modo de predicción estimado SPM en este caso puede derivarse desde la dirección del borde detectado en el procedimiento de detección de borde. En este punto, la unidad 1401 de determinación de vector de borde emite la información con respecto a la dirección del vector de borde detectado a la segunda unidad 142 de estimación de modo de predicción.

20 El segundo modo de predicción estimado SPM puede determinarse desde la dirección del vector de borde que sigue, por ejemplo. Suponiendo que el número de candidatos de modo de predicción es nueve incluyendo los ocho modos de predicción de dirección, el modo de predicción de CC, y el modo de predicción de borde. En este caso, el modo de predicción de dirección más cerca de la dirección del borde detectado, de los nueve candidatos de modo de predicción, puede establecerse como el segundo modo de predicción estimado SPM.

25 Con esto, en comparación con el caso donde se hace la determinación de acuerdo con una distribución de los modos de predicción seleccionados para los bloques vecinos, puede derivarse el modo de predicción que corresponde a más de las características de la imagen. Esto permite que se reduzca adicionalmente la cantidad de datos codificados.

30 La Figura 15 es un diagrama que muestra un ejemplo de una configuración donde la unidad 320 de restauración incluida en el aparato 300 de decodificación de imagen descrito en la realización 2 incluye la unidad 1501 de determinación de vector de borde. Como se muestra en este diagrama, la unidad 320 de restauración incluye la primera unidad 321 de estimación de modo de predicción, la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción, la unidad 323 de determinación de señal, y la unidad 1501 de determinación de vector de borde. Debería observarse que a los componentes idénticos a aquellos mostrados en la Figura 9, la Figura 11A, y la Figura 11B se asignan los mismos signos de referencia como se usan en la Figura 9, la Figura 11A, y Figura 11B.

La unidad 320 de restauración obtiene la señal relacionada con el modo de codificación de predicción SSMD que se ha codificado por longitud variable y la señal de imagen LD que se ha codificado y decodificado previamente. A continuación, la unidad 320 de restauración emite el modo de predicción seleccionado SMD como la señal codificada del modo de predicción seleccionado del bloque actual.

40 La unidad 1501 de determinación de vector de borde obtiene la señal de imagen previamente codificada-decodificada anteriormente mencionada LD localizada cerca del bloque actual y realiza un procedimiento de detección de borde para determinar si un borde está presente o no cerca del bloque actual. Esta operación es la misma que la operación realizada cuando se realiza la codificación.

45 Una operación realizada por la unidad 320 de restauración incluida en la presente configuración se describe en más detalle con referencia a la Figura 17. La Figura 17 es un diagrama que muestra un ejemplo de la operación realizada por la unidad 320 de restauración.

50 La unidad 323 de determinación de señal obtiene, desde la unidad 1501 de determinación de vector de borde, la información con respecto a la determinación en cuanto a si se realiza predicción de CC o predicción de borde (etapa S1701). Cuando la condición indica que se emplea predicción de borde (SÍ en la etapa S1702), el modo de predicción de CC/borde se establece en el primer modo de predicción estimado MPM (etapa S1703). En lo sucesivo, el procedimiento de decodificación se realiza de acuerdo con el mismo flujo que en la Figura 12B (etapas S1301 a S1309), y se emite el modo de predicción seleccionado SMD (etapa S1704).

55 Por otra parte, cuando la condición indica que no se emplea predicción de borde (NO en la etapa S1702), se obtiene el primer modo de predicción estimado MPM derivado por la primera unidad 321 de estimación de modo de predicción (etapa S1705). En lo sucesivo, el modo de predicción seleccionado SMD se emite de acuerdo con el procedimiento descrito en la Bibliografía no de Patente 1 por ejemplo (etapa S1706).



5 Debería observarse que la operación anterior es únicamente un ejemplo. Como en el caso del procedimiento de codificación, puede realizarse un cambio. Por ejemplo, se realiza codificación de acuerdo con el procedimiento convencional en la etapa S1706. En este punto, cuando se realiza codificación usando el segundo modo de predicción estimado SPM, el lado del aparato de decodificación puede realizar también la operación en la misma manera correspondiente. En este caso, como el segundo modo de predicción estimado SPM, puede derivarse un modo que es diferente del primer modo de predicción estimado MPM y tiene lugar con una frecuencia alta para los bloques previamente codificados. Con esto, la eficacia de codificación puede mejorarse adicionalmente.

10 En el presente ejemplo, la misma operación que en la Figura 12B se realiza en la etapa S1704. El segundo modo de predicción estimado SPM en este caso puede derivarse desde la dirección del borde detectado en el procedimiento de detección de borde. En este punto, la unidad 1501 de determinación de vector de borde emite la información con respecto a la dirección del vector de borde detectado a la segunda unidad 322 de estimación de modo de predicción.

15 El segundo modo de predicción estimado SPM puede determinarse desde la dirección del vector de borde que sigue, por ejemplo. Suponiendo que el número de candidatos de modo de predicción es nueve incluyendo los ocho modos de predicción de dirección, el modo de predicción de CC, y el modo de predicción de borde. En este caso, el modo de predicción de dirección más cerca de la dirección del borde detectado, de los nueve candidatos de modo de predicción, puede establecerse como el segundo modo de predicción estimado SPM.

20 Con esto, en comparación con el caso donde se hace la determinación de acuerdo con una distribución de los modos de predicción seleccionados para los bloques vecinos, puede derivarse el modo de predicción que corresponde a más de las características de la imagen. Con esto, puede decodificarse la secuencia de bits en la que la cantidad de datos codificados se reduce adicionalmente.

25 Por ejemplo, cuando el número de índice del modo de predicción seleccionado SMD se ha de codificar, la codificación no necesita realizarse en orden numérico del número de índices. Más específicamente, puede asignarse un número más pequeño de manera secuencial a un vector de dirección más cerca del vector de borde detectado, y a continuación puede codificarse y decodificarse. Esto significa que se codifica y decodifica un número más pequeño. Por lo tanto, puede reducirse la cantidad de datos codificados.

30 En la realización 3, se detecta el borde calculando el gradiente usando el operador Sobel, por ejemplo. Puede usarse cualquier herramienta de detección de borde siempre que se calcule la propiedad direccional del borde detectado. El operador Sobel es únicamente un ejemplo de tecnologías detección de borde disponibles. Por ejemplo, puede usarse el operador Prewitt indicado por la Expresión 14.  
[Cálculo 12]

$$Prewitt_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad Prewitt_y = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

... Expresión 14

35 Para realizar el procedimiento de detección de borde, el aparato 100 de codificación de imagen y el aparato 300 de decodificación de imagen descritos en las realizaciones anteriores necesitan almacenar, en la memoria 160 de instantánea de referencia y en la memoria 314 de fotograma, los datos de todos los píxeles incluidos en el bloque que incluye los píxeles 20 de referencia. En este punto, el momento cuando se decodifican los bloques vecinos, o más específicamente, el momento cuando se obtienen los valores de los píxeles de referencia requeridos para calcular el gradiente, puede realizarse el procedimiento de cálculo del gradiente. A continuación, únicamente puede almacenarse el resultado del procedimiento de cálculo de gradiente en la memoria 160 de instantánea de referencia y en la memoria 314 de fotograma, o en una memoria diferente.

40 En este punto, almacenando únicamente una norma que supere un umbral (o el valor de gradiente) por ejemplo, pueden ahorrarse más recursos de memoria. Como alternativa, únicamente puede almacenarse la norma más grande en cada bloque o la correspondiente localización de píxel. En este caso, la norma calculada (o el valor de gradiente) se almacena en la memoria 160 de instantánea de referencia y la memoria 314 de fotograma, por ejemplo.

45 Con esto, los recursos de memoria incluidos en el aparato 100 de codificación de imagen y el aparato 300 de decodificación de imagen pueden usarse de manera eficaz.

50 Además, la presente invención no está limitada a la norma de codificación de vídeo de H.264, y no está limitada a los valores previstos convencionales anteriormente mencionados del modo de intra predicción y la información de localización (vector de movimiento), tal como el modo de intra predicción que usa la dirección de borde (modo de predicción de borde) como se describe en la Bibliografía no de Patente 2. De hecho, el procedimiento de estimación

de modo de predicción de acuerdo con la presente invención puede usarse por cualquier aparato de codificación de vídeo de base bloque a bloque.

Adicionalmente, la unidad de detección de borde usada en el procedimiento de estimación de modo de predicción de acuerdo con la presente invención puede compartirse con algunas funciones de un sistema de codificación de vídeo. Por ejemplo, aplicando la presente invención al sistema de codificación de vídeo que tiene el modo de predicción de borde, la unidad de detección de borde puede compartirse. Por lo tanto, pueden usarse de manera eficaz los recursos.

Además, la presente invención no está limitada a una aplicación de codificación de vídeo, y puede usarse para codificación de imágenes fijas realizada en una base bloque a bloque.

Adicionalmente, como se ha descrito anteriormente, la presente invención puede implementarse no únicamente como el aparato de codificación de imagen, el aparato de decodificación de imagen, y los procedimientos de los mismos, sino también como un programa informático que provoca que un ordenador ejecute cada uno del procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de decodificación de imagen en las realizaciones anteriores. También, la presente invención puede implementarse como un medio de grabación, tal como un CD-ROM legible por ordenador, que tiene el programa informático grabado en el mismo. Además, la presente invención puede implementarse como información, datos, o una señal que indica el programa informático. El programa informático, la información, los datos y la señal pueden distribuirse mediante una red de comunicación tal como internet.

[Realización 4]

El procesamiento descrito en cada una de las realizaciones puede implementarse simplemente en un sistema informático independiente, grabando, en un medio de grabación, un programa para que implementa las configuraciones del procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. El medio de grabación puede ser cualquier medio de grabación siempre que el programa pueda grabarse, tal como un disco magnético, un disco óptico, un disco óptico magnético, una tarjeta de CI, y una memoria de semiconductores.

En lo sucesivo, se describirán las aplicaciones al procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y al procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones y sistemas que usan los mismos.

La Figura 19 ilustra una configuración global de un sistema ex100 de suministro de contenido para implementar servicios de distribución de contenido. El área para proporcionar servicios de comunicación se divide en células de tamaño deseado, y las estaciones ex106, ex107, ex108, ex109, y ex110 base que son estaciones inalámbricas fijas se colocan en cada una de las células.

El sistema ex100 de suministro de contenido está conectado a los dispositivos, tal como a un ordenador ex111, un asistente digital personal (PDA) ex112, una cámara ex113, un teléfono ex114 celular y una máquina ex115 de juegos, mediante la Internet ex101, un proveedor ex102 de servicio de Internet, una red ex104 de telefonía, así como a las estaciones ex106 a ex110 base, respectivamente.

Sin embargo, la configuración del sistema ex100 de suministro de contenido no está limitada a la configuración mostrada en la Figura 19, y es aceptable una combinación en la que cualquiera de los elementos están conectados. Además, cada dispositivo puede estar directamente conectado a la red ex104 de telefonía, en lugar de mediante las estaciones ex106 a ex110 base que son las estaciones inalámbricas fijas. Adicionalmente, los dispositivos pueden interconectarse entre sí mediante una comunicación inalámbrica de corta distancia y otras.

La cámara ex113, tal como una cámara de vídeo digital, puede capturar vídeo. Una cámara ex116, tal como una cámara digital, puede capturar tanto imágenes fijas como vídeo. Adicionalmente, el teléfono ex114 celular puede ser el que cumple cualquiera de las normas tales como el Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM), Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA), Evolución a Largo Plazo (LTE), y Acceso por Paquetes a Alta Velocidad (HSPA). Como alternativa, el teléfono ex114 celular puede ser un Sistema Móvil Personal (PHS).

En el sistema ex100 de suministro de contenido, un servidor ex103 de envío por flujo continuo está conectado a la cámara ex113 y a otros mediante la red ex104 de telefonía y la estación ex109 base, que posibilita la distribución de imágenes de un espectáculo en directo y otros. En una distribución de este tipo, un contenido (por ejemplo, vídeo de un espectáculo en directo de música) capturado por el usuario que usa la cámara ex113 se codifica como se ha descrito anteriormente en cada una de las realizaciones, y el contenido codificado se transmite al servidor ex103 de flujo continuo. Por otra parte, el servidor ex103 de flujo continuo lleva a cabo distribución de flujo en los datos de contenido transmitidos a los clientes tras sus solicitudes. Los clientes incluyen el ordenador ex111, el PDA ex112, la cámara ex113, el teléfono ex114 celular, y la máquina ex115 de juegos que pueden decodificar los datos codificados anteriormente mencionados. Cada uno de los dispositivos que han recibido los datos distribuidos decodifican y reproducen los datos codificados.

Los datos capturados pueden codificarse por la cámara ex113 o el servidor ex103 de flujo continuo que transmite los datos, o los procedimientos de codificación pueden compartirse entre la cámara ex113 y el servidor ex103 de flujo continuo. De manera similar, los datos distribuidos pueden decodificarse por los clientes o el servidor ex103 de flujo continuo, o los procedimientos de decodificación pueden compartirse entre los clientes y el servidor ex103 de flujo continuo. Adicionalmente, los datos de las imágenes fijas y el vídeo capturado no únicamente por la cámara ex113 sino también por la cámara ex116 pueden transmitirse al servidor ex103 de flujo continuo a través del ordenador ex111. Los procedimientos de codificación pueden realizarse por la cámara ex116, el ordenador ex111, o el servidor ex103 de flujo continuo, o compartirse entre ellos.

Adicionalmente, los procedimientos de codificación y decodificación pueden realizarse por un LSI ex500 generalmente incluido en cada uno del ordenador ex111 y los dispositivos. El LSI ex500 puede estar configurado de un único chip o una pluralidad de chips. El software para codificar y decodificar vídeo puede estar integrado en algún tipo de un medio de grabación (tal como un CD-ROM, un disco flexible y un disco duro) que es legible por el ordenador ex111 y otros, y los procedimientos de codificación y decodificación pueden realizarse usando el software. Adicionalmente, cuando el teléfono ex114 celular está equipado con una cámara, los datos de vídeo obtenidos por la cámara pueden transmitirse. Los datos de vídeo son datos codificados por el LSI ex500 incluido en el teléfono ex114 celular.

Adicionalmente, el servidor ex103 de flujo continuo puede estar compuesto de servidores y ordenadores, y puede descentralizar los datos y procesar los datos descentralizados, registrar o distribuir los datos.

Como se ha descrito anteriormente, los clientes pueden recibir y reproducir los datos codificados en el sistema ex100 de suministro de contenido. En otras palabras, los clientes pueden recibir y decodificar información transmitida por el usuario, y reproducir los datos decodificados en tiempo real en el sistema ex100 de suministro de contenido, de modo que el usuario que no tiene ningún derecho y equipo particular puede implementar difusión personal.

Además del ejemplo del sistema ex100 de suministro de contenido, al menos uno del aparato de codificación de instantáneas en movimiento y el aparato de decodificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones pueden implementarse en un sistema ex200 de difusión digital ilustrado en la Figura 20. Más específicamente, una estación ex201 de difusión comunica o transmite mediante ondas de radio a un satélite ex202 de difusión, datos multiplexados obtenidos multiplexando datos de audio y otros en datos de vídeo. Los datos de vídeo son datos codificados por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento descrito en cada una de las realizaciones. Tras la recepción de los datos multiplexados, el satélite ex202 de difusión transmite ondas de radio para difusión. A continuación, una antena ex204 de uso doméstico con una función de recepción de difusión por satélite recibe las ondas de radio. A continuación, un dispositivo tal como una televisión (receptor) ex300 y un decodificador de salón (STB) ex217 decodifica los datos multiplexados recibidos, y reproduce los datos decodificados.

Adicionalmente, un lector/grabador ex218 (i) lee y decodifica los datos multiplexados grabados en un medio ex215 de grabación, tal como un DVD y un BD, o (ii) codifica señales de vídeo en el medio ex215 de grabación, y en algunos casos, escribe datos obtenidos multiplexando una señal de audio en los datos codificados. El lector/grabador ex218 puede incluir el aparato de decodificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento como se muestra en cada una de las realizaciones. En este caso, las señales de vídeo reproducidas se visualizan en el monitor ex219, y pueden reproducirse por otro dispositivo o sistema usando el medio ex215 de grabación en el que se graban los datos multiplexados. Es también posible implementar el aparato de decodificación de instantáneas en movimiento en el decodificador de salón ex217 conectado al cable ex203 para una televisión por cable o a la antena ex204 para difusión por satélite y/o terrestre, para visualizar las señales de vídeo en el monitor ex219 de la televisión ex300. El aparato de decodificación de instantáneas en movimiento puede implementarse no en el decodificador de salón sino en la televisión ex300.

La Figura 21 ilustra la televisión (receptor) ex300 que usa el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. La televisión ex300 incluye: un sintonizador ex301 que obtiene o proporciona datos multiplexados obtenidos multiplexando datos de audio en datos de vídeo, a través de la antena ex204 o el cable ex203, etc., que recibe una difusión; una unidad ex302 de modulación/demodulación que demodula los datos multiplexados recibidos o modula datos en datos multiplexados a suministrarse al exterior; y una unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación que demultiplexa los datos multiplexados modulados en datos de vídeo y datos de audio, o multiplexa datos de vídeo y datos de audio codificados por una unidad ex306 de procesamiento de señal en datos.

La televisión ex300 incluye adicionalmente: una unidad ex306 de procesamiento de señal que incluye una unidad ex304 de procesamiento de señal de audio y una unidad ex305 de procesamiento de señal de vídeo que decodifica datos de audio y datos de vídeo y codifica datos de audio y datos de vídeo, respectivamente; y una unidad ex309 de salida que incluye un altavoz ex307 que proporciona la señal de audio decodificada, y una unidad ex308 de visualización que visualiza la señal de vídeo decodificada, tal como una pantalla. Adicionalmente, la televisión ex300 incluye una unidad ex317 de interfaz que incluye una unidad ex312 de entrada de operación que recibe una entrada de una operación de usuario. Adicionalmente, la televisión ex300 incluye una unidad ex310 de control que controla

de manera global cada elemento constituyente de la televisión ex300, y una unidad ex311 de circuito de fuente de alimentación que suministra potencia a cada uno de los elementos. Distinta de la unidad ex312 de entrada de operación, la unidad ex317 de interfaz puede incluir: un puente ex313 que está conectado a un dispositivo externo, tal como el lector/grabador ex218; una unidad ex314 de ranura para posibilitar la conexión del medio ex216 de grabación, tal como una tarjeta de SD; un controlador ex315 para conectarse a un medio de grabación externo, tal como un disco duro; y un módem ex316 para conectarse a una red de telefonía. En este punto, el medio ex216 de grabación puede grabar eléctricamente información usando un elemento de memoria de semiconductores no volátil/volátil para almacenamiento. Los elementos constituyentes de la televisión ex300 están conectados entre sí a través de un bus síncrono.

En primer lugar, se describirá la configuración en la que la televisión ex300 decodifica datos multiplexados obtenidos desde el exterior a través de la antena ex204 y otros y reproduce los datos decodificados. En la televisión ex300, después de la operación de un usuario a través de un controlador remoto ex220 y otros, la unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación demultiplexa los datos multiplexados demodulados por la unidad ex302 de modulación/demodulación, bajo el control de la unidad ex310 de control que incluye una CPU. Adicionalmente, la unidad ex304 de procesamiento de señal de audio decodifica los datos de audio demultiplexados, y la unidad ex305 de procesamiento de señal de vídeo decodifica los datos de vídeo demultiplexados, usando el procedimiento de decodificación descrito en cada una de las realizaciones, en la televisión ex300. La unidad ex309 de salida proporciona la señal de vídeo decodificada y la señal de audio al exterior, respectivamente. Cuando la unidad ex309 de salida proporciona la señal de vídeo y la señal de audio, las señales pueden almacenarse temporalmente en memorias intermedias ex318 y ex319, y otros de modo que las señales se reproducen en sincronización entre sí. Adicionalmente, la televisión ex300 puede leer datos multiplexados no a través de una difusión y otros sino desde el medio ex215 y ex216 de grabación, tal como un disco magnético, un disco óptico, y una tarjeta de SD. A continuación, se describirá una configuración en la que la televisión ex300 codifica una señal de audio y una señal de vídeo, y transmite los datos al exterior o escribe los datos en un medio de grabación. En la televisión ex300, después de una operación de usuario a través del controlador remoto ex220 y otros, la unidad ex304 de procesamiento de señal de audio codifica una señal de audio, y la unidad ex305 de procesamiento de señal de vídeo codifica una señal de vídeo, bajo el control de la unidad ex310 de control usando el procedimiento de codificación descrito en cada una de las realizaciones. La unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación multiplexa la señal de vídeo y la señal de audio codificadas, y proporciona la señal resultante al exterior. Cuando la unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación multiplexa la señal de vídeo y la señal de audio, las señales pueden almacenarse temporalmente en las memorias intermedias ex320 y ex321, y otros de modo que las señales se reproducen en sincronización entre sí. En este punto, las memorias intermedias ex318, ex319, ex320 y ex321 pueden ser varias como se ilustra, o al menos una memoria intermedia puede compartirse en la televisión ex300. Adicionalmente, pueden almacenarse datos en una memoria intermedia de modo que puede evitarse la sobreexposición e infrutilización del sistema entre la unidad ex302 de modulación/demodulación y la unidad ex303 de multiplexación/demultiplexación, por ejemplo.

Adicionalmente, la televisión ex300 puede incluir una configuración para recibir una entrada de AV desde un micrófono o una cámara distinta de la configuración para obtener datos de audio y de vídeo desde una difusión o de un medio de grabación, y puede codificar los datos obtenidos. Aunque la televisión ex300 puede codificar, multiplexar y proporcionar datos al exterior en la descripción, puede únicamente recibir, decodificar y proporcionar datos al exterior pero no codificar, multiplexar y proporcionar datos al exterior.

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

Como un ejemplo, la Figura 22 ilustra una configuración de una unidad ex400 de reproducción/grabación de información cuando se leen o escriben datos desde o en un disco óptico. La unidad ex400 de reproducción/grabación de información incluye los elementos constituyentes ex401, ex402, ex403, ex404, ex405, ex406 y ex407 que se describen en lo sucesivo. El cabezal óptico ex401 irradia un punto láser en una superficie de grabación del medio ex215 de grabación que es un disco óptico para escribir información, y detecta luz reflejada desde la superficie de grabación del medio ex215 de grabación para leer la información. La unidad ex402 de grabación de modulación acciona eléctricamente un láser de semiconductores incluido en el cabezal óptico ex401, y modula la luz de láser de acuerdo con datos grabados. La unidad ex403 de demodulación de reproducción amplifica una señal de reproducción obtenida detectando eléctricamente la luz reflejada desde la superficie de grabación usando un foto detector incluido en el cabezal óptico ex401, y demodula la señal de reproducción separando un componente de señal grabado en el medio ex215 de grabación para reproducir la información necesaria. La memoria intermedia ex404 mantiene temporalmente la información a grabarse en el medio ex215 de grabación y la información reproducida desde el medio ex215 de grabación. El motor de disco ex405 gira el medio ex215 de grabación. La unidad ex406 de servo control mueve el cabezal óptico ex401 a una pista de información predeterminada mientras controla el mecanismo de rotación del motor de disco ex405 para seguir el punto láser. La unidad ex407 de control de sistema controla la totalidad de la unidad ex400 de reproducción/grabación de información. Los procedimientos de lectura y escritura pueden implementarse por la unidad ex407 de control de sistema usando diversa información almacenada en la memoria intermedia ex404 y generando y añadiendo nueva información según sea necesaria, y por la unidad ex402 de grabación de modulación, la unidad ex403 de

demodulación de reproducción, y la unidad ex406 de servo control que graban y reproducen información a través del cabezal óptico ex401 mientras se operan de una manera coordinada. La unidad ex407 de control de sistema incluye, por ejemplo, un microprocesador y ejecuta procesamiento provocando que un ordenador ejecute un programa para lectura y escritura.

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

La Figura 23 ilustra el medio ex215 de grabación que es el disco óptico. En la superficie de grabación del medio ex215 de grabación, se forman de manera espiral surcos de guía, y una pista ex230 de información graba, con antelación, información de dirección que indica una posición absoluta en el disco de acuerdo con el cambio en una forma de las ranuras de guía. La información de dirección incluye información para determinar posiciones de bloques ex231 de grabación que son una unidad para grabar datos. Reproducir la pista ex230 de información y leer la información de dirección en un aparato que graba y reproduce datos puede conducir a la determinación de las posiciones de los bloques de grabación. Adicionalmente, el medio ex215 de grabación incluye un área ex233 de grabación de datos, un área ex232 de circunferencia interna, y un área ex234 de circunferencia externa. El área ex233 de grabación de datos es un área para su uso al grabar los datos de usuario. El área ex232 de circunferencia interna y el área ex234 de circunferencia externa que están en el interior y el exterior del área ex233 de grabación de datos, respectivamente son para uso específico excepto para la grabación de los datos de usuario. La unidad de reproducción/grabación de información 400 lee y escribe datos de audio codificado, datos de vídeo codificado, o datos multiplexados obtenidos multiplexando los datos de audio y vídeo codificados, desde y en el área ex233 de grabación de datos del medio ex215 de grabación.

Aunque se describe un disco óptico que tiene una capa, tal como un DVD y un BD como un ejemplo en la descripción, el disco óptico no está limitado a esto, y puede ser un disco óptico que tiene una estructura de múltiples capas y que puede grabarse en una parte distinta de la superficie. Adicionalmente, el disco óptico puede tener una estructura para grabación/reproducción multi-dimensional, tal como grabación de información usando luz de colores con diferentes longitudes de onda en la misma porción del disco óptico y para grabar información que tiene diferentes capas desde diferentes ángulos.

Adicionalmente, un coche ex210 que tiene una antena ex205 puede recibir datos desde el satélite ex202 y otros, y reproducir vídeo en un dispositivo de visualización tal como un sistema ex211 de navegación de coche establecido en el coche ex210, en el sistema ex200 de difusión digital. En este punto, una configuración del sistema ex211 de navegación de coche será una configuración, por ejemplo, que incluye una unidad de recepción de GPS a partir de la configuración ilustrada en la Figura 21. Lo mismo se cumplirá para la configuración del ordenador ex111, el teléfono ex114 celular, y otros. Adicionalmente, de manera similar a la televisión ex300, un terminal tal como el teléfono ex114 celular probablemente tiene 3 tipos de configuraciones de implementación que incluyen no únicamente (i) un terminal de transmisión y recepción que incluye tanto un aparato de codificación como un aparato de decodificación, sino también (ii) un terminal de transmisión que incluye únicamente un aparato de codificación y (iii) un terminal de recepción que incluye únicamente un aparato de decodificación. Aunque el sistema ex200 de difusión digital recibe y transmite los datos multiplexados obtenidos multiplexando datos de audio en datos de vídeo en la descripción, los datos multiplexados pueden ser datos obtenidos multiplexando no datos de audio sino datos de caracteres relacionados con vídeo en datos de vídeo, y pueden no ser datos multiplexados sino los mismos datos de vídeo.

Como tal, el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento en cada una de las realizaciones pueden usarse en cualquiera de los dispositivos y sistemas descritos. Por lo tanto, pueden obtenerse las ventajas descritas en cada una de las realizaciones.

[Realización 5]

- 45 Esta realización se incluye para fines de ilustración únicamente.

Los datos de vídeo pueden generarse conmutando, según sea necesario, entre (i) el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento mostrados en cada una de realizaciones y (ii) un procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o un aparato de codificación de instantáneas en movimiento en conformidad con una norma diferente, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1.

50 En este punto, cuando se genera una pluralidad de datos de vídeo conforme a las diferentes normas y se decodifican a continuación, necesitan seleccionarse los procedimientos de decodificación para estar conformes a las diferentes normas. Sin embargo, puesto que no puede detectarse a qué norma está conforme cada uno de la pluralidad de los datos de vídeo a decodificarse, existe un problema de que no puede seleccionarse un procedimiento de decodificación apropiado.

55 Para resolver el problema, los datos multiplexados obtenidos multiplexando datos de audio y otros en datos de vídeo tienen una estructura que incluye información de identificación que indica a qué norma están conformes los datos de vídeo. La estructura específica de los datos multiplexados que incluye los datos de vídeo generados en el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y por el aparato de codificación de instantáneas en

movimiento mostrados en cada una de las realizaciones se describirán en lo sucesivo. Los datos multiplexados son un flujo digital en el formato de Flujo de Transporte de MPEG-2.

La Figura 24 ilustra una estructura de los datos multiplexados. Como se ilustra en la Figura 24, los datos multiplexados pueden obtenerse multiplexando al menos uno de un flujo de vídeo, un flujo de audio, un flujo de gráficos de presentación (PG), y un flujo de gráficos interactivo. El flujo de vídeo representa vídeo primario y vídeo secundario de una película, el flujo de audio (IG) representa una parte de audio primario y una parte de audio secundario a mezclarse con la parte de audio primario, y el flujo de gráficos de presentación representa subtítulos de la película. En este punto, el vídeo primario es vídeo normal a visualizarse en una pantalla, y el vídeo secundario es vídeo a visualizarse en una ventana más pequeña en el vídeo primario. Adicionalmente, el flujo de gráficos interactivo representa una pantalla interactiva a generarse disponiendo los componentes de la GUI en una pantalla. El flujo de vídeo se codifica en el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o por el aparato de codificación de instantáneas en movimiento mostrado en cada una de las realizaciones, o en un procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o por un aparato de codificación de instantáneas en movimiento de conformidad con una norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1. El flujo de audio se codifica de acuerdo con una norma, tal como Dolby-AC-3, Dolby Digital Plus, MLP, DTS, DTS-HD, y PCM lineal.

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

La Figura 25 ilustra esquemáticamente cómo se multiplexan datos. En primer lugar, un flujo ex235 de vídeo compuesto de fotogramas de vídeo y un flujo ex238 de audio compuesto de tramas de audio se transforman en un flujo ex236 de paquetes de PES y un flujo ex239 de paquetes de PES, y adicionalmente en paquetes ex237 de TS y paquetes ex240 de TS, respectivamente. De manera similar, los datos de un flujo ex241 de gráficos de presentación y los datos de un flujo ex244 de gráficos interactivo se transforman en un flujo ex242 de paquetes de PES y un flujo ex245 de paquetes de PES, y adicionalmente en paquetes ex243 de TS y paquetes ex246 de TS, respectivamente. Estos paquetes de TS se multiplexan en un flujo para obtener datos multiplexados ex247.

La Figura 26 ilustra cómo se almacena un flujo de vídeo en un flujo de paquetes de PES en más detalle. La primera barra en la Figura 26 muestra un flujo de fotograma de vídeo en un flujo de vídeo. La segunda barra muestra el flujo de paquetes de PES. Como se indica por las flechas indicadas como yy1, yy2, yy3 y yy4 en la Figura 26, el flujo de vídeo se divide en instantáneas como instantáneas I, instantáneas B e instantáneas P cada una de las cuales es una unidad de presentación de vídeo, las instantáneas se almacenan en una carga útil de cada uno de los paquetes de PES. Cada uno de los paquetes de PES tiene un encabezamiento de PES, y el encabezamiento de PES almacena una Indicación de Tiempo de Presentación (PTS) que indica un tiempo de visualización de la instantánea, y una Indicación de Tiempo de Decodificación (DTS) que indica un tiempo de decodificación de la instantánea.

La Figura 27 ilustra un formato de paquetes de TS a escribirse finalmente en los datos multiplexados. Cada uno de los paquetes de TS es un paquete de longitud fija de 188 bytes que incluye un encabezamiento de TS de 4 bytes que tiene información, tal como un PID para identificar un flujo y una carga útil de TS de 184 bytes para almacenar datos. Los paquetes de PES se dividen y se almacenan en las cargas útiles de TS, respectivamente. Cuando se usa un BD ROM, a cada uno de los paquetes de TS se le proporciona un TP\_Encabezamiento\_Extra de 4 bytes, dando como resultado por lo tanto paquetes de fuente de 192 bytes. Los paquetes de fuente se escriben en los datos multiplexados. El TP\_Encabezamiento\_Extra almacena información tal como una Indicación\_Tiempo\_Llegada (ATS). La ATS muestra un tiempo de inicio de transferencia en el que se ha de transferir cada uno de los paquetes de TS a un filtro de PID. Los paquetes de fuente se disponen en los datos multiplexados como se muestra en la parte inferior de la Figura 27. Los números que incrementan desde la cabecera de los datos multiplexados se denominan números de paquete de fuente (SPN).

Cada uno de los paquetes de TS incluidos en los datos multiplexados incluye no únicamente flujos de audio, vídeo, subtítulos y otros, sino también una Tabla de Asociación de Programa (PAT), una Tabla de Mapa de Programa (PMT), y una Referencia de Reloj de Programa (PCR). La PAT muestra qué indica un PID en una PMT usada en los datos multiplexados, y una PID de la misma PAT se registra como cero. La PMT almacena los PID de los flujos de vídeo, audio, subtítulos y otros incluidos en los datos multiplexados, y la información de atributo de los flujos que corresponden a los PID. La PMT también tiene diversos descriptores relacionados con los datos multiplexados. Los descriptores tienen información tal como información de control de copia que muestra si se permite o no el copiado de los datos multiplexados. La PCR almacena información de tiempo de STC que corresponde a una ATS que muestra cuándo se transfiere el paquete de PCR a un decodificador, para conseguir sincronización entre un Reloj de Tiempo de Llegada (ATC) que es el eje de tiempo de las ATS, y un Reloj de Tiempo de Sistema (STC) que es un eje de tiempo de las PTS y DTS.

La Figura 28 ilustra la estructura de datos de la PMT en detalle. Un encabezamiento de PMT está dispuesto en la parte superior de la PMT. El encabezamiento de la PMT describe la longitud de datos incluidos en la PMT y otros. Una pluralidad de descriptores relacionados con los datos multiplexados están dispuestos después del

encabezamiento de PMT. La información tal como la información de control de copia se describe en los descriptores. Después de los descriptores, está dispuesta una pluralidad de piezas de la información de flujo relacionadas con los flujos incluidos en los datos multiplexados. Cada pieza de la información de flujo incluye descriptores de flujo que cada uno describe información, tal como un tipo de flujo para identificar un códec de compresión de un flujo, un PID de flujo, e información de atributo de flujo (tal como una velocidad de fotograma o una relación de aspecto). Los descriptores de flujo son iguales en número al número de flujos en los datos multiplexados.

Cuando los datos multiplexados se graban en un medio de grabación y otros, se registran juntos con ficheros de información de datos multiplexados.

Cada uno de los ficheros de información de datos multiplexados es información de gestión de los datos multiplexados como se muestra en la Figura 29. Los ficheros de información de datos multiplexados están en una correspondencia uno a uno con los datos multiplexados, y cada uno de los ficheros incluye información de datos multiplexados, información de atributo de flujo y un mapa de entrada.

Como se ilustra en la Figura 29, la información de datos multiplexados incluye una velocidad de sistema, un tiempo de inicio de reproducción, y un tiempo de fin de reproducción. La velocidad de sistema indica la tasa de transferencia máxima a la que un decodificador objetivo de sistema que se va a describir más adelante transfiere los datos multiplexados a un filtro de PID. Los intervalos de las ATS incluidas en los datos multiplexados se establecen para que no sean superiores a una velocidad de sistema. El tiempo de inicio de reproducción indica una PTS en un fotograma de vídeo en la cabecera de los datos multiplexados. Un intervalo de un fotograma se añade a una PTS en un fotograma de vídeo al final de los datos multiplexados, y la PTS se establece al tiempo de fin de reproducción.

Como se muestra en la Figura 30, se registra una pieza de información de atributo en la información de atributo de flujo, para cada PID de cada flujo incluido en los datos multiplexados. Cada pieza de información de atributo tiene diferente información dependiendo de si el correspondiente flujo es un flujo de vídeo, un flujo de audio, un flujo de gráficos de presentación, o un flujo de gráficos interactivo. Cada pieza de información de atributo de flujo de vídeo lleva información que incluye qué tipo de códec de compresión se usa para comprimir el flujo de vídeo, y la resolución, relación de aspecto y velocidad de fotogramas de las piezas de datos de instantánea que se incluyen en el flujo de vídeo. Cada pieza de información de atributo de flujo de audio lleva información que incluye qué clase de códec de compresión se usa para comprimir el flujo de audio, cuántos canales están incluidos en el flujo de audio, qué idioma soporta el flujo de audio, y cómo de alta es la frecuencia de muestreo. La información de atributo de flujo de vídeo y la información de atributo de flujo de audio se usan para inicialización de un decodificador antes de que el reproductor reproduzca la información.

En la presente realización, los datos multiplexados a usarse son de un tipo de flujo incluido en la PMT. Adicionalmente, cuando los datos multiplexados se graban en un medio de grabación, se usa la información de atributo de flujo de vídeo incluida en la información de datos multiplexados. Más específicamente, el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones incluyen una etapa o una unidad para asignar información única que indica datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento en cada una de las realizaciones, al tipo de flujo incluido en la PMT o la información de atributo de flujo de vídeo. Con la configuración, los datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones pueden distinguirse de los datos de vídeo que se ajustan a otra norma.

Adicionalmente, la Figura 31 ilustra las etapas del procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento de acuerdo con la presente realización. En la etapa exS100, el tipo de flujo incluido en la PMT o la información de atributo de flujo de vídeo incluido en la información de datos multiplexados se obtiene desde los datos multiplexados. A continuación, en la etapa exS101, se determina si el tipo de flujo o la información de atributo de flujo de vídeo indica o no que los datos multiplexados se generan por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento en cada una de las realizaciones. Cuando se determina que el tipo de flujo o la información de atributo de flujo de vídeo indica que los datos multiplexados se generan por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento en cada una de las realizaciones, en la etapa exS102, se realiza decodificación por el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento en cada una de las realizaciones. Adicionalmente, cuando el tipo de flujo o la información de atributo de flujo de vídeo indica conformidad con las normas convencionales, tales como MPEG-2, MPEG-4 AVC y VC-1, en la etapa exS103, se realiza decodificación por un procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento de conformidad con las normas convencionales.

Como tal, asignar un nuevo valor único al tipo de flujo o la información de atributo de flujo de vídeo posibilita la determinación de si el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento o el aparato de decodificación de instantáneas en movimiento que se describen en cada una de las realizaciones puede realizar o no la decodificación. Incluso cuando se introducen datos multiplexados que se ajustan a una norma diferente, puede seleccionarse un procedimiento o aparato de decodificación apropiado. Por lo tanto, se hace posible decodificar información sin error alguno. Adicionalmente, el procedimiento o aparato de codificación de instantáneas en movimiento, o el procedimiento o aparato de decodificación de instantáneas en movimiento en la presente

realización puede usarse en los dispositivos y sistemas anteriormente descritos.

[Realización 6]

Cada uno del procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento, el aparato de codificación de instantáneas en movimiento, el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento, y el aparato de decodificación de instantáneas en movimiento en cada una de las realizaciones se consigue típicamente en forma de un circuito integrado o un circuito Integrado a Gran Escala (LSI). Como un ejemplo del LSI, la Figura 124 ilustra una configuración del LSI ex500 que se hace en un chip. El LSI ex500 incluye los elementos ex501, ex502, ex503, ex504, ex505, ex506, ex507, ex508, y ex509 que se van a describir a continuación, y los elementos están conectados entre sí a través de un bus ex510. La unidad ex505 de circuito de fuente de alimentación se activa suministrando a cada uno de los elementos con potencia cuando la unidad ex505 de circuito de fuente de alimentación se conecta.

Por ejemplo, cuando se realiza codificación, el LSI ex500 recibe una señal de AV desde un micrófono ex117, una cámara ex113, y otros a través de una ES de AV ex509 bajo el control de una unidad ex501 de control que incluye una CPU ex502, un controlador ex503 de memoria, un controlador ex504 de flujo, y una unidad ex512 de control de frecuencia de accionamiento. La señal de AV recibida se almacena temporalmente en una memoria externa ex511, tal como una SDRAM. Bajo el control de la unidad ex501 de control, los datos almacenados se segmentan en porciones de datos de acuerdo con la cantidad de procesamiento y velocidad a transmitirse a una unidad ex507 de procesamiento de señal. A continuación, la unidad ex507 de procesamiento de señal codifica una señal de audio y/o una señal de vídeo. En este punto, la codificación de la señal de vídeo es la codificación descrita en cada una de las realizaciones. Adicionalmente, la unidad ex507 de procesamiento de señales ocasiones multiplexa los datos de audio codificados y los datos de vídeo codificados, y una ES de flujo ex506 proporciona los datos multiplexados al exterior. Los datos multiplexados proporcionados se transmiten a la estación base ex107, o se escriben en el medio ex215 de grabación. Cuando se multiplexan conjuntos de datos, los datos deberían almacenarse temporalmente en la memoria intermedia ex508 de modo que los conjuntos de datos se sincronizan entre sí.

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

Adicionalmente, aunque la unidad ex510 de control incluye la CPU ex502, el controlador ex503 de memoria, el controlador ex504 de flujo, la unidad ex512 de control de frecuencia de accionamiento, la configuración de la unidad ex510 de control no está limitada a esto. Por ejemplo, la unidad ex507 de procesamiento de señal puede incluir adicionalmente una CPU. La inclusión de otra CPU en la unidad ex507 de procesamiento de señal puede mejorar la velocidad de procesamiento. Adicionalmente, como otro ejemplo, la CPU ex502 puede servir como o ser una parte de la unidad ex507 de procesamiento de señal, y, por ejemplo, puede incluir una unidad de procesamiento de señal de audio. En un caso de este tipo, la unidad ex501 de control incluye la unidad ex507 de procesamiento de señal o la CPU ex502 que incluye una parte de la unidad ex507 de procesamiento de señal.

El nombre usado en el presente documento es LSI, pero puede denominarse también CI, sistema LSI, súper LSI, o ultra LSI dependiendo del grado de integración.

Además, las maneras para conseguir la integración no están limitadas al LSI, y un circuito especial o un procesador de fin general y así sucesivamente pueden conseguir también la integración. El Campo de Matriz de Puertas Programables (FPGA) que puede programarse después de la fabricación de LSI o un procesador reconfigurable que permite la re-configuración de la conexión o configuración de un LSI puede usarse para el mismo fin.

En el futuro, con el avance de la tecnología de semiconductores, una tecnología nueva puede sustituir la LSI. Los bloques funcionales pueden integrarse usando una tecnología de este tipo. La posibilidad es que la presente invención se aplique a biotecnología.

[Realización 7]

Esta realización se incluye para fines de ilustración únicamente.

Cuando se decodifican datos de vídeo generados en el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o por el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, en comparación con cuando se decodifican datos de vídeo que se ajustan a una norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1, probablemente aumenta la cantidad de procesamiento. Por lo tanto, el LSI ex500 necesita establecer una frecuencia de accionamiento más alta que la de la CPU ex502 a usarse cuando se decodifican datos de vídeo de conformidad con la norma convencional. Sin embargo, cuando la frecuencia de accionamiento se establece más alta, existe un problema de que el consumo de potencia aumenta.

Para resolver el problema, el aparato de decodificación de instantáneas en movimiento, tal como la televisión ex300 y el LSI ex500 están configurados para determinar a qué norma se ajustan los datos de vídeo, y conmutar entre las frecuencias de accionamiento de acuerdo con la norma determinada. La Figura 33 ilustra una configuración ex800



en la presente realización. Una unidad ex803 de conmutación de frecuencia de accionamiento establece una frecuencia de accionamiento a una frecuencia de accionamiento superior cuando se generan datos de vídeo por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. A continuación, la unidad ex803 de conmutación de frecuencia de accionamiento ordena a la unidad ex801 de procesamiento de decodificación que ejecute el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento descrito en cada una de las realizaciones para decodificar los datos de vídeo. Cuando los datos de vídeo se ajustan a la norma convencional, la unidad ex803 de conmutación de frecuencia de accionamiento establece una frecuencia de accionamiento a una frecuencia de accionamiento inferior a la de los datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento o el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones. A continuación, la unidad ex803 de conmutación de frecuencia de accionamiento ordena a la unidad ex802 de procesamiento de decodificación que se ajusta a la norma convencional que decodifique los datos de vídeo.

Más específicamente, la unidad ex803 de conmutación de frecuencia de accionamiento incluye la CPU ex502 y la unidad ex512 de control de frecuencia de accionamiento en la Figura 32. En este punto, cada una de la unidad ex801 de procesamiento de decodificación que ejecuta el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento descrito en cada una de las realizaciones y la unidad ex802 de procesamiento de decodificación que se ajusta a la norma convencional corresponden a la unidad ex507 de procesamiento de señales la Figura 32. La CPU ex502 determina a qué norma se ajustan los datos de vídeo. A continuación, la unidad ex512 de control de frecuencia de accionamiento determina una frecuencia de accionamiento basándose en una señal desde la CPU ex502. Adicionalmente, la unidad ex507 de procesamiento de señal decodifica los datos de vídeo basándose en la señal desde la CPU ex502. Por ejemplo, la información de identificación descrita en la realización 5 se usa probablemente para identificar los datos de vídeo. La información de identificación no está limitada a la descrita en la realización 5 sino que puede ser cualquier información siempre que la información indique a qué norma se ajustan los datos de vídeo. Por ejemplo, cuando a qué norma se ajustan los datos de vídeo puede determinarse basándose en una señal externa para determinar que los datos de vídeo se usan para una televisión o un disco, etc., la determinación puede realizarse basándose en una señal externa de este tipo. Adicionalmente, la CPU ex502 selecciona una frecuencia de accionamiento basándose en, por ejemplo, una tabla de correspondencia en la que las normas de los datos de vídeo están asociadas con las frecuencias de accionamiento como se muestra en la Figura 35. La frecuencia de accionamiento puede seleccionarse almacenando la tabla de búsqueda en la memoria intermedia ex508 y en una memoria interna de un LSI, y con referencia a la tabla de búsqueda por la CPU ex502.

La Figura 34 ilustra etapas para ejecutar un procedimiento en la presente realización. En primer lugar, en la etapa exS200, la unidad ex507 de procesamiento de señal obtiene información de identificación desde los datos multiplexados. A continuación, en la etapa exS201, la CPU ex502 determina si los datos de vídeo se generan o no por el procedimiento de codificación y el aparato de codificación descritos en cada una de las realizaciones, basándose en la información de identificación. Cuando los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, en la etapa exS202, la CPU ex502 transmite una señal para establecer la frecuencia de accionamiento a una frecuencia de accionamiento superior a la de la unidad ex512 de control de frecuencia de accionamiento. A continuación, la unidad ex512 de control de frecuencia de accionamiento establece la frecuencia de accionamiento a la frecuencia de accionamiento más alta. Por otra parte, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se ajustan a la norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1, en la etapa exS203, la CPU ex502 transmite una señal para establecer la frecuencia de accionamiento a una frecuencia de accionamiento inferior a la unidad ex512 de control de frecuencia de accionamiento. A continuación, la unidad ex512 de control de frecuencia de accionamiento establece la frecuencia de accionamiento a la frecuencia de accionamiento inferior que la de en el caso donde los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones.

Adicionalmente, junto con la conmutación de las frecuencias de accionamiento, el efecto de conservación de potencia puede mejorarse cambiando la tensión a aplicarse al LSI ex500 o a un aparato que incluye el LSI ex500. Por ejemplo, cuando la frecuencia de accionamiento se establece más baja, la tensión a aplicarse al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 probablemente se establece a una tensión inferior que en el caso donde la frecuencia de accionamiento se establece más alta.

Adicionalmente, cuando la cantidad de procesamiento para decodificación es mayor, la frecuencia de accionamiento puede establecerse más alta, y cuando la cantidad de procesamiento para decodificación es más pequeña, la frecuencia de accionamiento puede establecerse más baja que el procedimiento para establecer la frecuencia de accionamiento. Por lo tanto, el procedimiento de ajuste no está limitado a los anteriormente descritos. Por ejemplo, cuando la cantidad de procesamiento para decodificar datos de vídeo de conformidad con MPEG-4 AVC es mayor que la cantidad de procesamiento para decodificar datos de vídeo generados por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, la frecuencia de accionamiento probablemente se establece en orden inverso al ajuste anteriormente descrito.

Adicionalmente, el procedimiento para establecer la frecuencia de accionamiento no está limitado al procedimiento

para establecer la frecuencia de accionamiento más baja. Por ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, la tensión a aplicarse al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 probablemente se establece más alta. Cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se ajustan a la norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1, la tensión a aplicarse al LSI ex500 o al aparato que incluye el LSI ex500 probablemente se establece más baja. Como otro ejemplo, cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, el accionamiento de la CPU ex502 probablemente no tiene que suspenderse. Cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se ajustan a la norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1, el accionamiento de la CPU ex502 probablemente se suspende a un tiempo dado puesto que la CPU ex502 tiene capacidad de procesamiento adicional. Incluso cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se generan por el procedimiento de codificación de instantáneas en movimiento y el aparato de codificación de instantáneas en movimiento descritos en cada una de las realizaciones, en el caso donde la CPU ex502 tiene capacidad de procesamiento adicional, el accionamiento de la CPU ex502 probablemente se suspende en un tiempo dado. En un caso de este tipo, el tiempo de suspensión probablemente se establece más corto que en el caso cuando la información de identificación indica que los datos de vídeo se ajustan a la norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1.

Por consiguiente, el efecto de conservación de potencia puede mejorarse conmutando entre las frecuencias de accionamiento de acuerdo con la norma a la que se ajustan los datos de vídeo. Adicionalmente, cuando el LSI ex500 o el aparato que incluye el LSI ex500 se accionan usando una batería, la duración de la batería puede ampliarse con el efecto de conservación de potencia.

[Realización 8]

Esta realización se incluye para fines de ilustración únicamente.

Existen casos donde una pluralidad de datos de vídeo que se ajustan a diferentes normas, se proporcionan a los dispositivos y sistemas, tales como una televisión y un teléfono celular. Para posibilitar la decodificación de la pluralidad de datos de vídeo que se ajustan a las diferentes normas, la unidad ex507 de procesamiento de señal del LSI ex500 necesita ajustarse a las diferentes normas. Sin embargo, los problemas de aumento en la escala del circuito del LSI ex500 y el aumento en el coste surgen con el uso individual de las unidades de procesamiento de señal ex507 que se ajustan a las normas respectivas.

Para resolver el problema, lo que se concibe es una configuración en la que la unidad de procesamiento de decodificación para implementar el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento descrita en cada una de las realizaciones y la unidad de procesamiento de decodificación que se ajusta a la norma convencional, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, y VC-1 se comparten parcialmente. Ex900 en (a) de la Figura 36 muestra un ejemplo de la configuración. Por ejemplo, el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento descrito en cada una de las realizaciones y el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento que se ajusta a MPEG-4 AVC tienen, parcialmente en común, los detalles de procesamiento, tal como codificación por entropía, cuantificación inversa, filtración de desbloqueo, y predicción de movimiento compensado. Los detalles de procesamiento a compartirse probablemente incluyen el uso de una unidad ex902 de procesamiento de decodificación especializada probablemente se usa para otro procesamiento único para un aspecto de la presente invención. Puesto que el aspecto de la presente invención está caracterizado por el procedimiento de filtración realizado en el límite entre las regiones divididas en particular, por ejemplo, la unidad ex901 de procesamiento de decodificación especializada se usa para el procedimiento de filtración realizado en el límite entre las regiones divididas. De otra manera, la unidad de procesamiento de decodificación probablemente se comparte para una de la decodificación por entropía, filtración de desbloqueo, y compensación de movimiento, o todo el procesamiento. La unidad de procesamiento de decodificación para implementar el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento descrita en cada una de las realizaciones puede compartirse para el procesamiento a compartirse, y una unidad de procesamiento de decodificación especializada puede usarse para procesamiento único al de MPEG-4 AVC.

Adicionalmente, ex1000 en (b) de la Figura 36 muestra otro ejemplo en el que el procesamiento se comparte parcialmente. Este ejemplo usa una configuración que incluye una unidad ex1001 de procesamiento de decodificación especializada que soporta el procesamiento único de la presente invención, una unidad ex1002 de procesamiento de decodificación especializada que soporta el procesamiento único de otra norma convencional, y una unidad ex1003 de procesamiento de decodificación que soporta procesamiento a compartirse entre el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento de acuerdo con la presente invención y el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento convencional. En este punto, las unidades ex1001 y ex1002 de procesamiento de decodificación especializadas no están necesariamente especializadas para el procesamiento de acuerdo con la presente invención y el procesamiento de la norma convencional, respectivamente, y pueden ser las que pueden implementar procesamiento general. Adicionalmente, la configuración de la presente realización puede implementarse por el LSI ex500.

Como tal, reducir la escala del circuito de un LSI y reducir el coste son posibles compartiendo la unidad de procesamiento de decodificación para el procesamiento a compartirse entre el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento de acuerdo con la presente invención y el procedimiento de decodificación de instantáneas en movimiento de conformidad con la norma convencional.

5 **[Aplicabilidad industrial]**

El procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de decodificación de imagen de acuerdo con la presente invención consiguen el efecto de aumentar la eficacia de codificación, y pueden usarse por lo tanto para una cámara digital, una televisión digital, un grabador de Disco Blu-ray (BD) y similares.

**[Lista de signos de referencia]**

10	10	bloque actual
	20	píxel de referencia
	30, 40	bloque vecino
	100	aparato de codificación de imagen
	110	unidad de codificación
15	111	unidad de resta
	112	unidad de transformada de frecuencia
	113	unidad de cuantificación
	114	unidad de determinación de modo de intra predicción
	115	unidad de estimación de movimiento
20	116, 316	unidad de intra predicción
	117, 317	unidad de compensación de movimiento
	118, 119, 315, 318	conmutador
	120	unidad de decodificación
	121,311	unidad de cuantificación inversa
25	122, 312	unidad de transformada de frecuencia inversa
	123, 313	unidad de adición
	130	unidad de salida
	131, 520	unidad de codificación de longitud variable
	140, 510	unidad de ajuste
30	141,321	primera unidad de estimación de modo de predicción
	142, 322	segunda unidad de estimación de modo de predicción
	143, 515	unidad de generación de información de modo
	150, 314	memoria de fotograma
	160	memoria de instantánea de referencia
35	170, 340	unidad de control
	211,411,511,623	memoria de almacenamiento de modo de predicción
	212, 412	primera unidad de derivación de estimación de modo de predicción
	213, 413	segunda unidad de derivación de estimación de modo de predicción
	300	unidad de decodificación de imagen
40	310	unidad de decodificación
	320, 620	unidad de restauración
	323, 621	unidad de determinación de señal
	330, 610	unidad de decodificación de longitud variable
	1401, 1501	unidad de determinación de vector de borde
45	1803,1804	borde

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de decodificación de imagen de decodificación de datos de imagen codificados desde una secuencia de bits generada codificando datos de imagen para cada bloque de acuerdo con la predicción basándose en un modo de predicción, comprendiendo el procedimiento de decodificación de imagen:

5 restaurar (S1401 - S1408) un modo de predicción seleccionado de entre candidatos de modo de predicción predeterminados usados en la predicción en un momento de codificación de un bloque actual incluido en los datos de imagen codificados, basándose en información de modo proporcionada para el bloque actual en la secuencia de bits y que indica un resultado de estimación del modo de predicción ejecutado en el momento de codificación; y  
 10 decodificar el bloque actual para generar un bloque decodificado, de acuerdo con la predicción basándose en el modo de predicción seleccionado,  
 la restauración incluye:

determinar (S1401, S1402) un primer modo de predicción estimado y un segundo modo de predicción estimado para el bloque actual; en el que

15 el primer modo de predicción estimado se determina basándose en un modo de predicción de entre los candidatos de modo de predicción usados para predecir un bloque vecino que ya está decodificado y es adyacente al bloque actual; y

el segundo modo de predicción estimado diferente del primer modo de predicción estimado se determina de entre los candidatos de modo de predicción para el bloque actual; y

20 restaurar (S1403 - S1408) el modo de predicción seleccionado basándose en la información de modo, el primer modo de predicción estimado, y el segundo modo de predicción estimado; en el que la información de modo que especifica si el modo de predicción seleccionado concuerda con uno de los dos modos de predicción estimados, y

25 si el modo de predicción seleccionado concuerda con uno de los dos modos de predicción estimados, la información de modo especifica adicionalmente cuál de los modos de predicción estimados concuerda con el modo de predicción seleccionado,

**caracterizado por**

la información de modo incluye la bandera de acuerdo de modo que indica si uno del primer y segundo modos de predicción estimados concuerda o no con el modo de predicción seleccionado y la bandera de especificación de modo de predicción que indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado o el modo de predicción seleccionado concuerda con el segundo modo de predicción estimado, y

30 en la restauración (S1403 - S1408) incluida en la restauración (S1401 - S1408) de un modo de predicción seleccionado,

35 (i) el primer modo de predicción estimado se determina como el modo de predicción seleccionado cuando la bandera de acuerdo de modo indica que uno del primer y segundo modos de predicción estimados concuerdan con el modo de predicción seleccionado y la bandera de especificación de modo de predicción indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado,

40 (ii) el segundo modo de predicción estimado se determina como el modo de predicción seleccionado cuando la bandera de acuerdo de modo indica que uno del primer y segundo modos de predicción estimados concuerdan con el modo de predicción seleccionado y la bandera de especificación de modo de predicción indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el segundo modo de predicción estimado, y

45 (iii) el modo de predicción seleccionado se restaura basándose en información que está incluida adicionalmente en la información de modo y especifica el modo de predicción seleccionado, cuando la bandera de acuerdo de modo indica que el modo de predicción seleccionado no concuerda con cada uno del primer modo de predicción estimado y el segundo modo de predicción estimado.

2. El procedimiento de decodificación de imagen de acuerdo con la reivindicación 1,  
 50 en el que uno del primer modo de predicción estimado y el segundo modo de predicción estimado indica predicción de CC/borde.

3. El procedimiento de decodificación de imagen de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2,  
 en el que, en la determinación (S1402) de un primer modo de predicción estimado, un modo de predicción asignado a un número de índice que es uno más pequeño de los números de índice asignados a modos de predicción de bloques previamente decodificados adyacentes al bloque actual se determina como el primer modo de predicción.  
 55

4. El procedimiento de decodificación de imagen de acuerdo con la reivindicación 1,  
 en el que, en la determinación (S1402) de un segundo modo de predicción estimado,

(i) el segundo modo de predicción estimado se determina como un modo de predicción de CC cuando el primer modo de predicción estimado indica un modo planar, y

(ii) el segundo modo de predicción estimado se determina como el modo planar cuando el primer modo de predicción estimado no indica el modo planar.

5. Un procedimiento de codificación de imagen de codificación de datos de imagen para cada bloque en una secuencia de bits, comprendiendo el procedimiento de codificación de imagen:

5 seleccionar un modo de predicción de entre candidatos de modo de predicción predeterminados para codificar un bloque actual a codificarse incluido en los datos de imagen; y  
 10 codificar un bloque actual incluido en los datos de imagen, de acuerdo con la predicción basándose en el modo de predicción seleccionado; determinar (S901, S902) un primer modo de predicción estimado y un segundo modo de predicción estimado para el bloque actual; en el que  
 15 el primer modo de predicción estimado se determina basándose en un modo de predicción de entre los candidatos de modo de predicción usados para predecir un bloque vecino que ya está codificado y es adyacente al bloque actual; y  
 el segundo modo de predicción estimado diferente del primer modo de predicción estimado se determina de entre los candidatos de modo de predicción para el bloque actual;  
 20 generar (S903 - S910) información de modo para restaurar el modo de predicción seleccionado que especifica el modo de predicción seleccionado basándose en el primer modo de predicción estimado, el segundo modo de predicción estimado, y el modo de predicción seleccionado; y  
 emitir el bloque actual codificado y la información de modo para el bloque actual en la secuencia de bits, en el que  
 25 la información de modo que especifica si el modo de predicción seleccionado concuerda con uno de los dos modos de predicción estimados, y  
 si el modo de predicción seleccionado concuerda con uno de los dos modos de predicción estimados, la información de modo especifica adicionalmente cuál de los modos de predicción estimados concuerda con el modo de predicción seleccionado,  
**caracterizado por**  
 en la generación (S903 - S910) de la información de modo,  
 la bandera de acuerdo de modo que indica si uno del primer y segundo modos de predicción estimados concuerda o no con el modo de predicción seleccionado y la bandera de especificación de modo de predicción que indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado o el  
 30 modo de predicción seleccionado concuerda con el segundo modo de predicción estimado están incluidas en la información de modo;  
 cuando el modo de predicción seleccionado concuerda con uno del primer modo de predicción estimado y el segundo modo de predicción estimado, la bandera de especificación de modo de predicción que indica si el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado o el segundo modo de predicción estimado está incluida como la información de modo, y  
 35 cuando el modo de predicción seleccionado no concuerda con cada uno del primer modo de predicción estimado y el segundo modo de predicción estimado, la información de modo se genera para incluir (i) información que especifica el modo de predicción seleccionado.

6. El procedimiento de codificación de imagen de acuerdo con la reivindicación 5,  
 40 en el que uno del primer modo de predicción estimado y el segundo modo de predicción estimado indica predicción de CC/borde.

7. El procedimiento de codificación de imagen de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6,  
 en el que, en la determinación (S901) de un primer modo de predicción estimado, un modo de predicción asignado a un número de índice que es uno más pequeño de números de índice asignados a modos de predicción de bloques  
 45 previamente codificados adyacentes al bloque actual se determina como el primer modo de predicción.

8. El procedimiento de codificación de imagen de acuerdo con la reivindicación 5,  
 en el que, en la determinación (S902) de un segundo modo de predicción estimado,  
 (i) el segundo modo de predicción estimado se determina como un modo de predicción de CC cuando el primer modo de predicción estimado indica un modo planar, y  
 50 (ii) el segundo modo de predicción estimado se determina como el modo planar cuando el primer modo de predicción estimado no indica el modo planar.

9. Un aparato de decodificación de imagen para decodificar datos de imagen codificados desde una secuencia de bits generada codificando datos de imagen para cada bloque de acuerdo con predicción basándose en un modo de predicción, comprendiendo el aparato de decodificación de imagen:

55 una unidad (320) de restauración configurada para restaurar un modo de predicción seleccionado de entre candidatos de modo de predicción predeterminados usados en la predicción en el momento de codificación de un bloque actual incluido en los datos de imagen codificados, basándose en información de modo proporcionada para el bloque actual en la secuencia de bits y que indica un resultado de estimación del modo de predicción ejecutado en el momento de codificación; y

una unidad (310) de decodificación configurada para decodificar el bloque actual para generar un bloque decodificado, de acuerdo con la predicción basándose en el modo de predicción seleccionado, en el que la unidad (320) de restauración incluye:

- 5 una primera unidad (321) de estimación de modo de predicción configurada para determinar un primer modo de predicción estimado para el bloque actual basándose en un modo de predicción de entre los candidatos de modo de predicción usados para predecir un bloque vecino que ya está decodificado y es adyacente al bloque actual;
- 10 una segunda unidad (322) de estimación de modo de predicción configurada para determinar un segundo modo de predicción estimado de entre los candidatos de modo de predicción para el bloque actual que es diferente del primer modo de predicción estimado; y
- una unidad de restauración de modo de predicción (323) configurada para restaurar el modo de predicción seleccionado basándose en la información de modo, el primer modo de predicción estimado, y el segundo modo de predicción estimado;
- 15 la información de modo que especifica si el modo de predicción seleccionado concuerda con uno de los dos modos de predicción estimados, y
- si el modo de predicción seleccionado concuerda con uno de los dos modos de predicción estimados, la información de modo especifica adicionalmente cuál de los modos de predicción estimados concuerda con el modo de predicción seleccionado,
- 20 **caracterizado por**
- la información de modo incluye la bandera de acuerdo de modo que indica si uno del primer y segundo modos de predicción estimados concuerda o no con el modo de predicción seleccionado y la bandera de especificación de modo de predicción que indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado o el modo de predicción seleccionado concuerda con el segundo modo de predicción estimado, y
- 25 en la restauración (S1403 - S1408) incluida en la restauración (S1401 - S1408) de un modo de predicción seleccionado,
- (i) el primer modo de predicción estimado se determina como el modo de predicción seleccionado cuando la bandera de acuerdo de modo indica que uno del primer y segundo modos de predicción estimados concuerdan con el modo de predicción seleccionado y la bandera de especificación de modo de predicción indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado,
- 30 (ii) el segundo modo de predicción estimado se determina como el modo de predicción seleccionado cuando la bandera de acuerdo de modo indica que uno del primer y segundo modos de predicción estimados concuerdan con el modo de predicción seleccionado y la bandera de especificación de modo de predicción indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el segundo modo de predicción estimado, y
- 35 (iii) el modo de predicción seleccionado se restaura basándose en información que está incluida adicionalmente en la información de modo y especifica el modo de predicción seleccionado, cuando la bandera de acuerdo de modo indica que el modo de predicción seleccionado no concuerda con cada uno del primer modo de predicción estimado y el segundo modo de predicción estimado.
- 40

10. Un aparato de codificación de imagen para codificar datos de imagen para cada bloque, comprendiendo el aparato de codificación de imagen:

- 45 una unidad de selección configurada para seleccionar un modo de predicción de entre candidatos de modo de predicción predeterminados para codificar un bloque actual a codificarse incluido en los datos de imagen; y
- una unidad (110) de codificación configurada para codificar un bloque actual incluido en los datos de imagen, de acuerdo con la predicción basándose en el modo de predicción seleccionado; y
- 50 una primera unidad (141) de estimación de modo de predicción configurada para determinar un primer modo de predicción estimado para el bloque actual basándose en un modo de predicción de entre los candidatos de modo de predicción usados para predecir un bloque vecino que ya está codificado y es adyacente al bloque actual;
- una segunda unidad (142) de estimación de modo de predicción configurada para determinar un segundo modo de predicción estimado de entre los candidatos de modo de predicción para el bloque actual que es diferente del primer modo de predicción estimado;
- 55 una unidad (143) de generación de información de modo configurada para generar información de modo para restaurar el modo de predicción seleccionado que especifica el modo de predicción seleccionado basándose en el primer modo de predicción estimado, el segundo modo de predicción estimado, y el modo de predicción seleccionado; y
- una unidad (130) de salida configurada para emitir el bloque actual codificado y la información de modo para el bloque actual en la secuencia de bits;
- 60 la información de modo que especifica si el modo de predicción seleccionado concuerda con uno de los dos modos de predicción estimados, y
- si el modo de predicción seleccionado concuerda con uno de los dos modos de predicción estimados, la información de modo especifica adicionalmente cuál de los modos de predicción estimados concuerda con el modo de predicción seleccionado,

**caracterizado por**

- 5 en la generación (S903 - S910) de la información de modo,  
la bandera de acuerdo de modo que indica si uno del primer y segundo modos de predicción estimados  
concuera o no con el modo de predicción seleccionado y la bandera de especificación de modo de predicción  
que indica que el modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado o el  
modo de predicción seleccionado concuerda con el segundo modo de predicción estimado están incluidas en la  
información de modo;
- 10 cuando el modo de predicción seleccionado concuerda con uno del primer modo de predicción estimado y el  
segundo modo de predicción estimado, la bandera de especificación de modo de predicción que indica si el  
modo de predicción seleccionado concuerda con el primer modo de predicción estimado o el segundo modo de  
predicción estimado se incluye como la información de modo, y  
cuando el modo de predicción seleccionado no concuerda con cada uno del primer modo de predicción estimado  
y el segundo modo de predicción estimado, la información de modo se genera para incluir (i) información que  
especifica el modo de predicción seleccionado.
- 15 11. Un programa informático para decodificar datos de imagen codificados generados codificando datos de imagen  
para cada bloque de acuerdo con la predicción basándose en un modo de predicción que comprende instrucciones  
que, cuando el programa se ejecuta por un ordenador, provocan que el ordenador lleve a cabo las etapas del  
procedimiento de decodificación de imagen de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 20 12. Un programa informático para codificar datos de imagen para cada bloque que comprende instrucciones que,  
cuando el programa se ejecuta por un ordenador, provocan que el ordenador lleve a cabo las etapas del  
procedimiento de codificación de imagen de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10.
13. Un circuito integrado para decodificar datos de imagen codificados que incorpora el aparato de acuerdo con la  
reivindicación 9.
- 25 14. Un circuito integrado para codificar datos de imagen que incorpora el aparato de acuerdo con la reivindicación  
10.

FIG. 1A

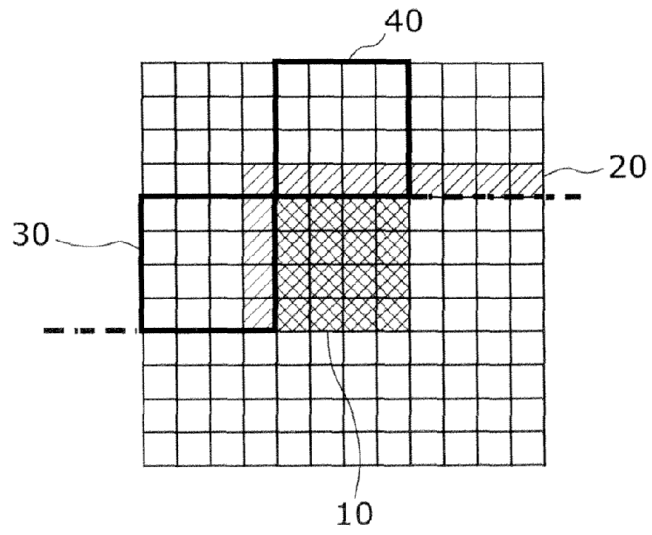


FIG. 1B

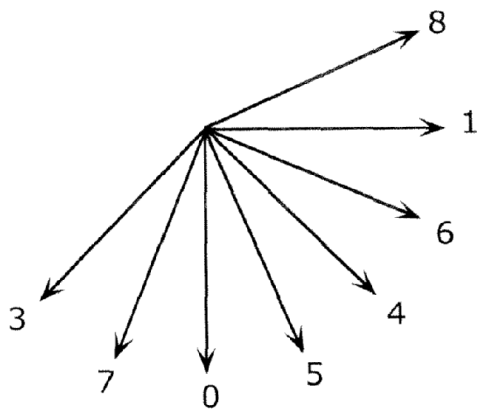




FIG. 2

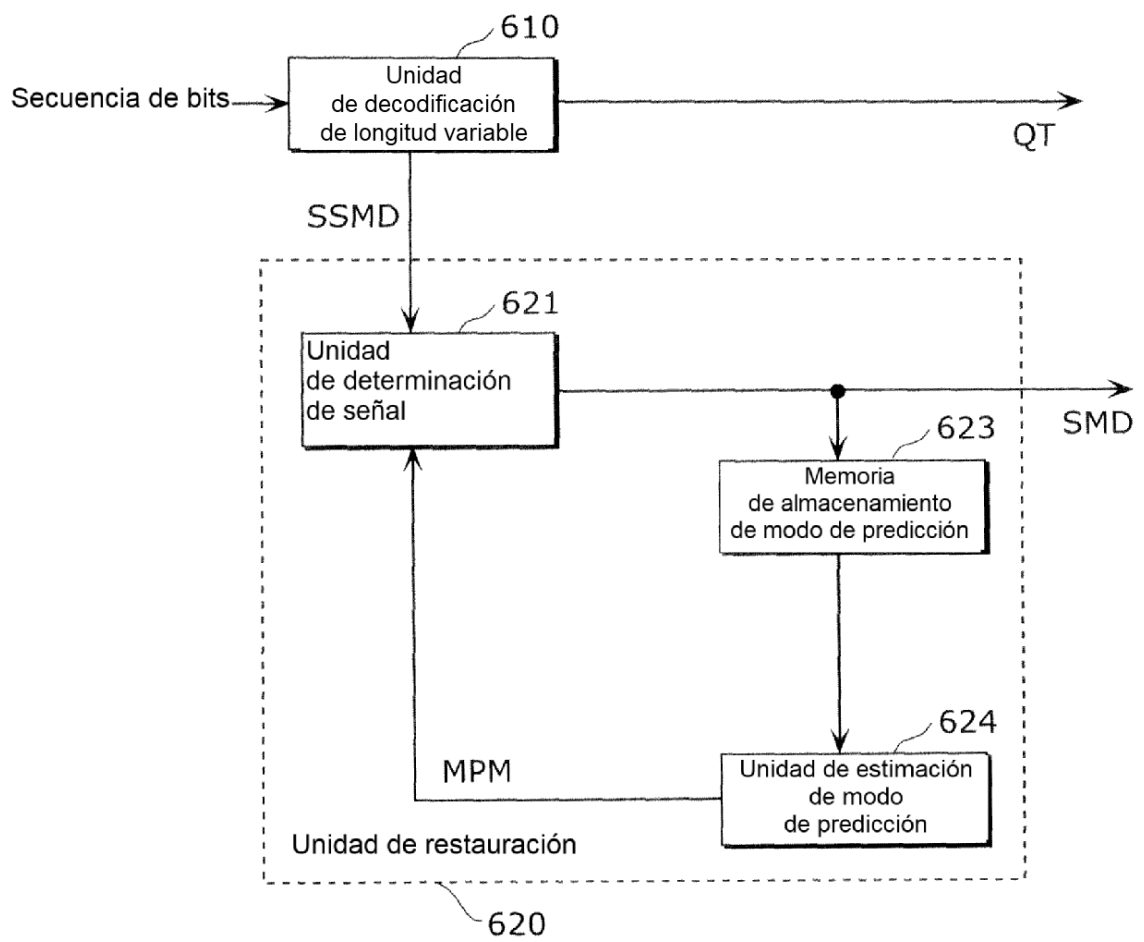


FIG. 3

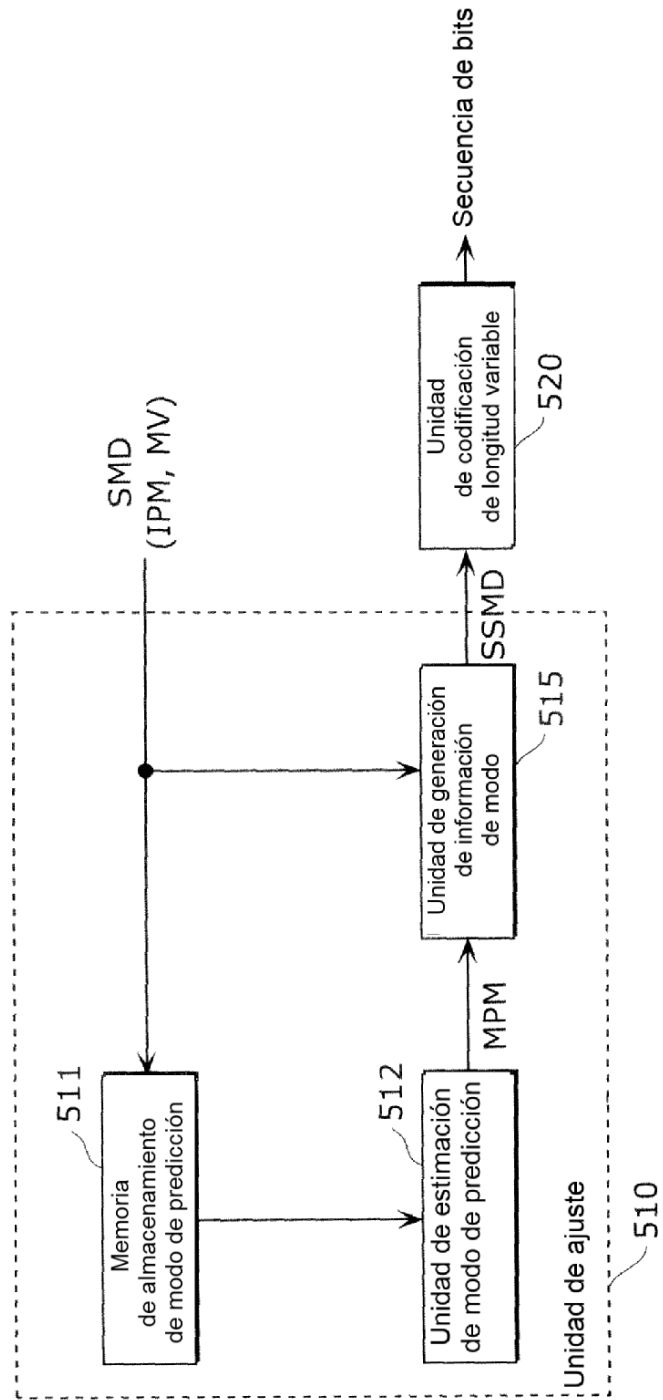


FIG. 4

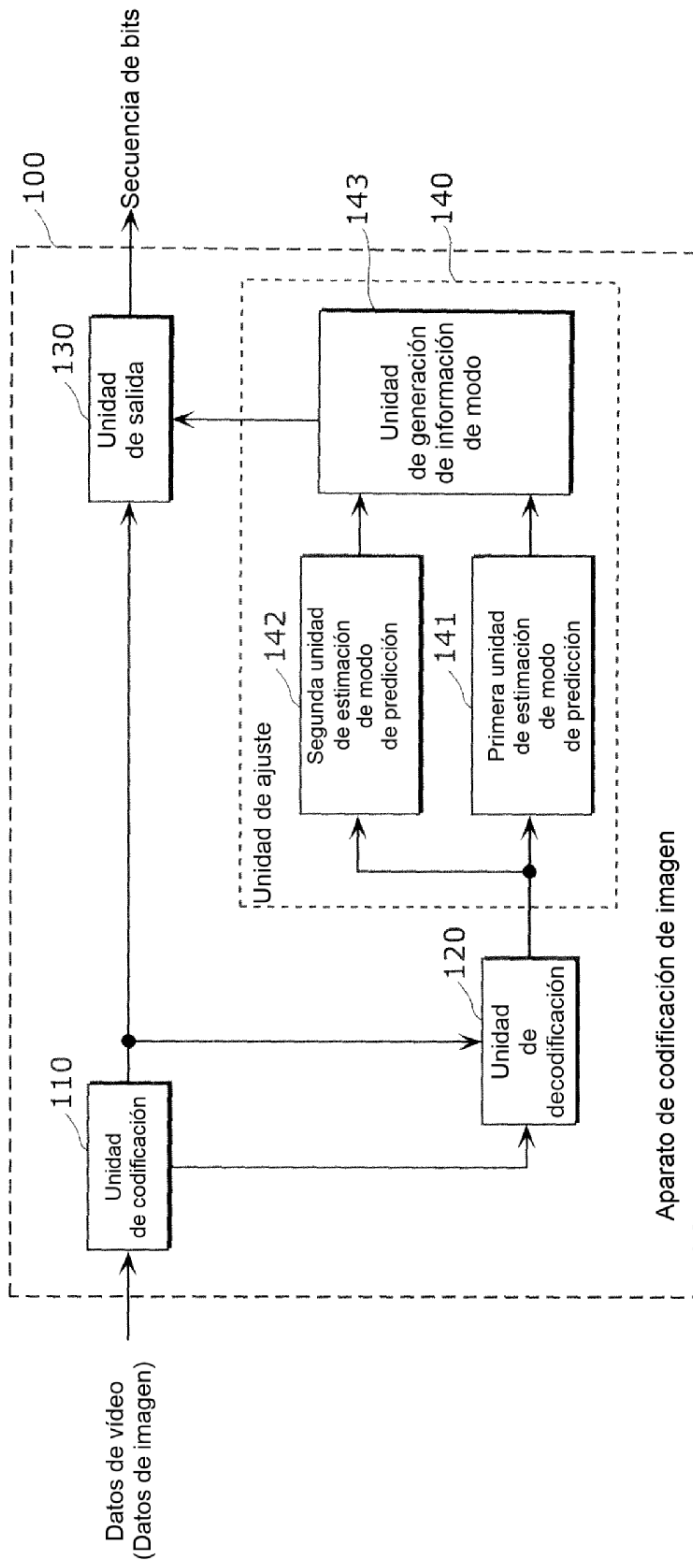


FIG. 5

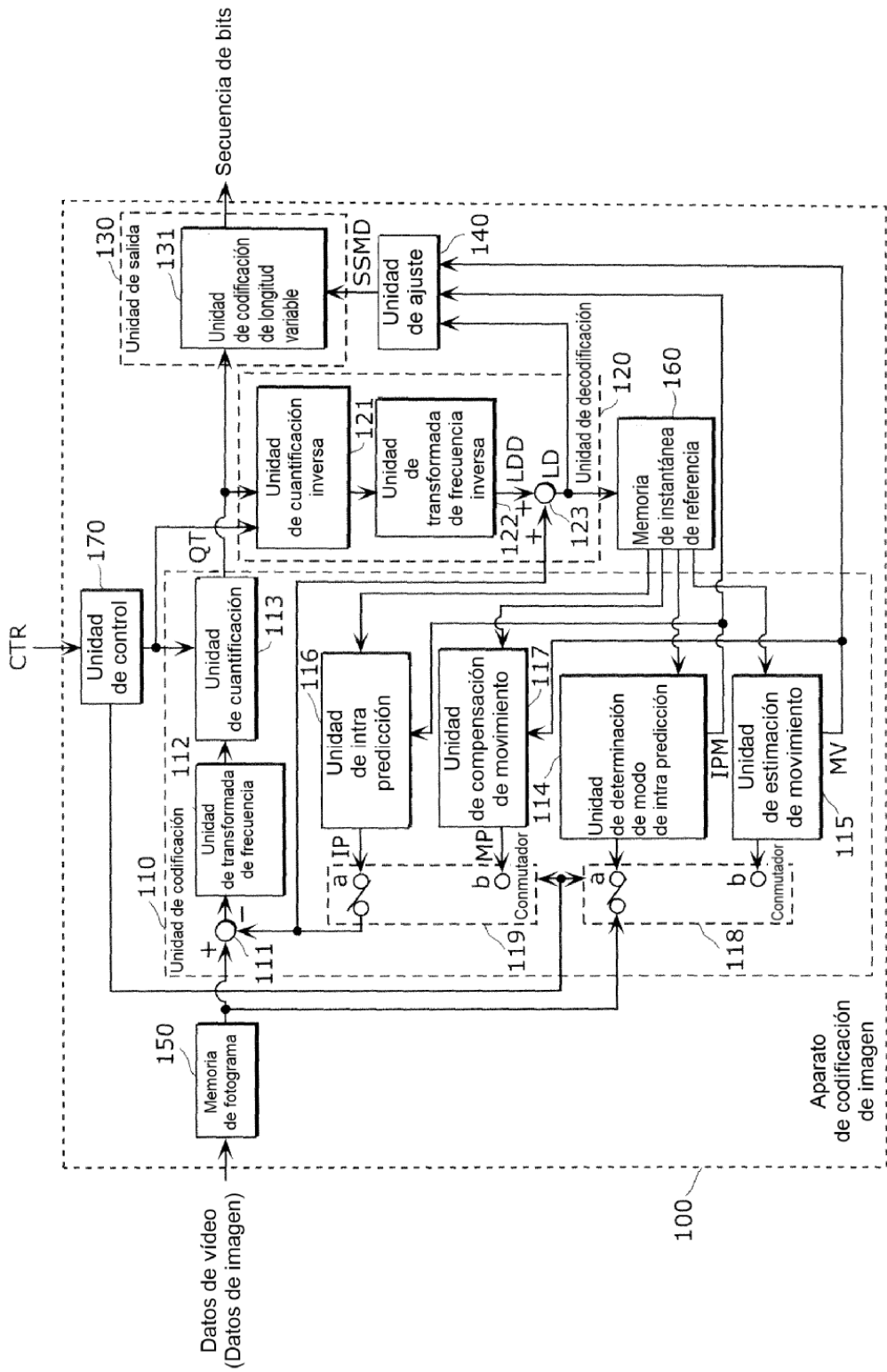


FIG. 6A

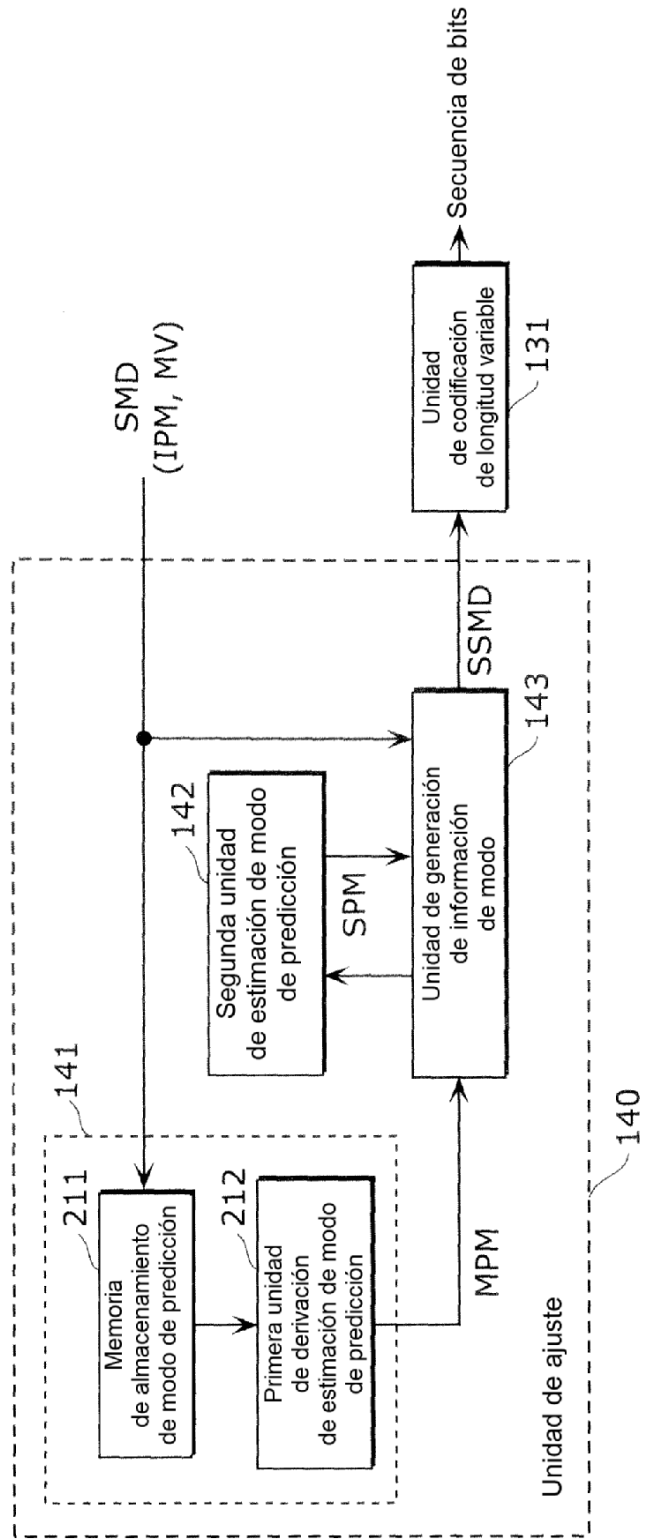


FIG. 6B

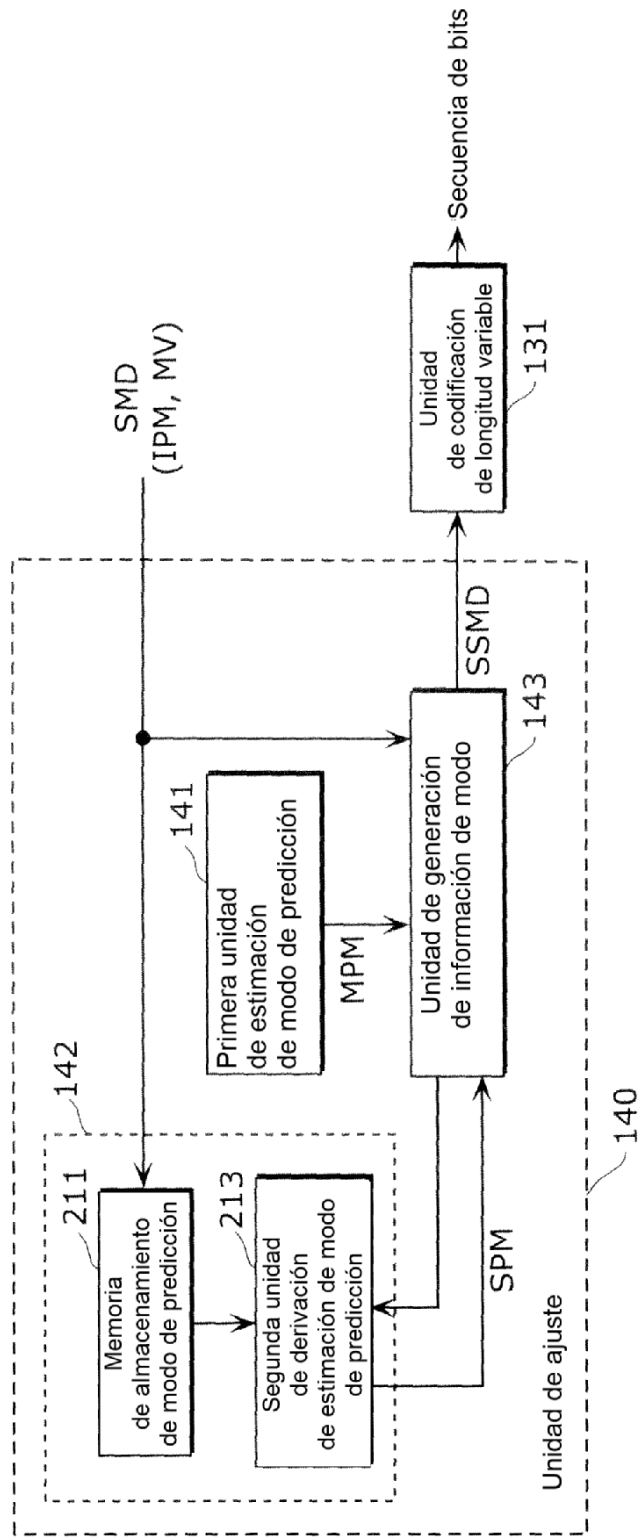


FIG. 7A

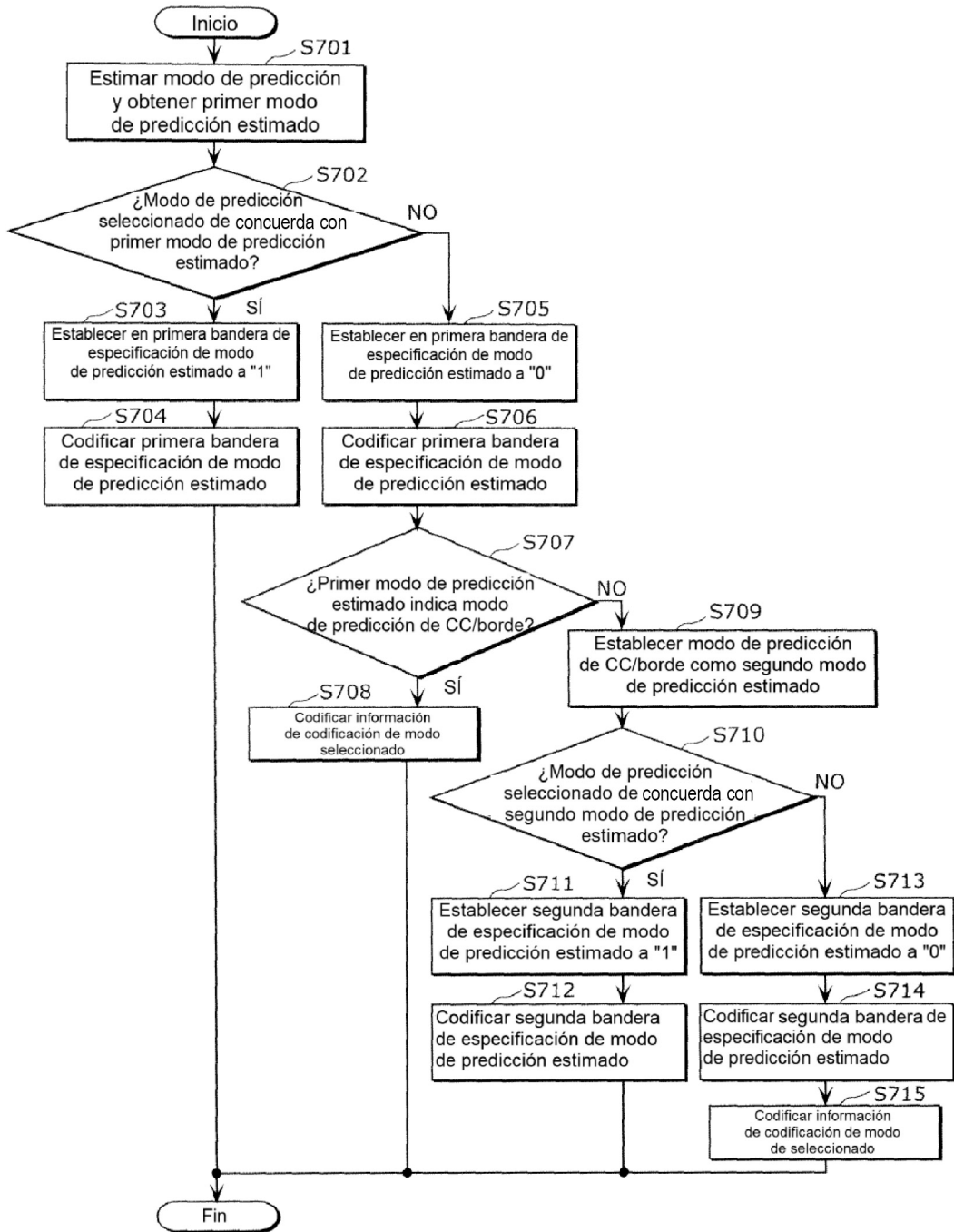


FIG. 7B

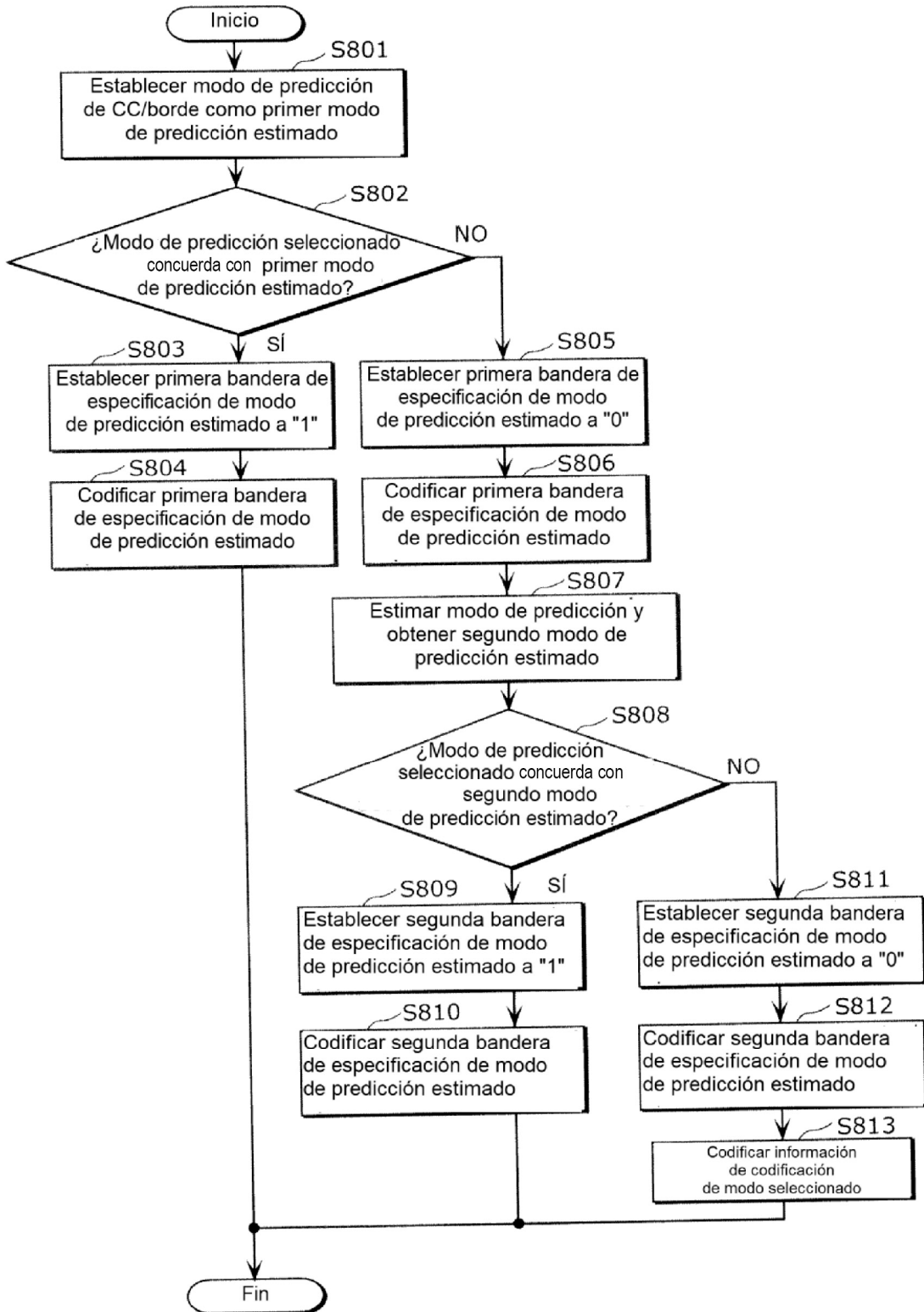




FIG. 8

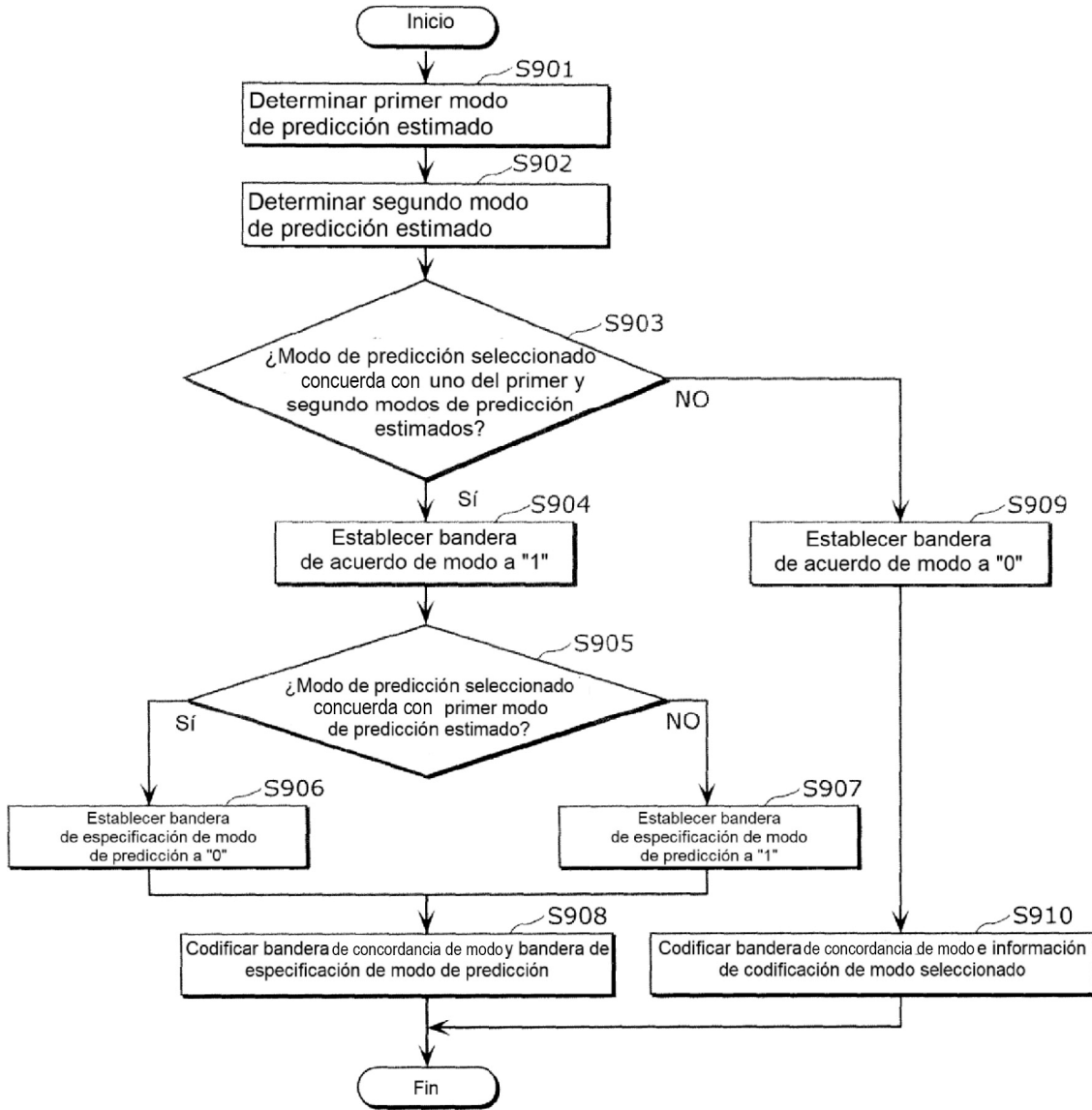


FIG. 9

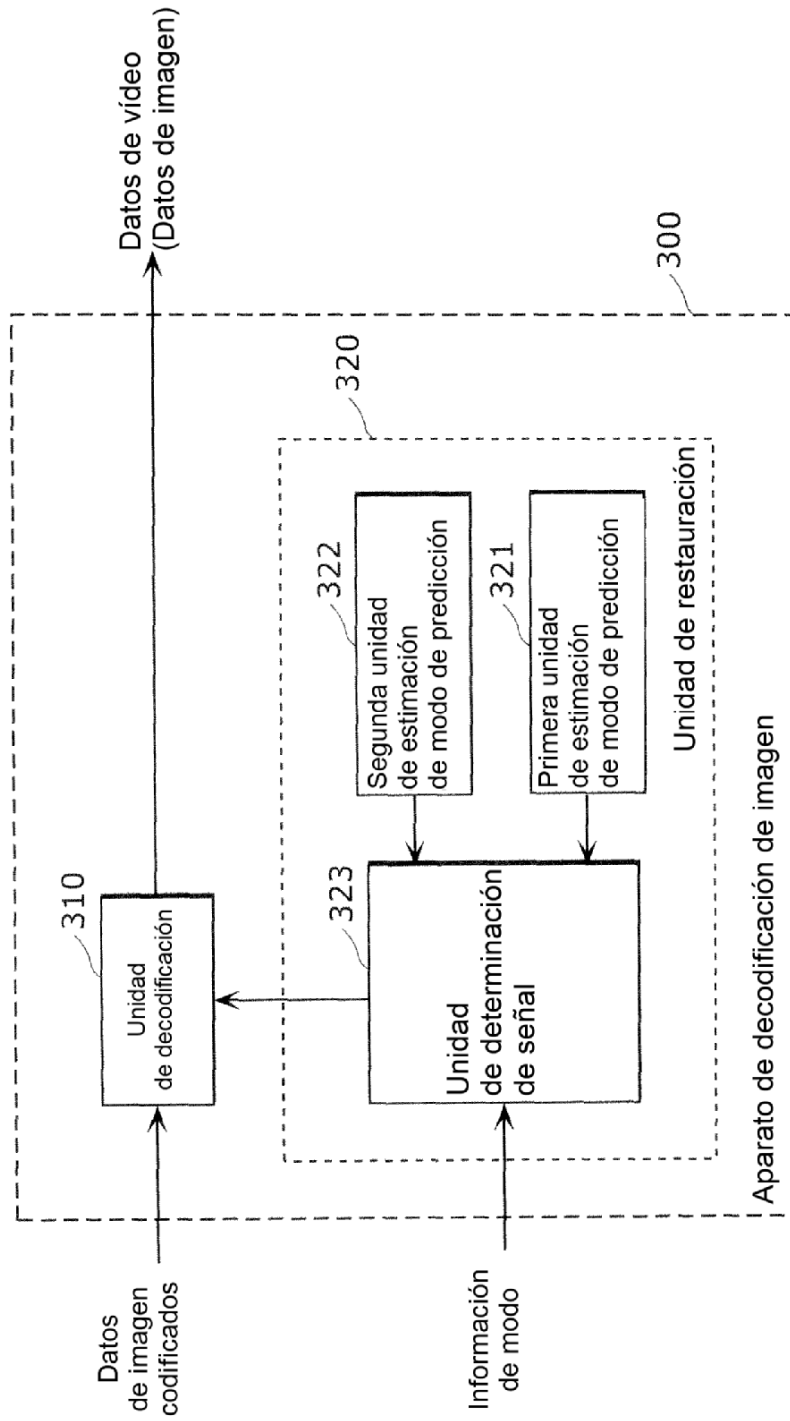


FIG. 10

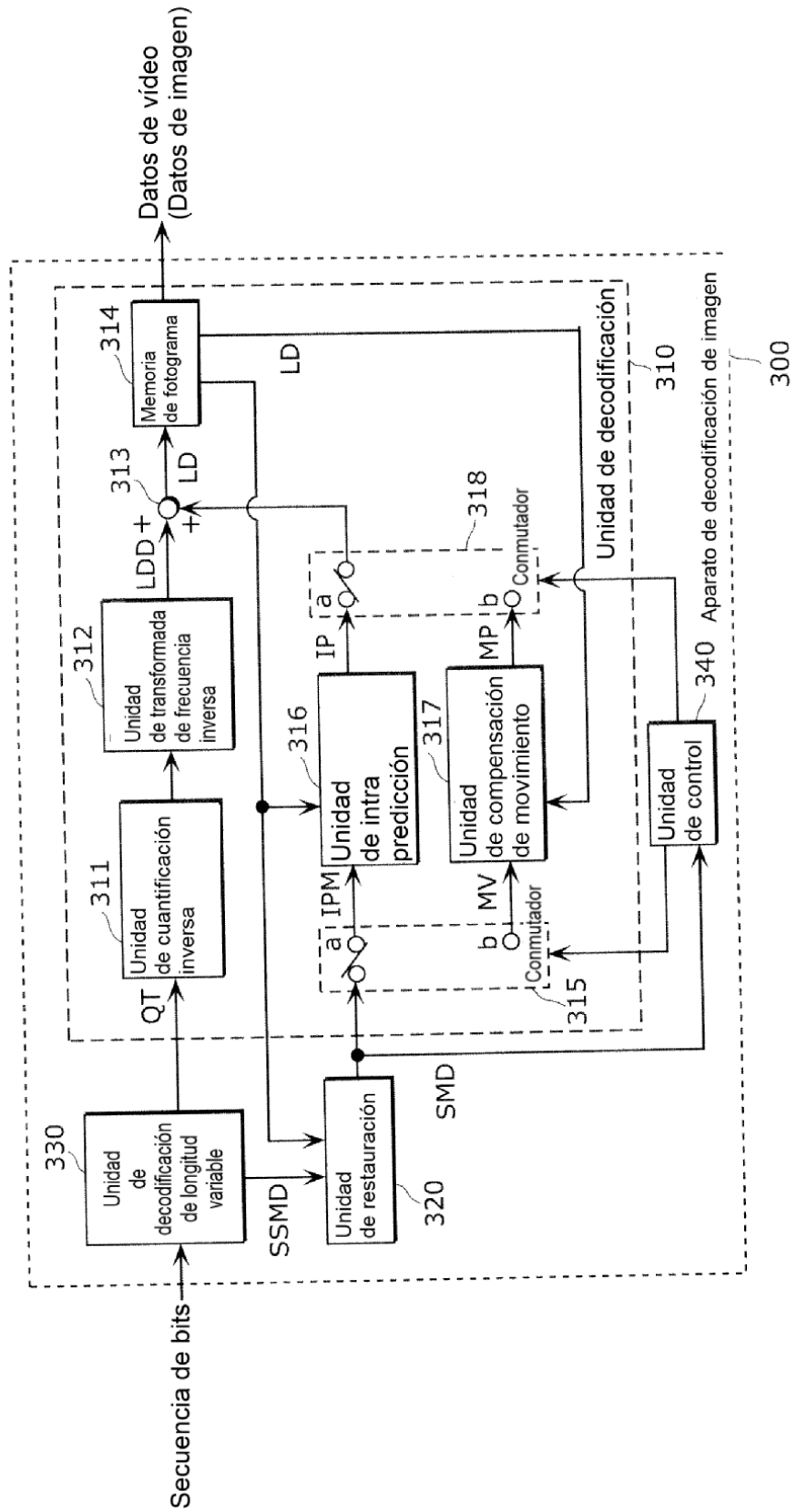


FIG. 11A

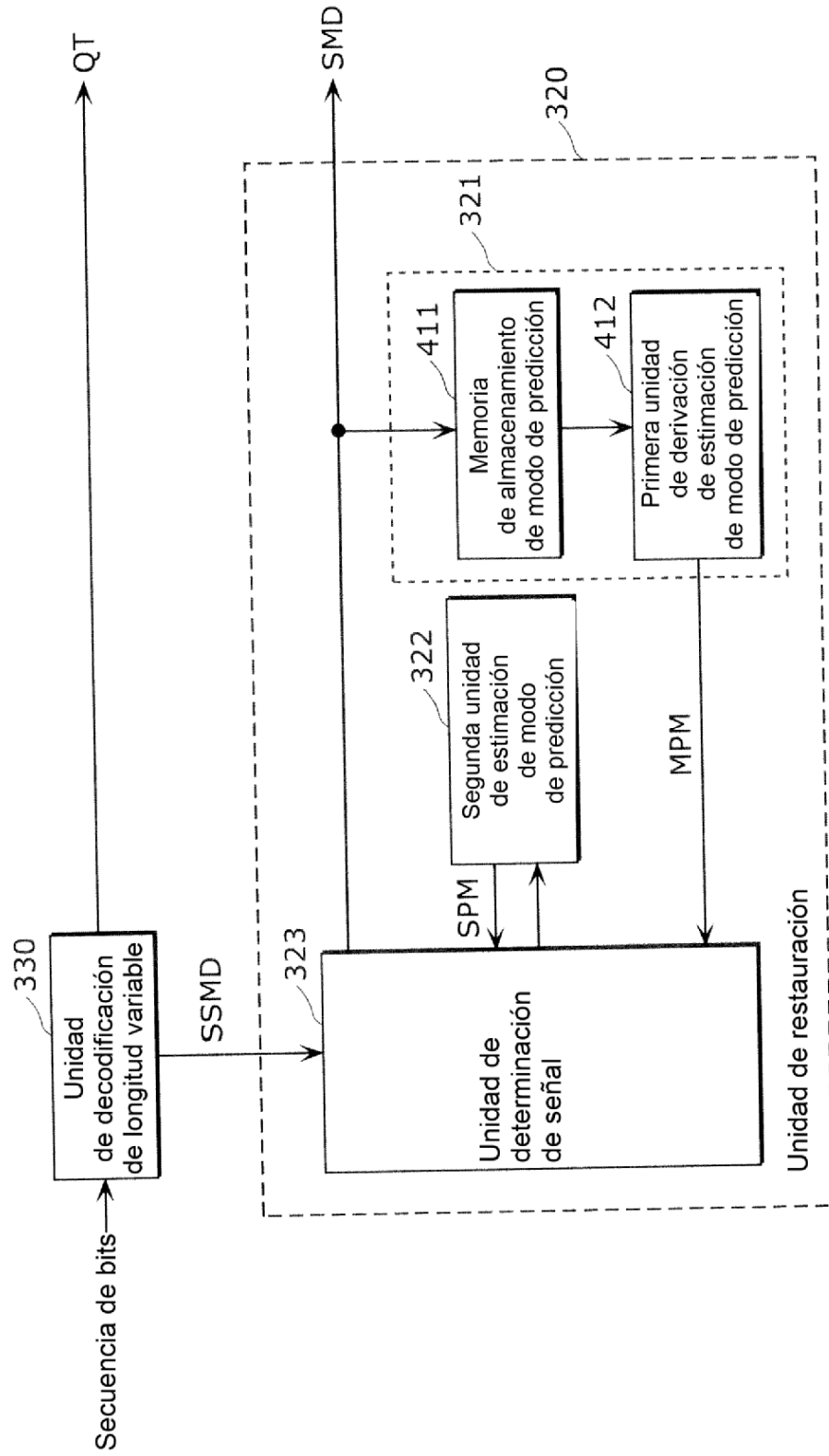


FIG. 11B

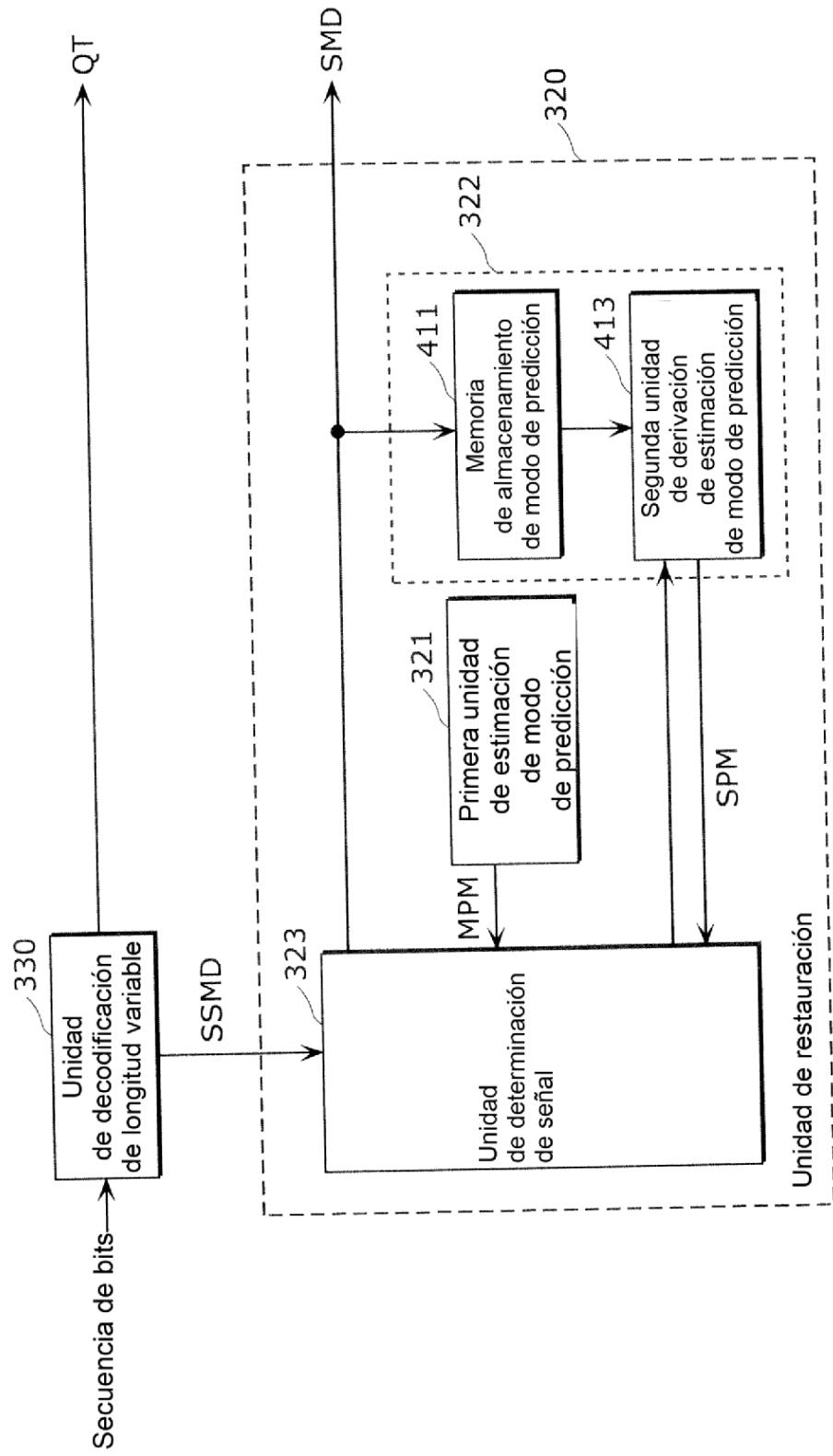


FIG. 12A

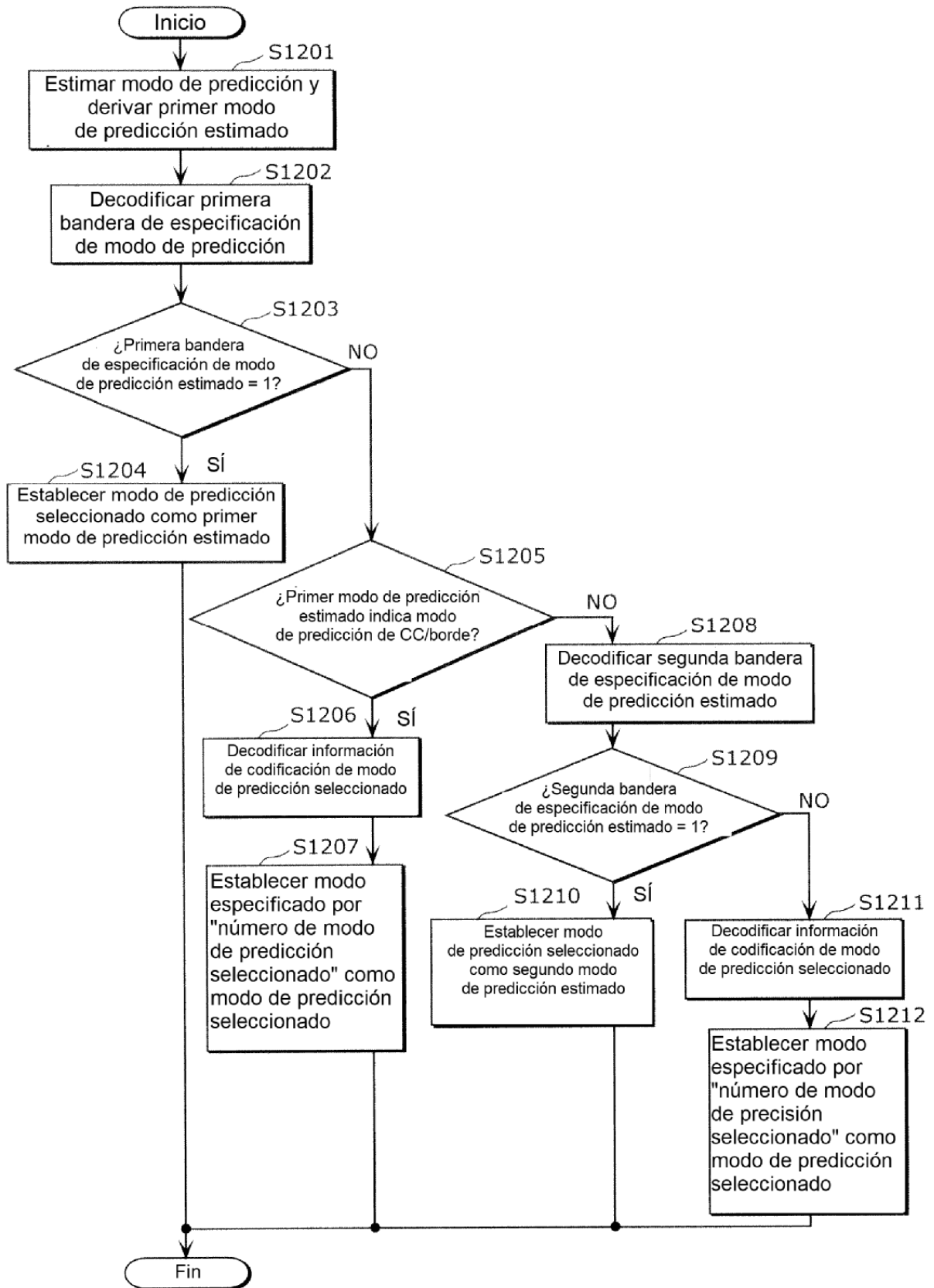


FIG. 12B

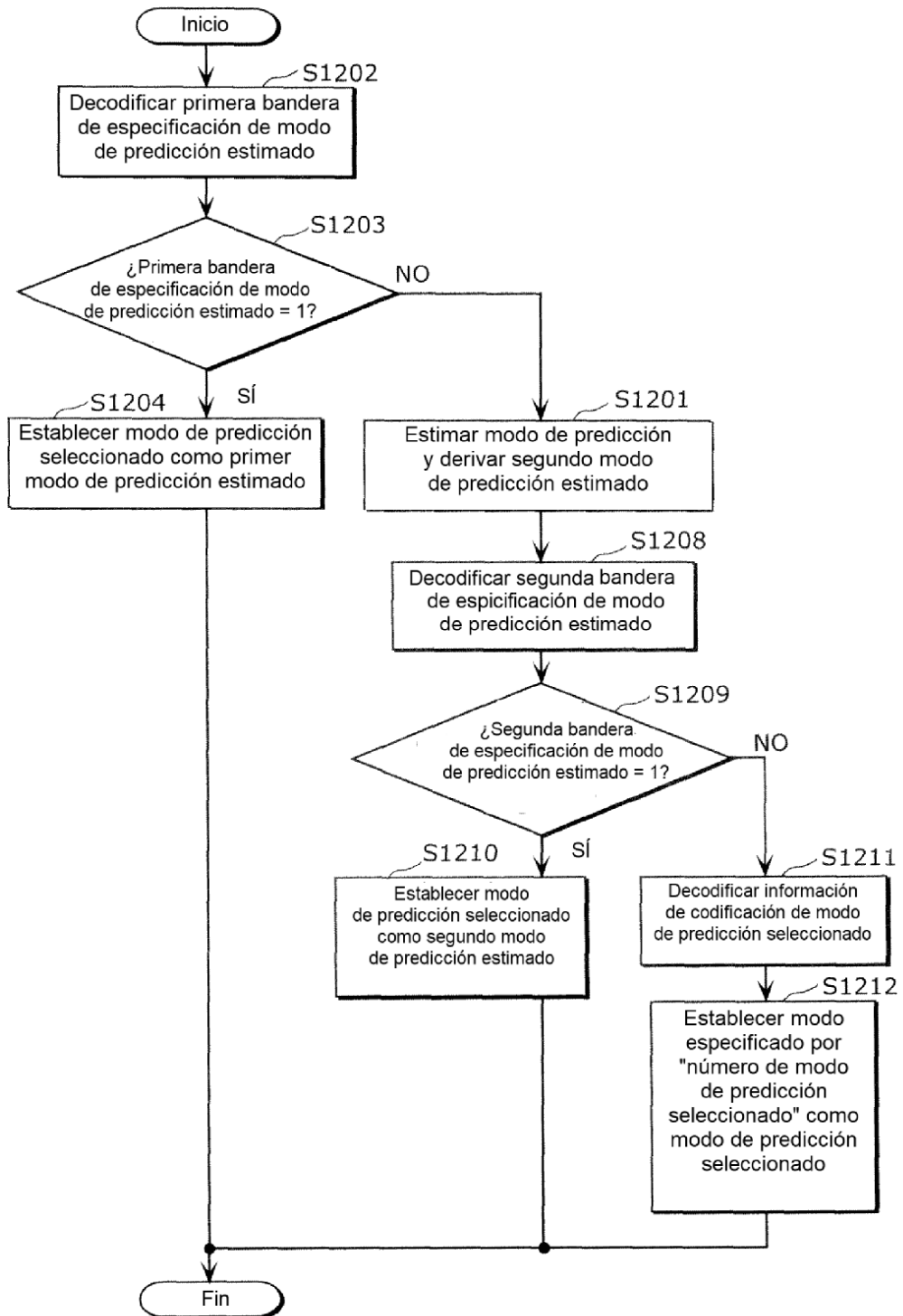


FIG. 13

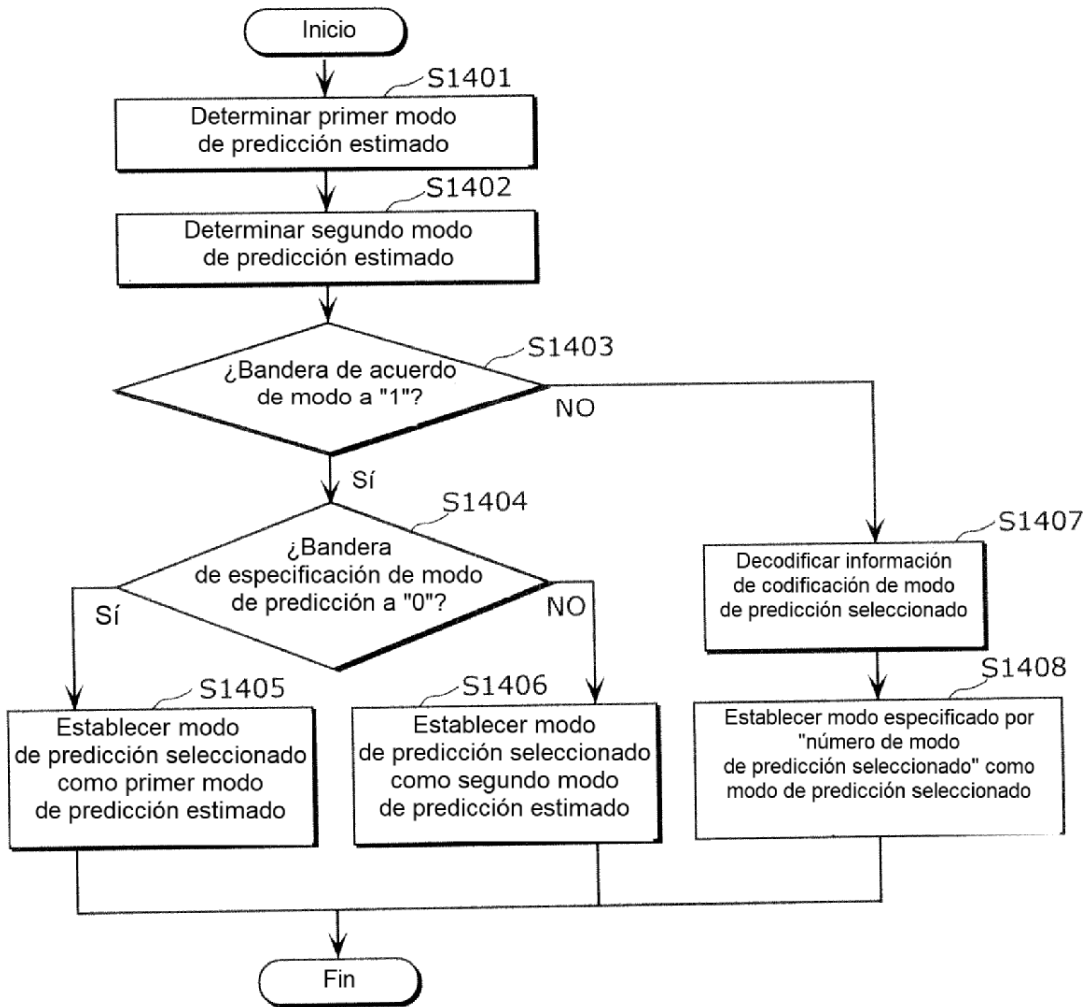




FIG. 14

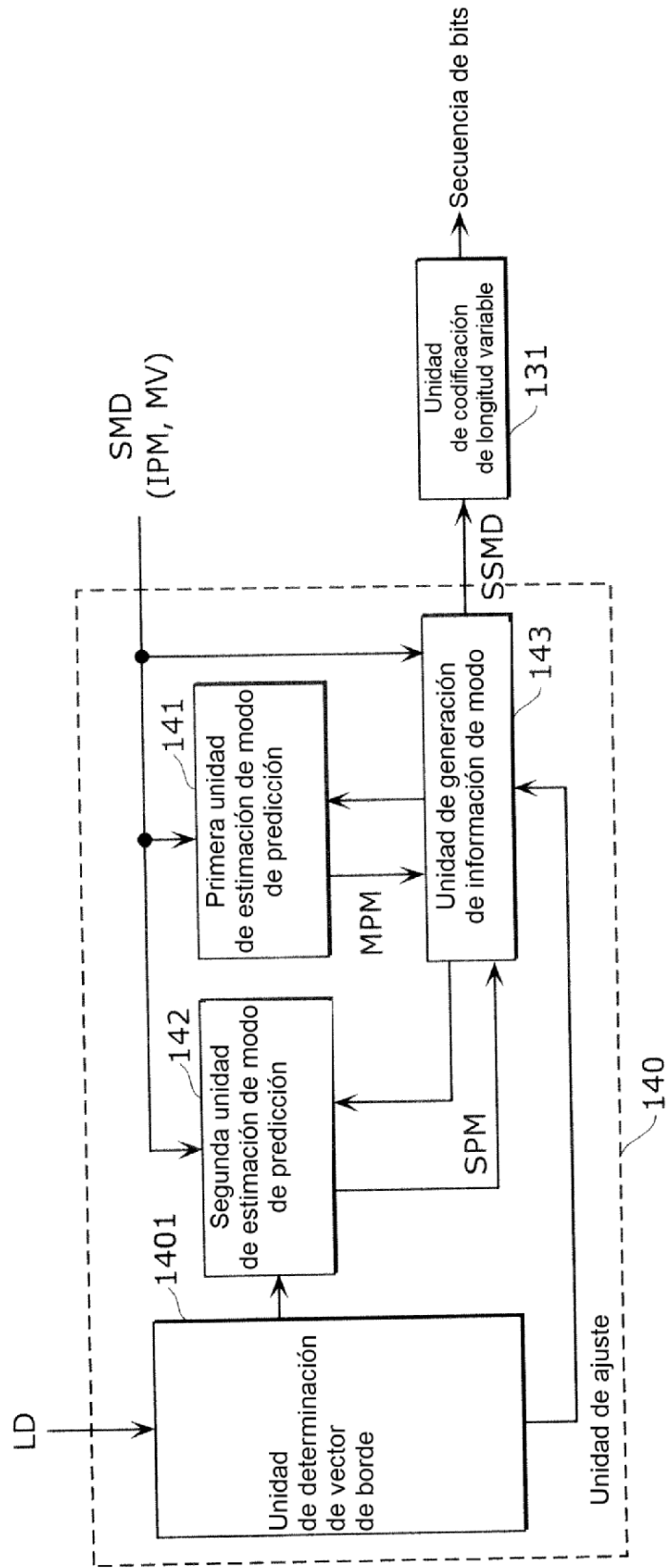


FIG. 15

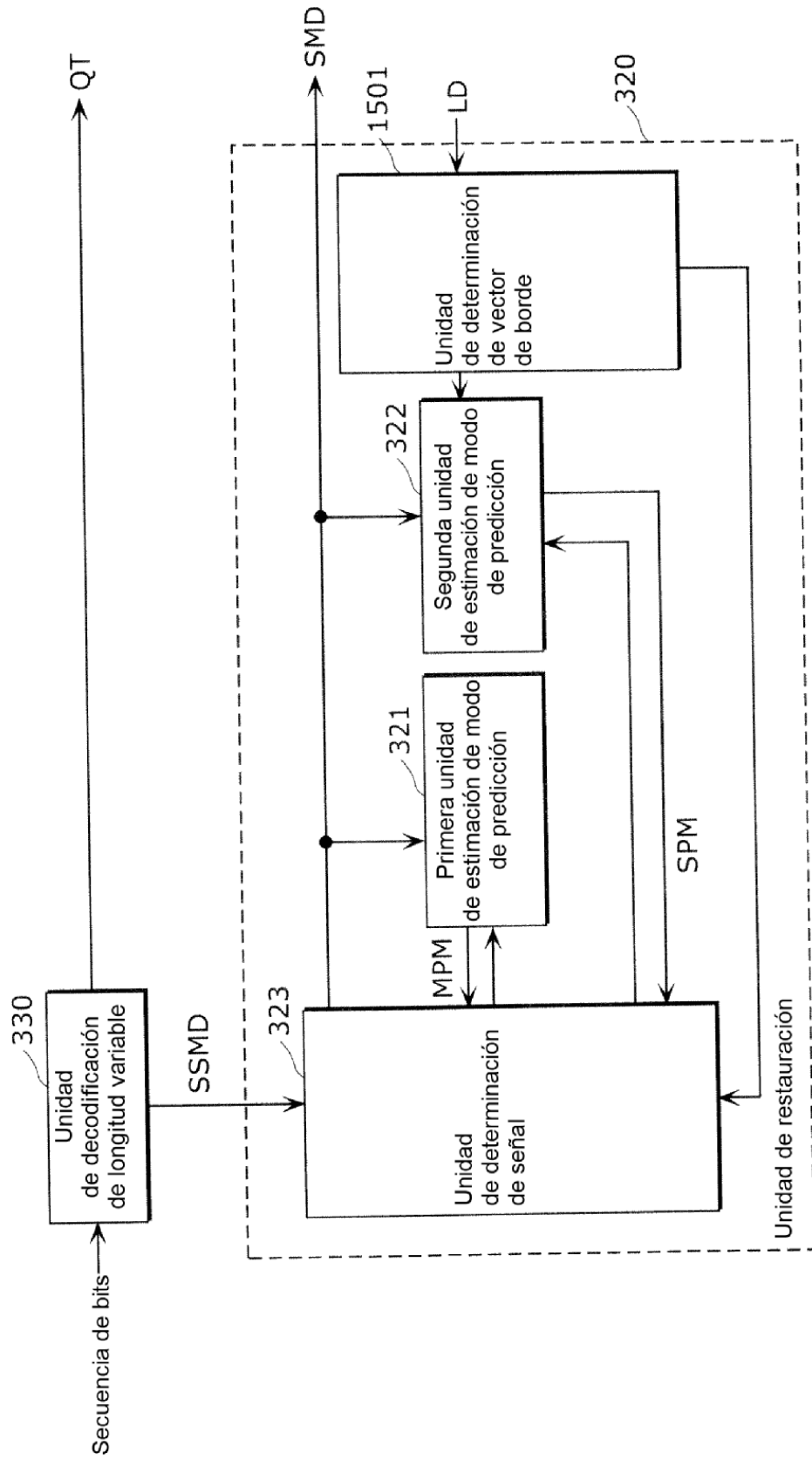


FIG. 16

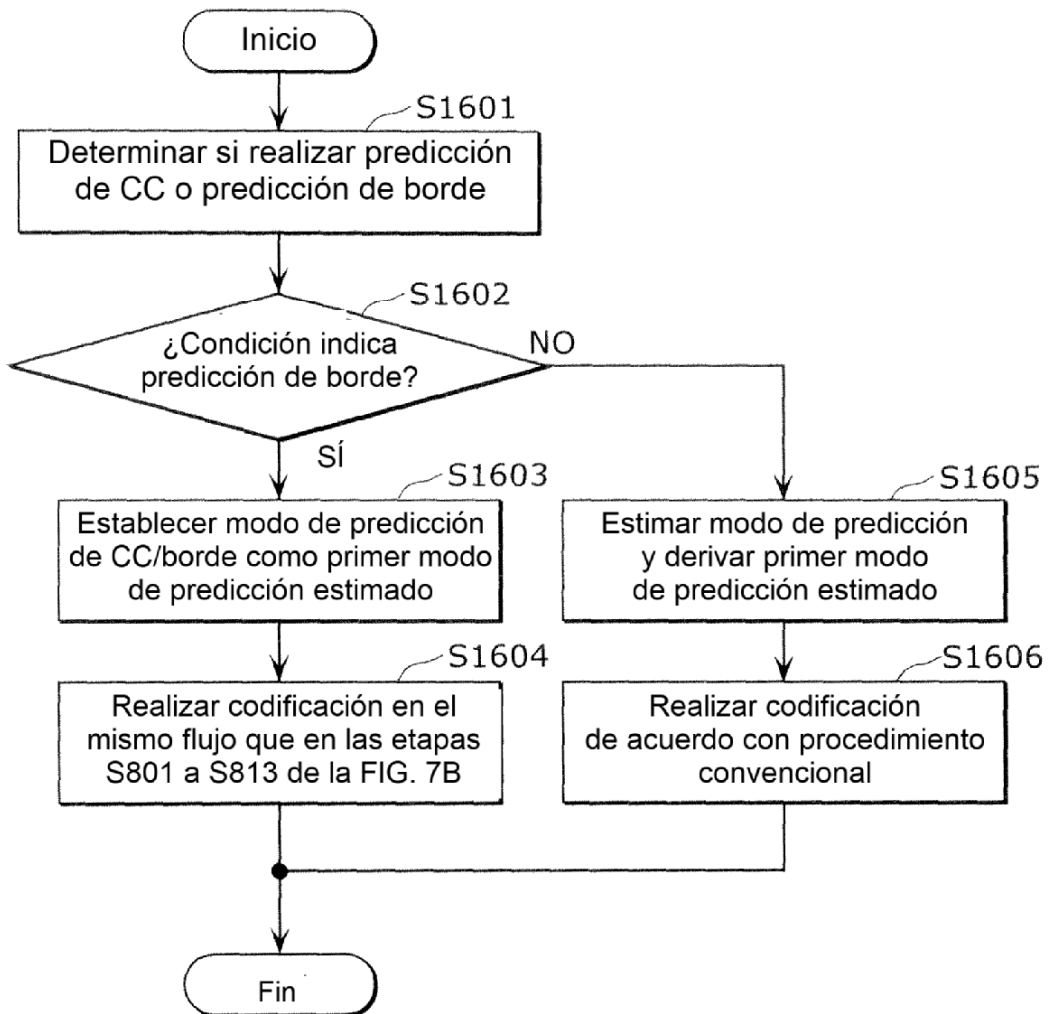


FIG. 17

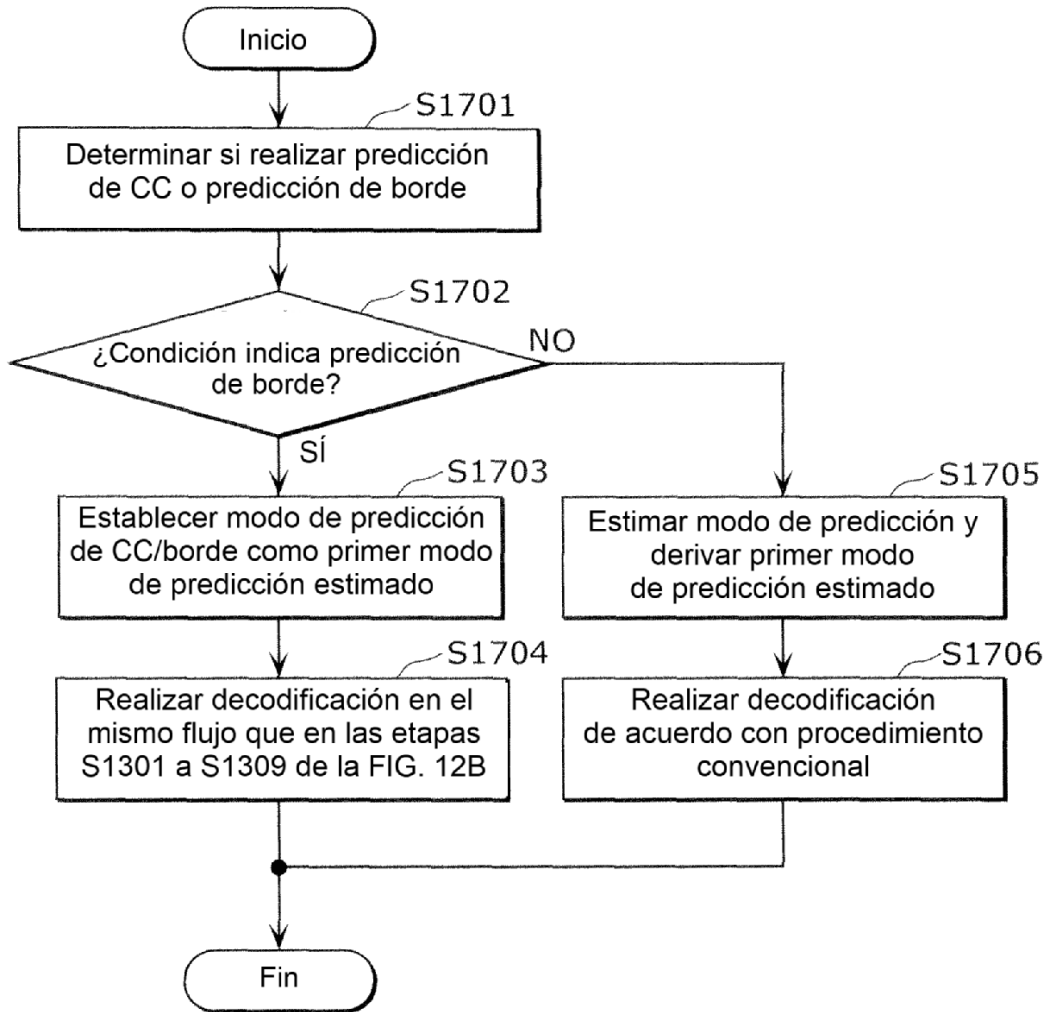
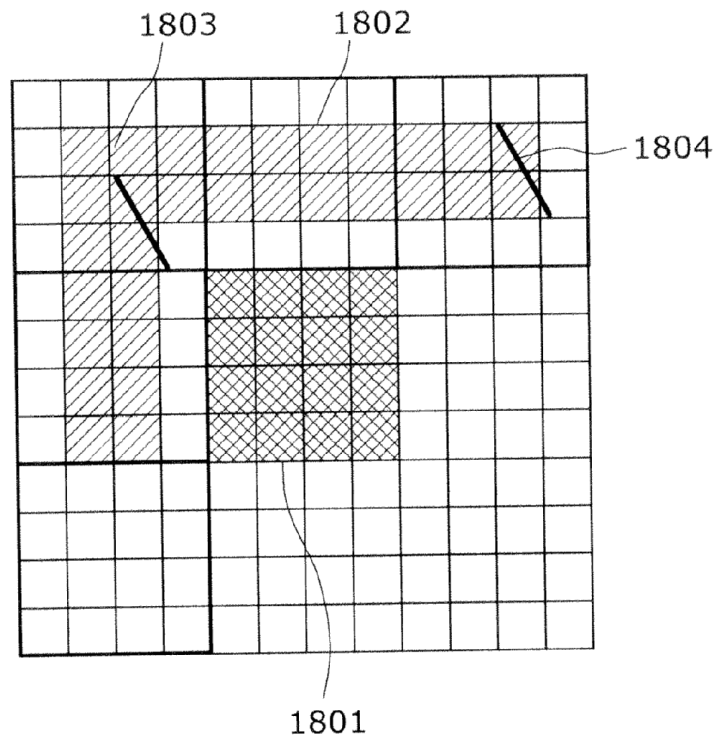


FIG. 18



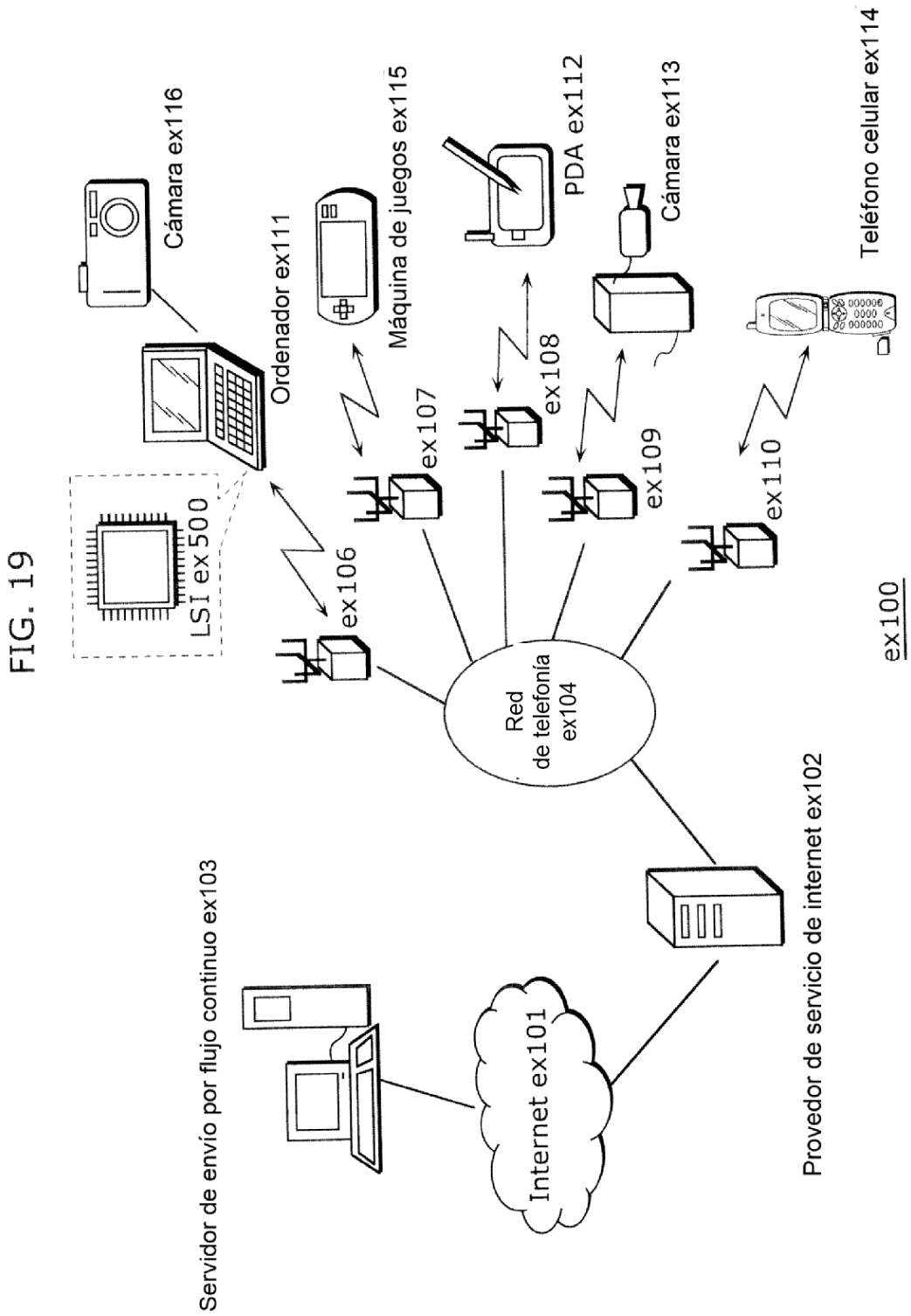


FIG. 20

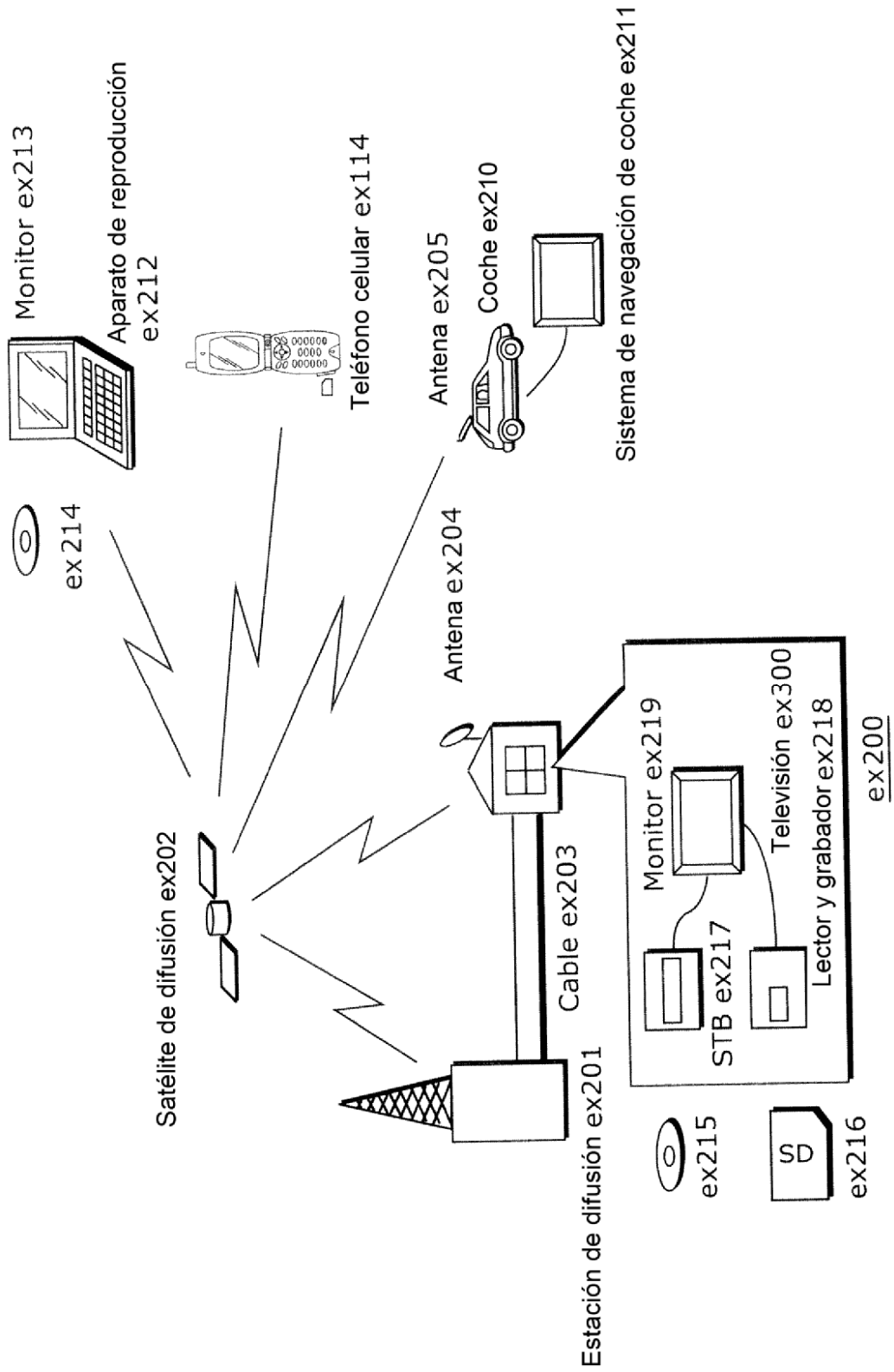


FIG. 21

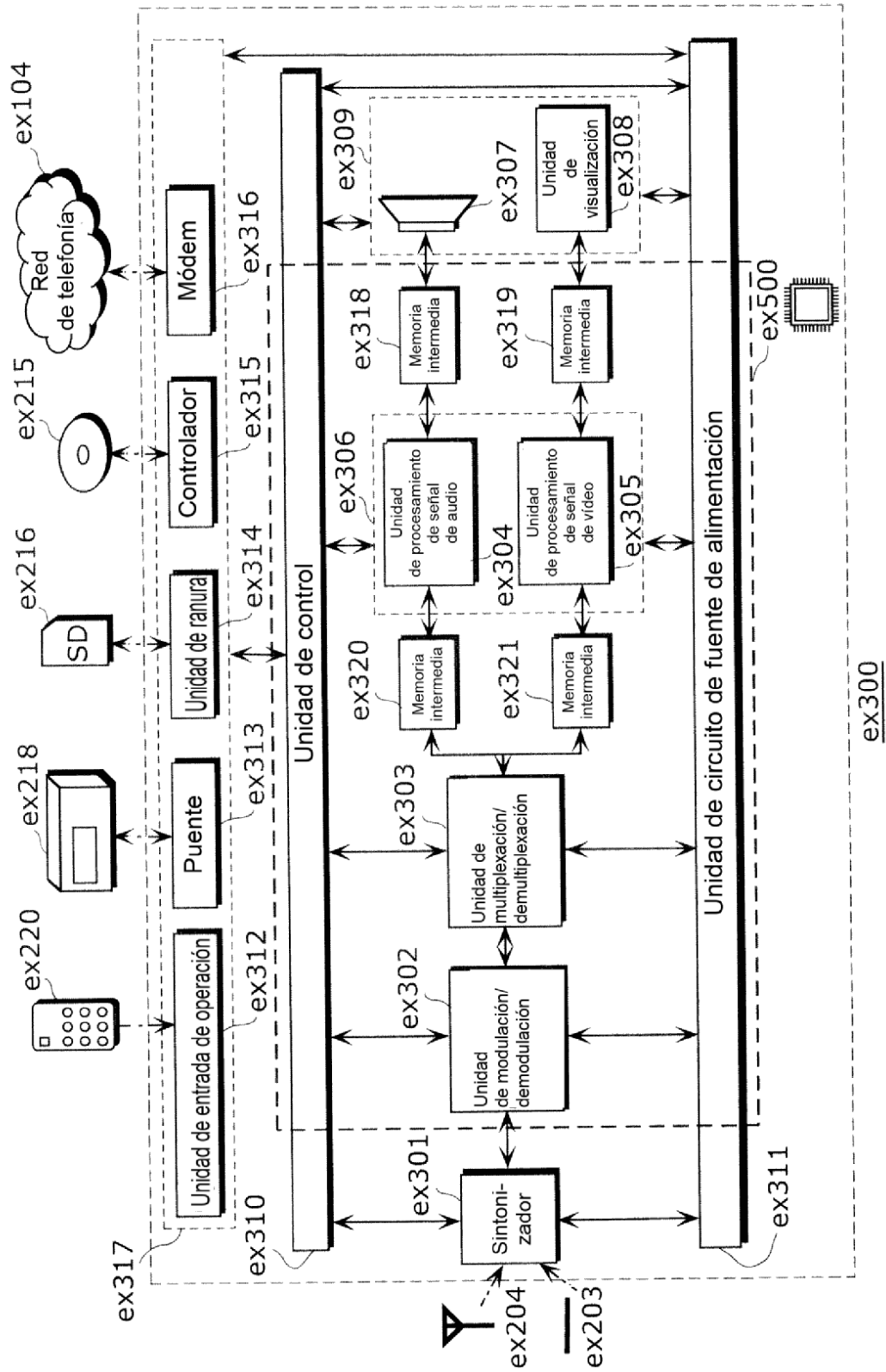
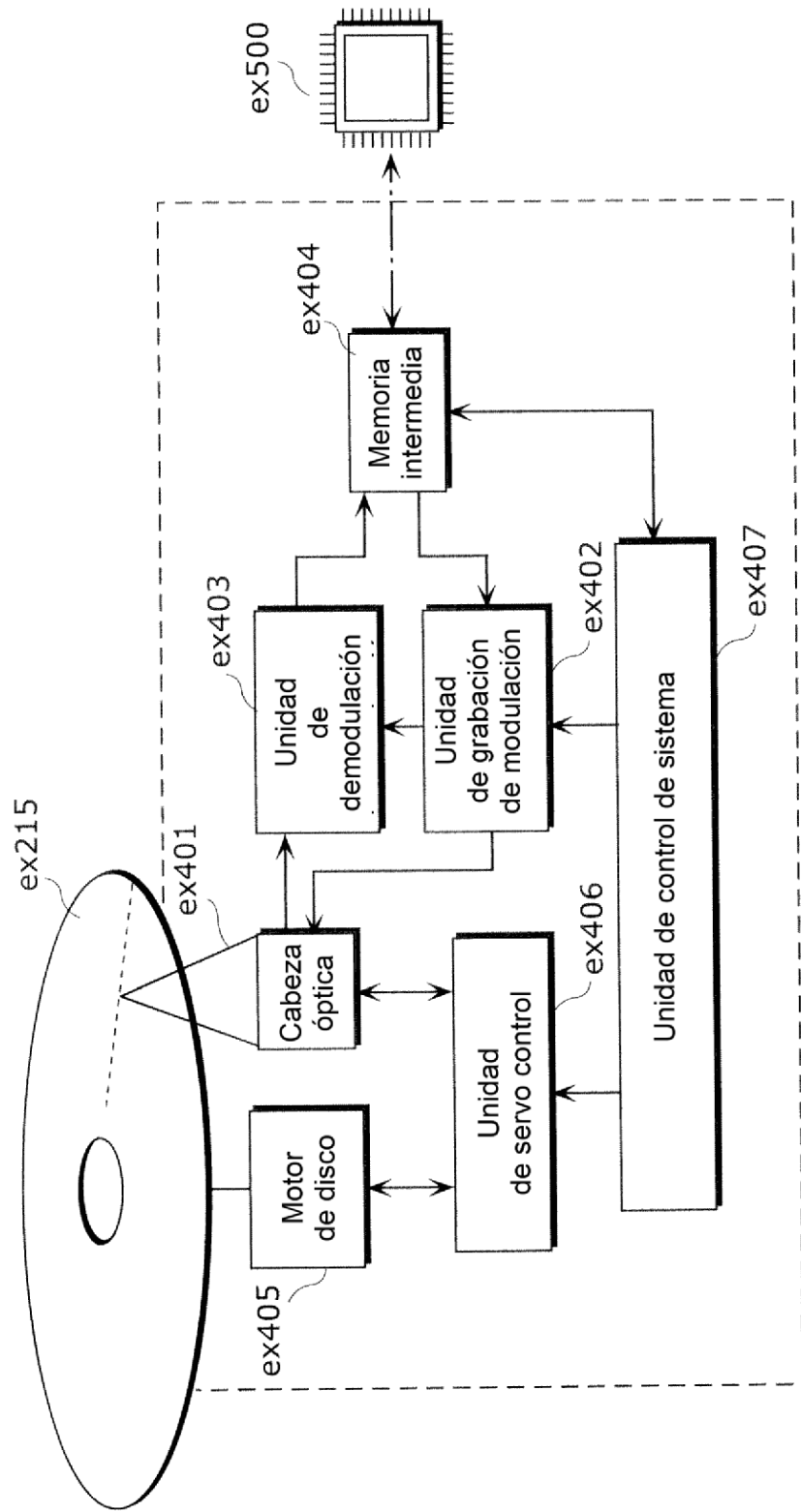




FIG. 22



ex400

FIG. 23

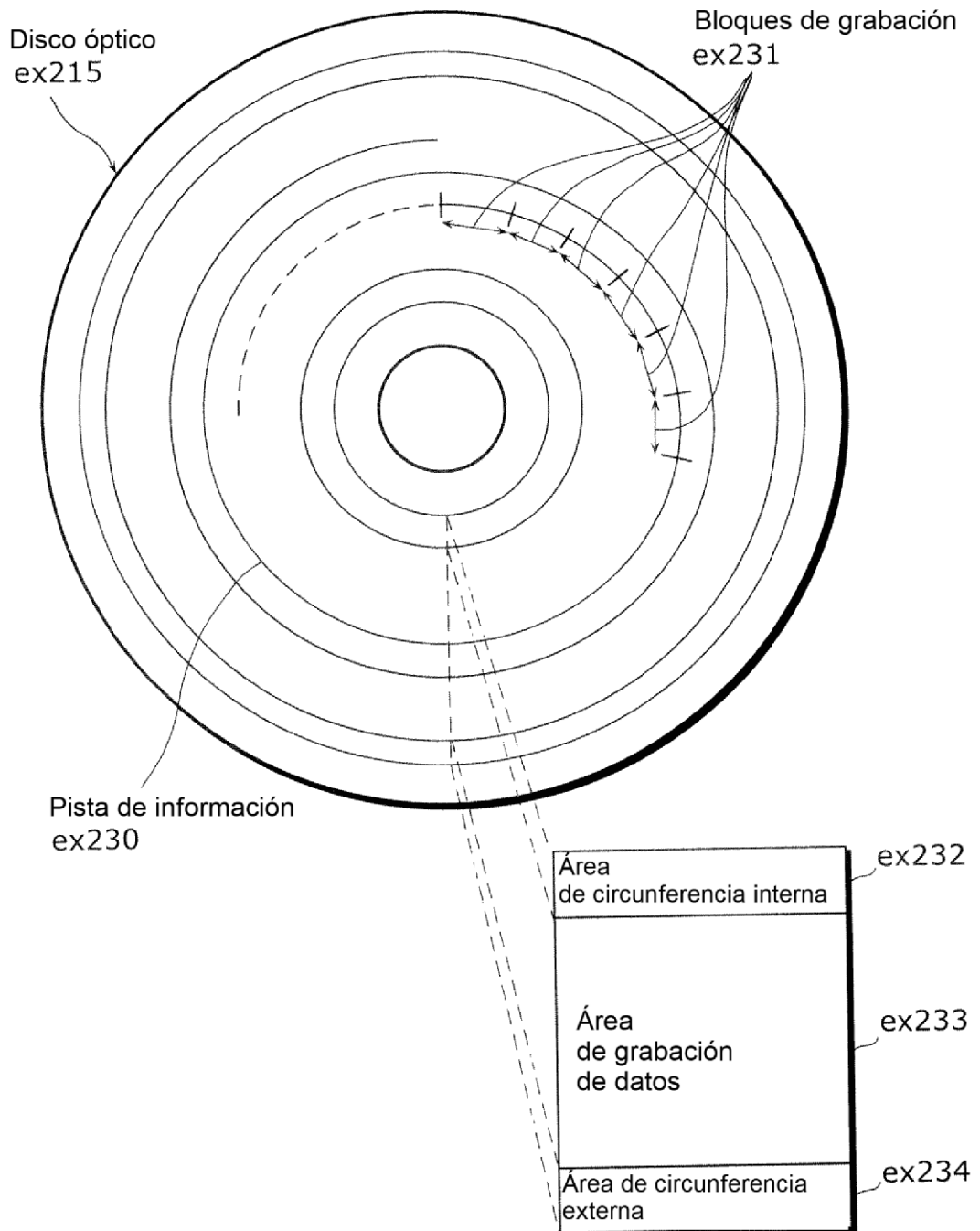


FIG. 24

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

FIG. 25

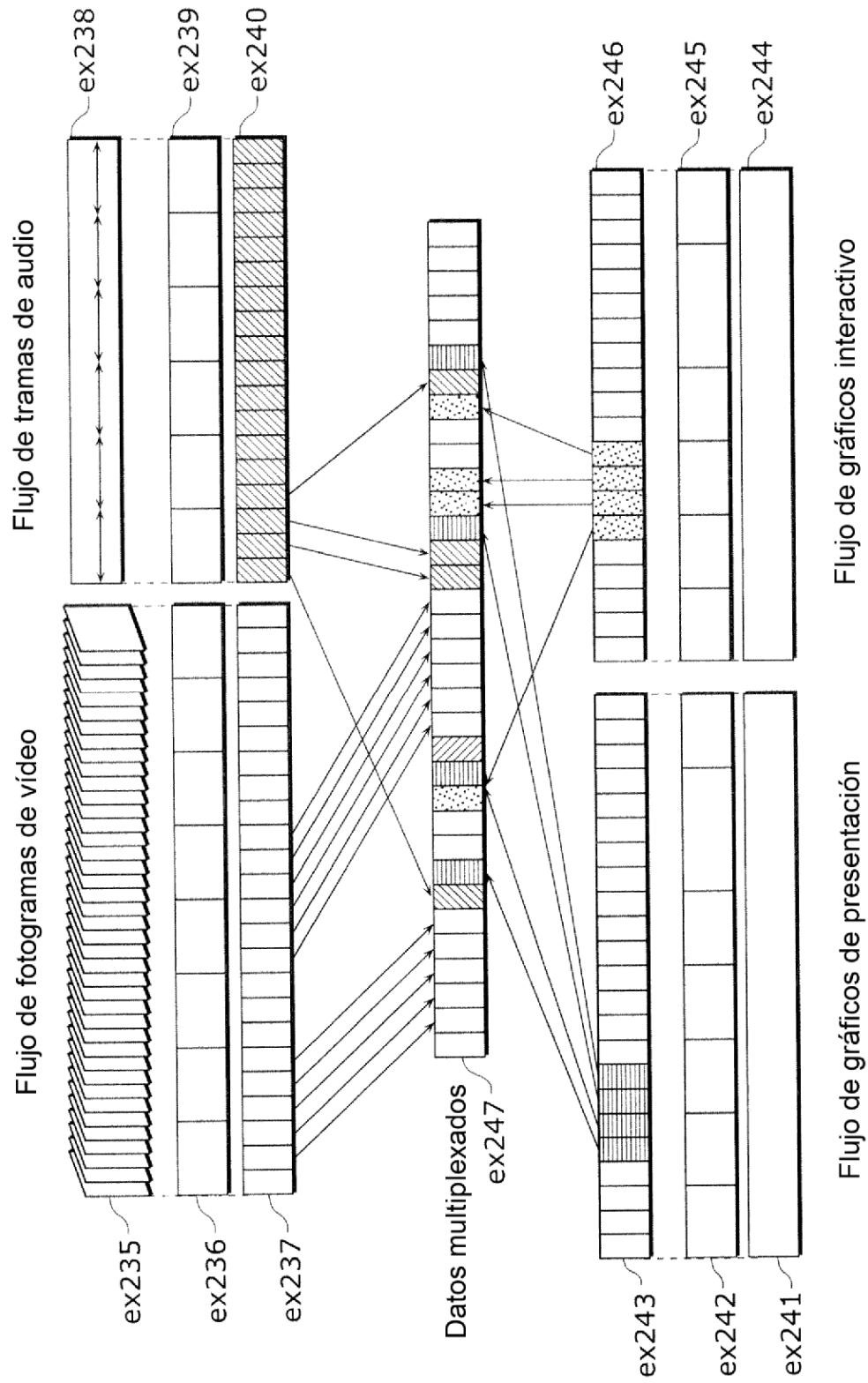


FIG. 26

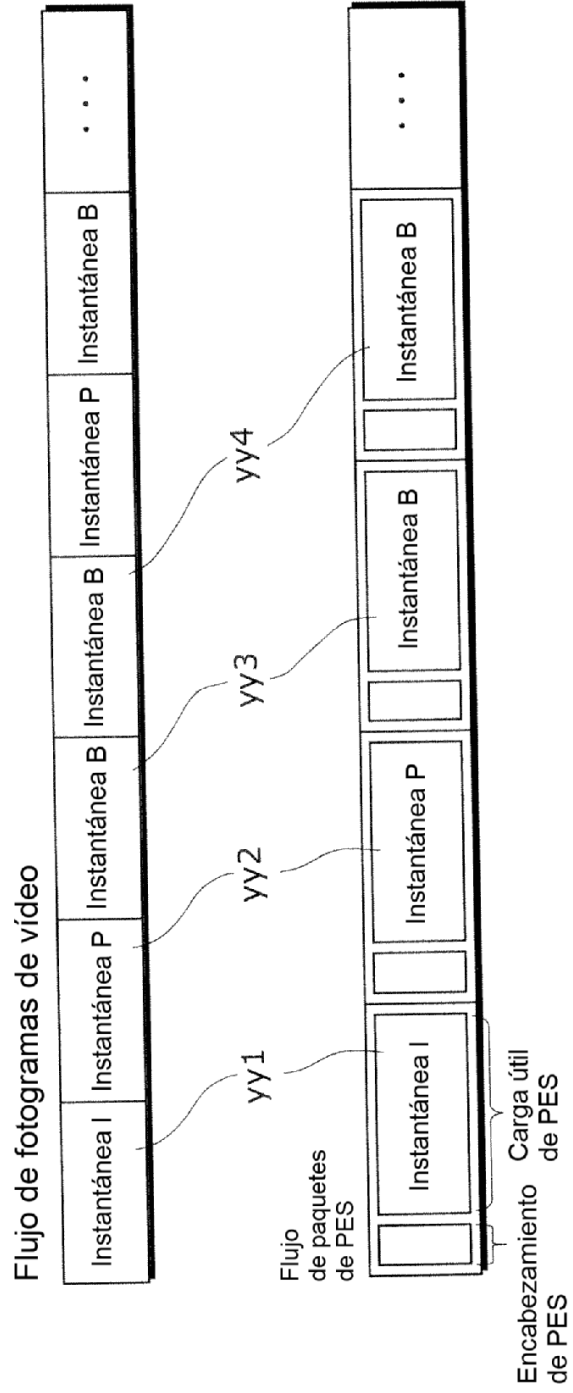
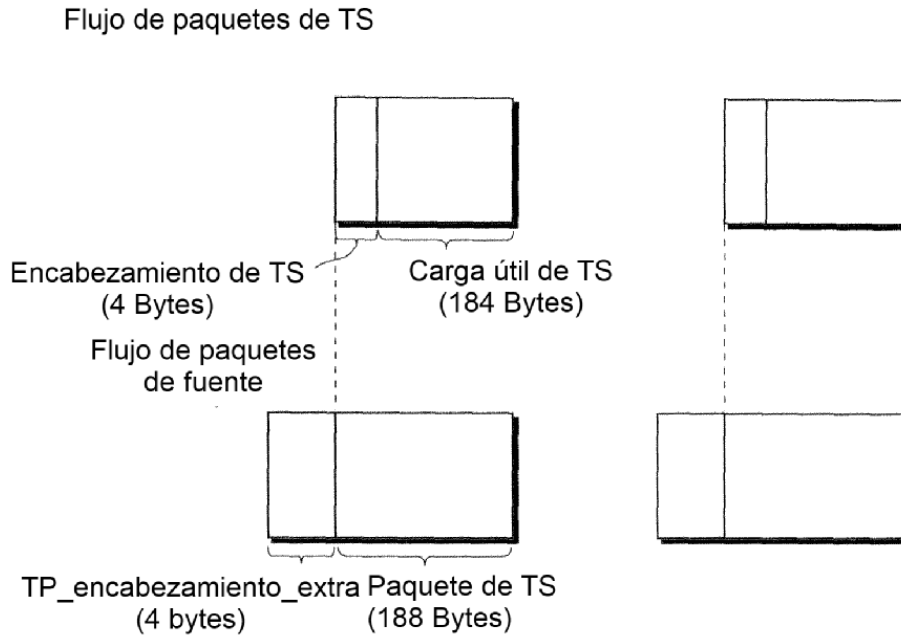


FIG. 27



Datos multiplexados

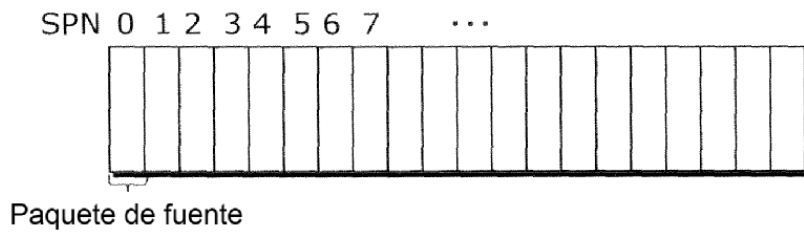


FIG. 28

Estructura de datos de PMT

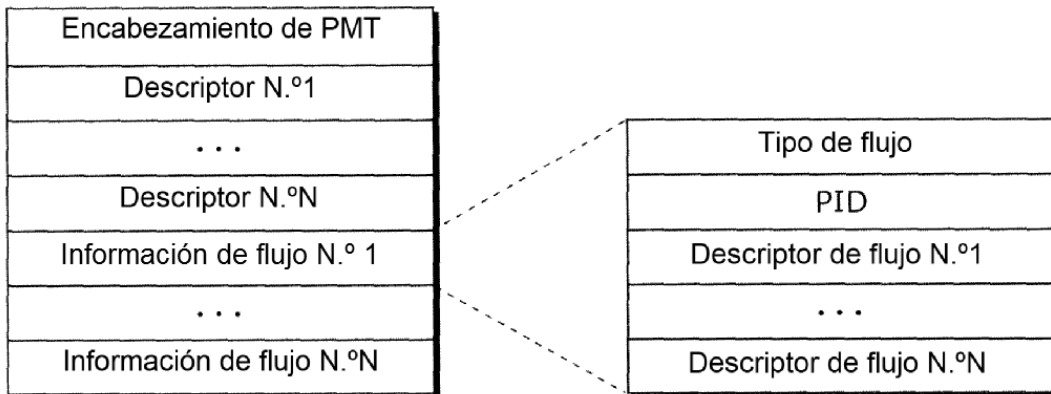


FIG. 29

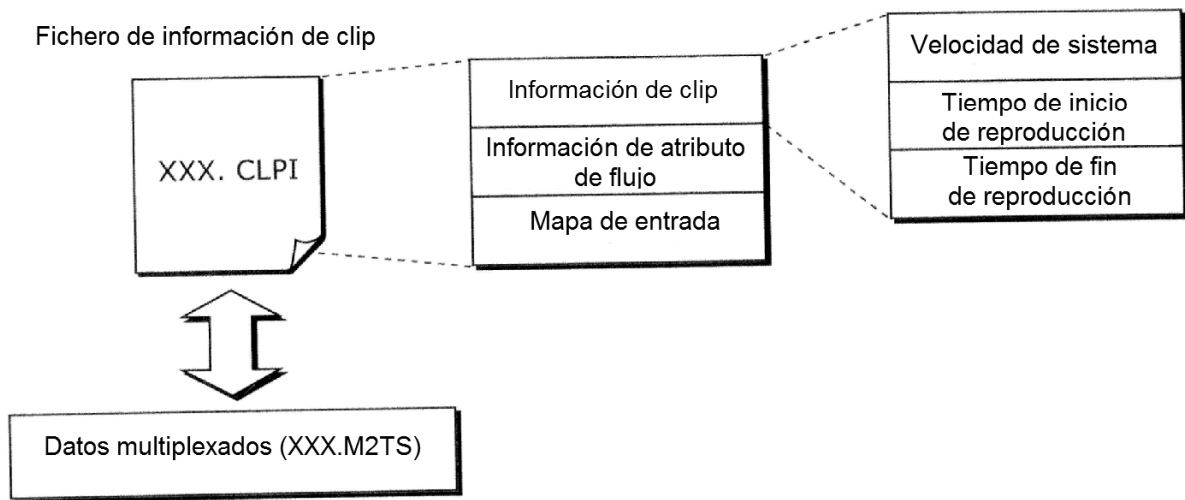


FIG. 30

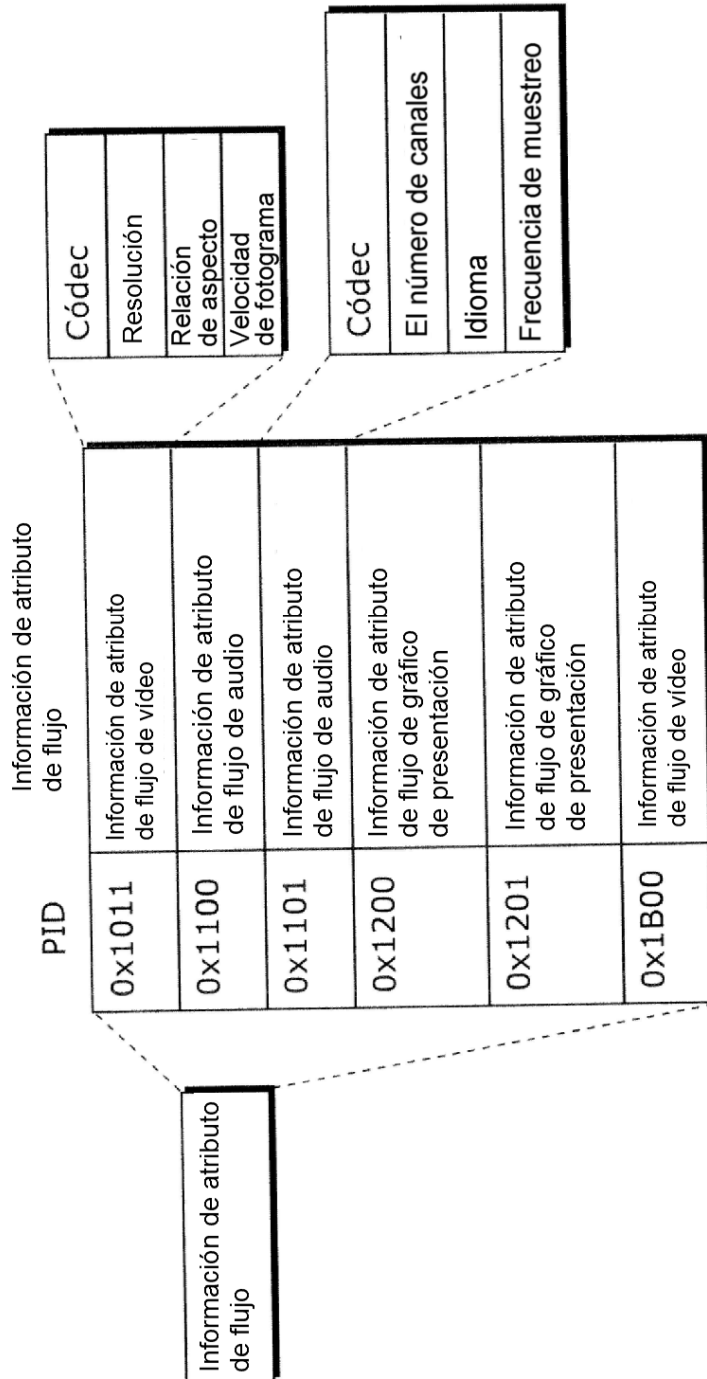




FIG. 31

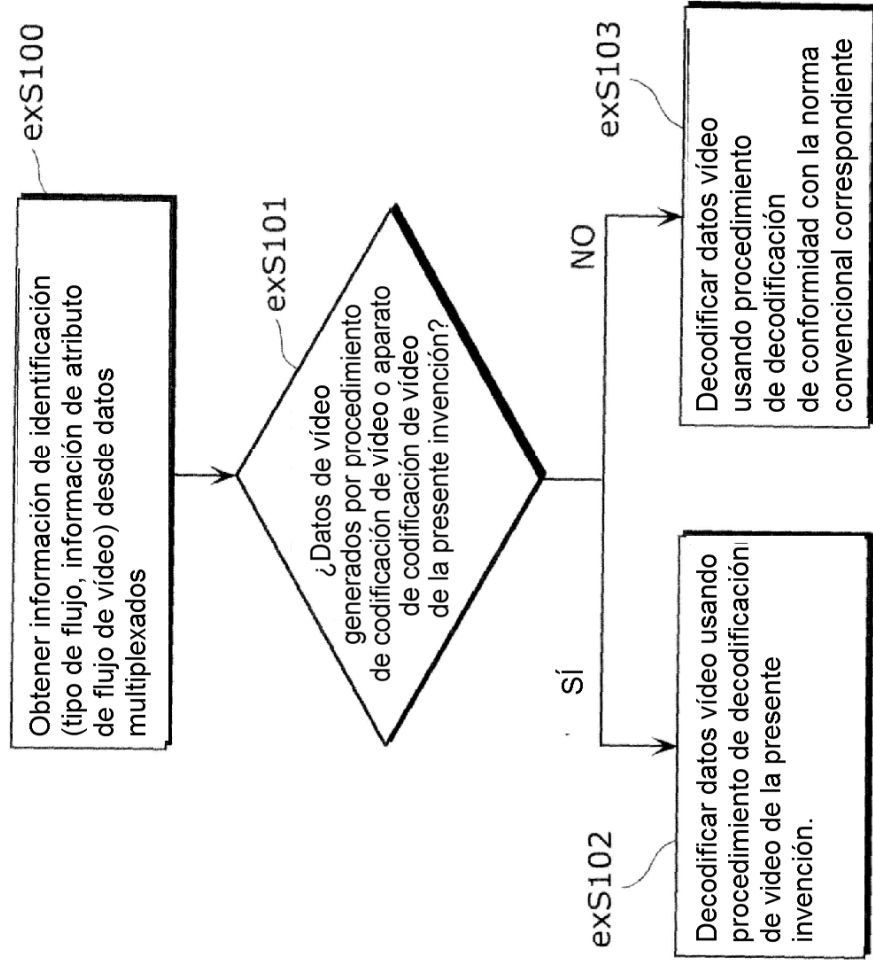


FIG. 32

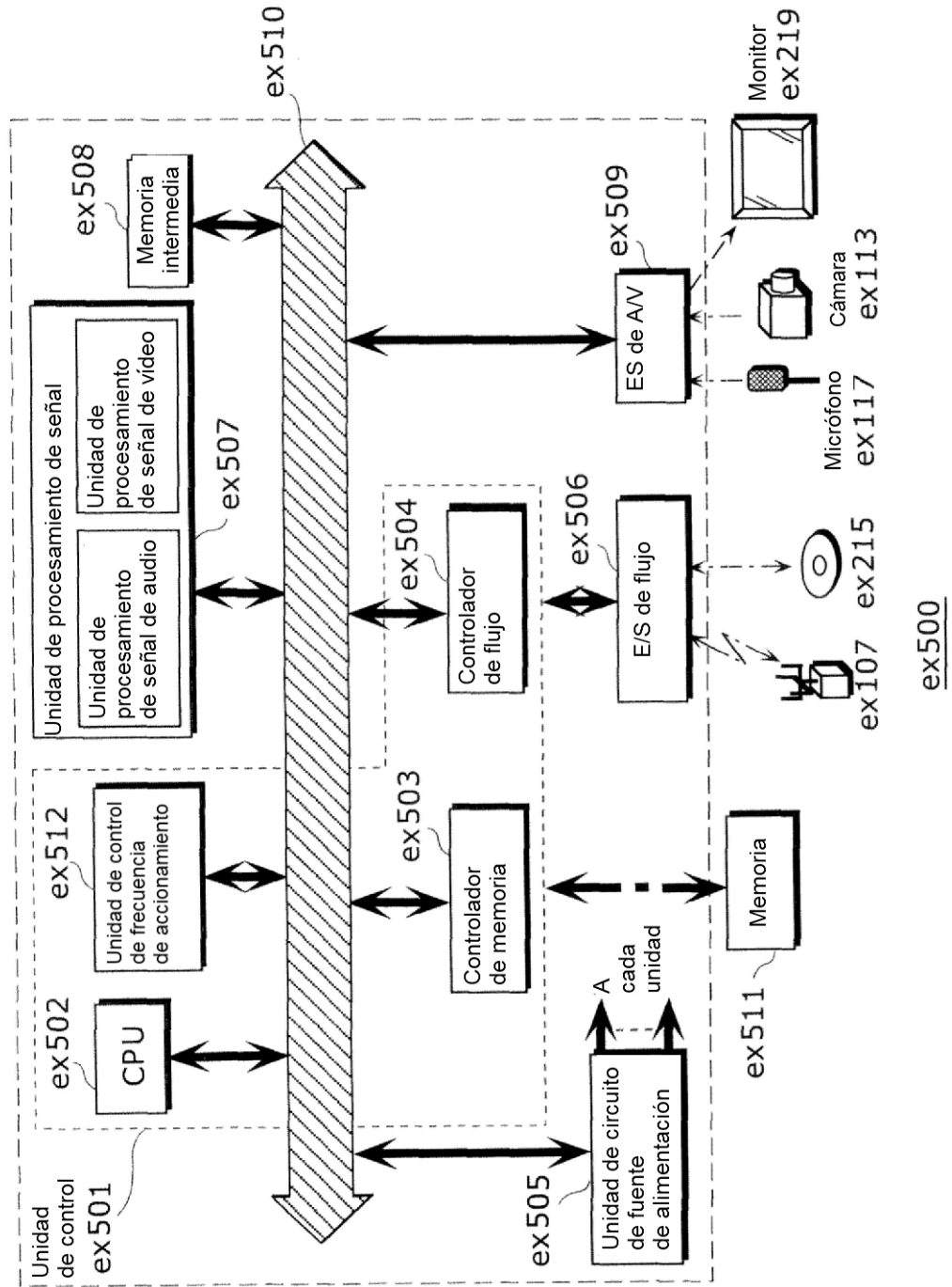


FIG. 33

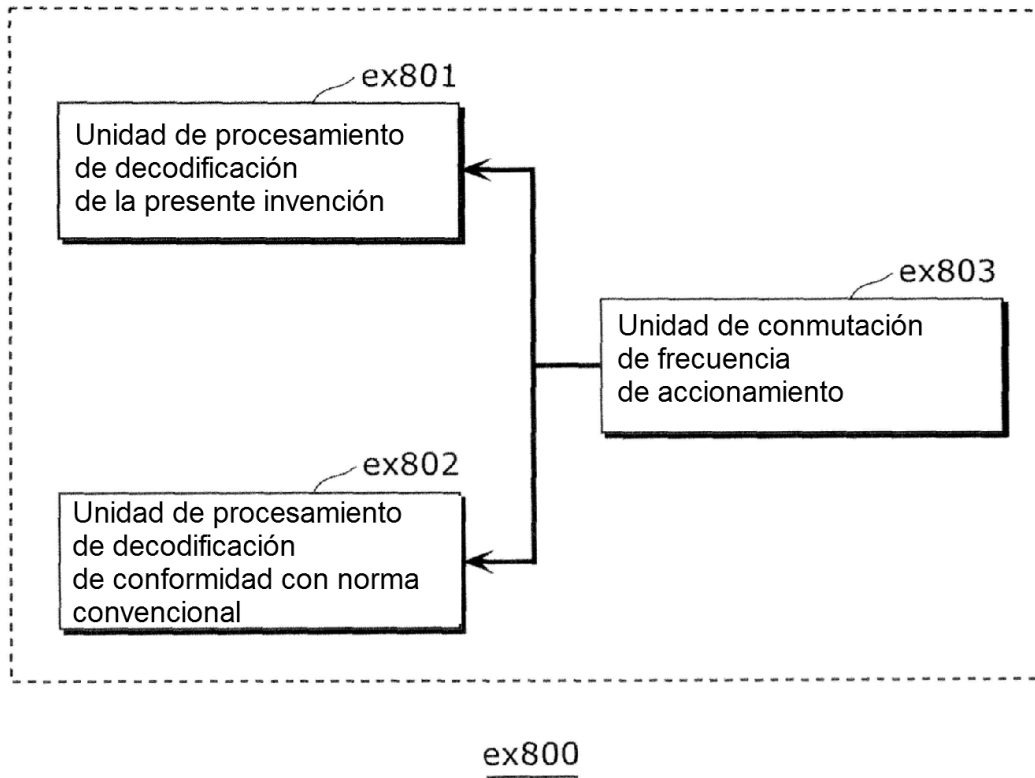


FIG. 34

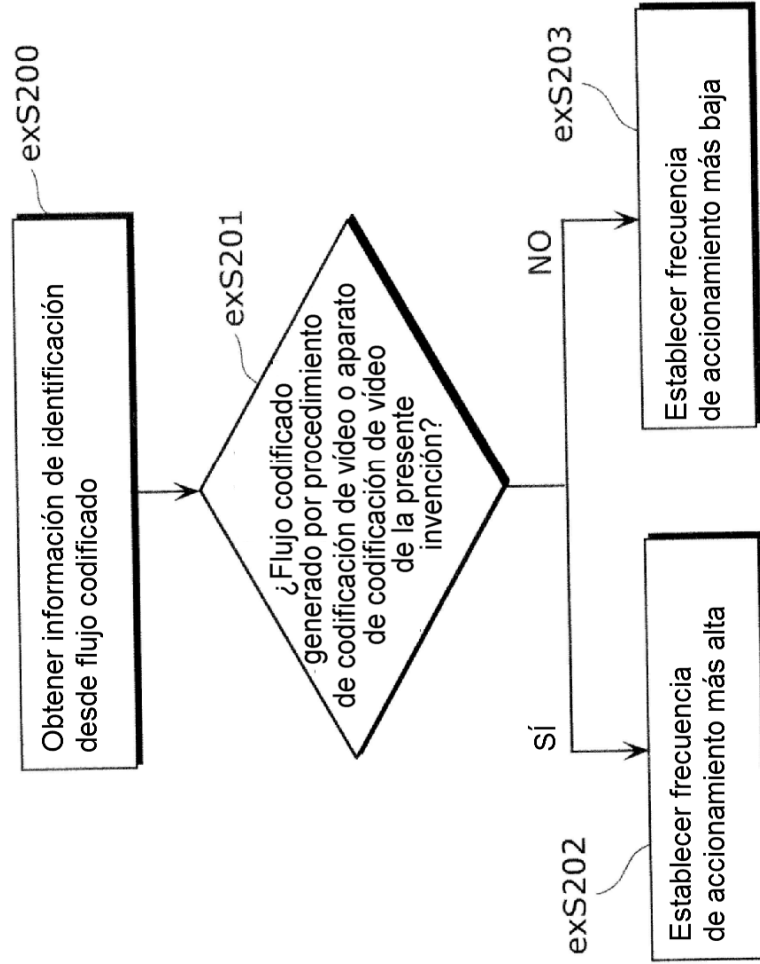
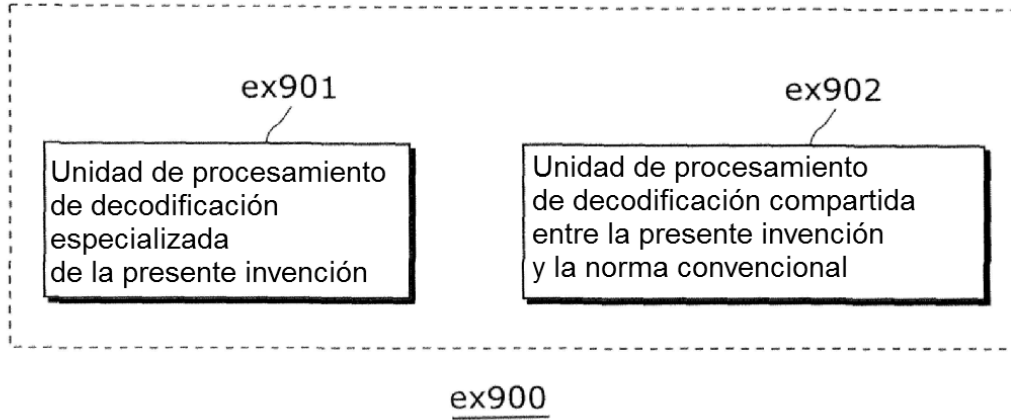


FIG. 35

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

FIG. 36

(a)



(b)

