

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 499**

51 Int. Cl.:

H04N 19/105 (2014.01)

H04N 19/52 (2014.01)

H04N 19/503 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/33 (2014.01)

H04N 19/31 (2014.01)

H04N 19/577 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2012** **E 16198141 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019** **EP 3148191**

54 Título: **Método de codificación de vídeo**

30 Prioridad:

15.06.2011 JP 2011133383

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

01.08.2019

73 Titular/es:

FUJITSU LIMITED (100.0%)
1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku,
Kawasaki-shi Kanagawa 211-8588, JP

72 Inventor/es:

SHIMADA, SATOSHI;
NAKAGAWA, AKIRA;
KAZUI, KIMIIHIKO y
KOYAMA, JUNPEI

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 721 499 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

Método de codificación de vídeo

5 **Campo**

Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a un aparato de decodificación de vídeo, a un aparato de codificación de vídeo, a un método de decodificación de vídeo, a un método de codificación de vídeo y a un medio de almacenamiento.

10

Antecedentes

En técnicas de codificación de vídeo recientes, se divide una imagen en bloques, se predicen píxeles en los bloques y se codifican diferencias predichas para lograr una alta razón de compresión. Un modo de predicción en el que se predicen píxeles a partir de píxeles vecinos en el espacio en una imagen que va a codificarse se denomina modo de intra-predicción. Por otro lado, un modo de predicción en el que se predicen píxeles a partir de una imagen de referencia anteriormente codificada usando una técnica de compensación de movimiento se denomina modo de inter-predicción.

15

20

En el modo de inter-predicción de un aparato de codificación de vídeo, una región de referencia usada para predecir píxeles se representa mediante datos de coordenadas bidimensionales denominados vector de movimiento que incluye una componente horizontal y una componente vertical, y se codifican datos de vector de movimiento y datos de píxel de diferencia entre píxeles originales y píxeles predichos. Para reducir la cantidad de código, se genera un predictor de vector en función de un vector de movimiento de un bloque que es adyacente a un bloque objetivo que va a codificarse (puede denominarse bloque objetivo de codificación), y se codifica un vector diferencia entre un vector de movimiento del bloque objetivo y el predictor de vector. Asignando una cantidad menor de código a un vector diferencia menor, es posible reducir la cantidad de código para el vector de movimiento y mejorar la eficiencia de codificación.

25

30

Por otro lado, en un aparato de decodificación de vídeo, se determina para cada bloque un predictor de vector que es el mismo que el predictor de vector generado en el aparato de codificación de vídeo, y se restaura el vector de movimiento añadiendo el vector diferencia codificado y el predictor de vector. Por este motivo, el aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo incluyen unidades de predicción de vector que tienen sustancialmente la misma configuración.

35

En el aparato de decodificación de vídeo se decodifican bloques, generalmente, desde la parte superior izquierda hasta la inferior derecha en el orden de la técnica de exploración por filas o la técnica de exploración z. Por tanto, sólo un vector de movimiento de un bloque que está a la izquierda o por encima de un bloque objetivo que va a decodificarse en el aparato de decodificación de vídeo, es decir, un vector de movimiento que se decodifica antes que el bloque objetivo, puede usarse para la predicción por las unidades de predicción de vector de movimiento del aparato de codificación de vídeo y el aparato de decodificación de vídeo.

40

45

Por otro lado, en MPEG (grupo de expertos de imágenes en movimiento)-4 AVC/H.264 (a continuación en el presente documento puede denominarse simplemente H.264), puede determinarse un predictor de vector usando un vector de movimiento de una imagen de referencia anteriormente codificada/decodificada en lugar de un vector de movimiento de una imagen objetivo que va a procesarse (véase, por ejemplo, ISO/IEC 14496-10 (MPEG-4 Parte 10)/ ITU-T Rec. H.264).

50

Además, se da a conocer un método de determinación de un predictor de vector en "WD3: Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding" JCTVC-E603, JCT-VC 5ª reunión, marzo de 2011. La codificación de vídeo de alta eficiencia (HEVC) es una tecnología de codificación de vídeo cuya normalización está analizándose de manera conjunta por ISO/IEC e ITU-T. Se ha propuesto el software HEVC Test Model (HM) (versión 3.0) como software de referencia.

55

A continuación se describe el resumen de HEVC. En HEVC, se proporcionan listas de imágenes de referencia L0 y L1 que indican imágenes de referencia. Para cada bloque, regiones de hasta dos imágenes de referencia, es decir, vectores de movimiento correspondientes a las listas de imágenes de referencia L0 y L1, pueden usarse para inter-predicción.

60

Las listas de imágenes de referencia L0 y L1 corresponden, generalmente, a direcciones de tiempo de visualización. La lista de imágenes de referencia L0 indica imágenes anteriores con respecto a una imagen objetivo que va a procesarse, y la lista de imágenes de referencia L1 indica imágenes futuras. Cada entrada de las listas de imágenes de referencia L0 y L1 incluye una ubicación de almacenamiento de datos de píxel y un recuento de orden de imagen (POC) de la imagen correspondiente.

65

Los POC se representan por números enteros e indican el orden en el que se visualizan las imágenes y el tiempo de

visualización relativo de las imágenes. Suponiendo que una imagen con un POC "0" se visualiza en el tiempo de visualización "0", el tiempo de visualización de una imagen dada puede obtenerse multiplicando el POC de la imagen por una constante. Por ejemplo, cuando "fr" indica el ciclo de visualización (Hz) de cuadros y "p" indica el POC de una imagen, el tiempo de visualización de la imagen puede representarse mediante la siguiente fórmula (1).

$$5 \qquad \qquad \qquad \text{Tiempo de visualización} = p \times (\text{fr}/2) \dots \text{fórmula (1)}$$

Por consiguiente, puede decirse que el POC indica el tiempo de visualización de una imagen en unidades de una constante.

10 Cuando una lista de imágenes de referencia incluye dos o más entradas, imágenes de referencia a las que hacen referencia vectores de movimiento se especifican mediante números de índice (índices de referencia) en la lista de imágenes de referencia. Cuando una lista de imágenes de referencia sólo incluye una entrada (o una imagen), el índice de referencia de un vector de movimiento correspondiente a la lista de imágenes de referencia se establece automáticamente a "0". En este caso, no hay necesidad de especificar explícitamente el índice de referencia.

15 Un vector de movimiento de un bloque incluye un identificador de lista L0/L1, un índice de referencia y datos de vector (Vx, Vy). Una imagen de referencia se identifica por el identificador de lista L0/L1 y el índice de referencia, y una región en la imagen de referencia se identifica por los datos de vector (Vx, Vy). Vx y Vy en los datos de vector indican, respectivamente, diferencias entre las coordenadas de una región de referencia en los ejes horizontal y vertical y las coordenadas de un bloque objetivo (o bloque actual) que va a procesarse. Por ejemplo, Vx y Vy pueden representarse en unidades de cuartos de píxel. El identificador de lista L0/L1 y el índice de referencia pueden denominarse de manera colectiva identificador de imagen de referencia, y (0, 0) puede denominarse vector 0.

20 A continuación se describe un método de determinación de un predictor de vector en HEVC. Se determina un predictor de vector para cada imagen de referencia identificada por el identificador de lista L0/L1 y el índice de referencia. En la determinación de datos de vector.mvp de un predictor de vector para un vector de movimiento que hace referencia a una imagen de referencia identificada por un identificador de lista LX y un índice de referencia refidx, se calculan hasta tres conjuntos de datos de vector como candidatos de predictor de vector.

25 Los bloques que son adyacentes en el espacio y en el tiempo a un bloque objetivo se clasifican en tres grupos: bloques a la izquierda del bloque objetivo (grupo izquierdo), bloques por encima del bloque objetivo (grupo superior), y bloques adyacentes en el tiempo al bloque objetivo (grupo adyacente en el tiempo). De cada uno de los tres grupos, se selecciona hasta un candidato de predictor de vector.

30 Los candidatos de predictor de vector seleccionados se indican en el orden de prioridad de los grupos: el grupo adyacente en el tiempo, el grupo izquierdo y el grupo superior. Esta lista se coloca en una matriz.mvp_cand. Si no está presente ningún candidato de predictor de vector en ninguno de los grupos, se añade un vector 0 a la matriz.mvp_cand.

35 Se usa un índice de candidato de predictor.mvp_idx para identificar a uno de los candidatos de predictor de vector en la lista que va a usarse como predictor de vector. Es decir, los datos de vector de un candidato de predictor de vector ubicados en la posición "mvp_idx"-ésima en la matriz.mvp_cand se usan como datos de vector.mvp del predictor de vector.

40 Cuando mv indica un vector de movimiento de un bloque objetivo de codificación que hace referencia a una imagen de referencia identificada por el identificador de lista LX y el índice de referencia refidx, el aparato de codificación de vídeo busca en la matriz.mvp_cand para encontrar un candidato de predictor de vector más próximo al vector de movimiento mv, y establece el índice del candidato de predictor de vector encontrado como índice de candidato de predictor.mvp_idx. Además, el aparato de codificación de vídeo calcula un vector diferencia mvd usando la siguiente fórmula (2) y codifica refidx, mvd y.mvp_idx como información de vector de movimiento para la lista LX.

$$45 \qquad \qquad \qquad \text{mvd} = \text{mv} - \text{mvp} \dots \text{fórmula (2)}$$

50 El aparato de decodificación de vídeo decodifica refidx, mvd y.mvp_idx, determina.mvp_cand basándose en refidx, y usa el candidato de predictor de vector ubicado en la posición "mvp_idx"-ésima en.mvp_cand como predictor de vector.mvp. El aparato de decodificación de vídeo restaura el vector de movimiento mv del bloque objetivo basándose en la siguiente fórmula (3).

$$55 \qquad \qquad \qquad \text{mv} = \text{mvd} + \text{mvp} \dots \text{fórmula (3)}$$

60 A continuación, se describen bloques adyacentes en el espacio a un bloque objetivo. La figura 1 es un dibujo que ilustra bloques adyacentes en el espacio a un bloque objetivo. Con referencia a la figura 1, se describen procesos a modo de ejemplo de seleccionar candidatos de predictor de vector a partir de bloques a la izquierda del bloque objetivo y bloques por encima del bloque objetivo.

5 En primer lugar, se describe un proceso a modo de ejemplo de seleccionar un candidato de predictor de vector a partir de los bloques a la izquierda del bloque objetivo. Se busca en los bloques I y H a la izquierda del bloque objetivo en este orden hasta que se encuentra un vector de movimiento 1 con el identificador de lista LX y el índice de referencia refidx. Si se encuentra el vector de movimiento 1 con el identificador de lista LX y el índice de referencia refidx, se selecciona el vector de movimiento 1.

10 Si no se encuentra el vector de movimiento 1, se busca un vector de movimiento 2, que hace referencia a una imagen de referencia que está en una lista de imágenes de referencia LY y es la misma que la imagen de referencia indicada por el índice de referencia refidx de la lista de imágenes de referencia LX. Si se encuentra el vector de movimiento 2, se selecciona el vector de movimiento 2.

15 Si no se encuentra el vector de movimiento 2, se busca un vector de movimiento 3 para inter-predicción. Si se encuentra el vector de movimiento 3, se selecciona el vector de movimiento 3. Si el vector de movimiento seleccionado en este procedimiento no hace referencia a una imagen de referencia que es la misma que la imagen de referencia indicada por el índice de referencia refidx de la lista de imágenes de referencia LX, se realiza un proceso de ajuste a escala descrito más adelante.

20 A continuación, se describe un proceso a modo de ejemplo de seleccionar un candidato de predictor de vector a partir de los bloques por encima del bloque objetivo. Se busca en los bloques E, D y A por encima del bloque objetivo en este orden hasta que se encuentra un vector de movimiento 1 con el identificador de lista LX y el índice de referencia refidx. Si se encuentra el vector de movimiento 1 con el identificador de lista LX y el índice de referencia refidx, se selecciona el vector de movimiento 1.

25 Si no se encuentra el vector de movimiento 1, se busca un vector de movimiento 2, que hace referencia a una imagen de referencia que está en una lista de imágenes de referencia LY y es la misma que la imagen de referencia indicada por el índice de referencia refidx de la lista de imágenes de referencia LX. Si se encuentra el vector de movimiento 2, se selecciona el vector de movimiento 2.

30 Si no se encuentra el vector de movimiento 2, se busca un vector de movimiento 3 para inter-predicción. Si se encuentra el vector de movimiento 3, se selecciona el vector de movimiento 3. Si el vector de movimiento seleccionado en este proceso no hace referencia a una imagen de referencia que es la misma que la imagen de referencia indicada por el índice de referencia refidx de la lista de imágenes de referencia LX, se realiza un proceso de ajuste a escala descrito más adelante.

35 A continuación se describen bloques adyacentes en el tiempo a un bloque objetivo. La figura 2 es un dibujo usado para describir un proceso de seleccionar un candidato de predictor de vector a partir de bloques adyacentes en el tiempo a un bloque objetivo.

40 En primer lugar se selecciona una imagen de referencia 20 adyacente en el tiempo, que incluye un bloque adyacente en el tiempo y se denomina imagen coubicada (ColPic). La ColPic 20 es una imagen de referencia con índice de referencia "0" en la lista de imágenes de referencia L0 o L1. Normalmente, una ColPic es una imagen de referencia con índice de referencia "0" en la lista de imágenes de referencia L1.

45 Un mvCol 22, que es un vector de movimiento de un bloque (ColBlock) 21 ubicado en la ColPic 20 en la misma posición que un bloque objetivo 11, se ajusta a escala mediante un método de ajuste a escala descrito a continuación para generar un candidato de predictor de vector.

50 A continuación se describe un método a modo de ejemplo de ajustar a escala un vector de movimiento. En este caso, se supone que un vector de movimiento de entrada se representa como $mv_c=(mv_{cx}, mv_{cy})$, un vector de salida (candidato de predictor de vector) se representa como $mv_c'=(mv_{cx}', mv_{cy}')$, y mv_c es mvCol.

55 Además, ColRefPic 23 indica una imagen a la que hace referencia mv_c , ColPicPoc indica el POC de la ColPic 20 que incluye mv_c , ColRefPoc indica el POC de la ColRefPic 23, CurrPoc indica el POC de una imagen objetivo actual 10, y CurrRefPoc indica el POC de una imagen 25 identificada por RefPicList_LX y RefIdx.

60 Cuando el vector de movimiento que va a ajustarse a escala es un vector de movimiento de un bloque adyacente en el espacio, ColPicPoc es igual a CurrPoc. Cuando el vector de movimiento que va a ajustarse a escala es un vector de movimiento de un bloque adyacente en el tiempo, ColPicPoc es igual al POC de ColPic.

60 Tal como se indica mediante las siguientes fórmulas (4) y (5), mv_c se ajusta a escala en función de la razón entre intervalos de tiempo de imágenes.

$$mv_{cx}' = mv_{cx} \times (CurrPoc - CurrRefPoc) / (ColPicPoc - ColRefPoc) \dots \text{fórmula (4)}$$

65 $mv_{cy}' = mv_{cy} \times (CurrPoc - CurrRefPoc) / (ColPicPoc - ColRefPoc) \dots \text{fórmula (5)}$

Sin embargo, dado que la división requiere una gran cantidad de cálculo, puede realizarse una aproximación de $mv'c'$, por ejemplo, mediante multiplicación y desplazamiento usando las siguientes fórmulas.

$$\text{DiffPocD} = \text{ColPicPoc} - \text{ColRefPoc} \dots \text{ fórmula (6)}$$

$$\text{DiffPocB} = \text{CurrPoc} - \text{CurrRefPoc} \dots \text{ fórmula (7)}$$

$$\text{TDB} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{DiffPocB}) \dots \text{ fórmula (8)}$$

$$\text{TDD} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{DiffPocC}) \dots \text{ fórmula (9)}$$

$$iX = (0x4000 + \text{abs}(\text{TDD}/2)) / \text{TDD} \dots \text{ fórmula (10)}$$

$$\text{Escala} = \text{Clip3}(-1024, 1023, (\text{TDB} \times iX + 32) \gg 6) \dots \text{ fórmula (11)}$$

$\text{abs}()$: una función que devuelve el valor absoluto

$\text{Clip3}(x, y, z)$: una función que devuelve la mediana de 'x', 'y' y 'z'

\gg : desplazamiento aritmético a la derecha

La "Escala" obtenida mediante la fórmula (11) se usa como un factor de ajuste a escala. En este ejemplo, Escala=256 indica un coeficiente de "1", es decir, mv no se ajusta a escala. El factor de ajuste a escala tiene una precisión de 8 bits tras la coma decimal. Por consiguiente, cuando se multiplica por el factor de ajuste a escala, la precisión tras la coma decimal de un vector de movimiento se aumenta en 8 bits.

Basándose en el factor de ajuste a escala, Escala, se realiza una operación de ajuste a escala usando las siguientes fórmulas.

$$mv'cy' = (\text{Escala} \times mvcy + 128) \gg 8 \dots \text{ fórmula (13)}$$

En las fórmulas (12) y (13), N bits tras la coma decimal se redondean al número entero más próximo añadiendo 2^{N-1} a un valor multiplicado por el factor de ajuste a escala y desplazando el resultado de adición a la derecha N bits. Se da a conocer un proceso de ajuste a escala similar en ISO/IEC 14496-10 (MPEG-4 Parte 10)/ ITU-T Rec. H.264. El vector obtenido $mv'c'$ se usa como un candidato de predictor de vector.

El documento "Text of ISO/IEC 14496-10 FCD Advanced Video Coding", 61. MPEG MEETING; 22-07-2002 - 26-07-2002; KLAGENFURT; (MOTION PICTURE EXPERT GROUP OR ISO/IEC JTC1/SC29/WG11), (11-08-2002) n.º N4920, ISSN: 0000-0365, XP030012343, describe la codificación de vídeo avanzada.

El documento de JVT: "B Picture Design Output Document", 4. JVT MEETING; 61. MPEG MEETING; 22-07-2002 - 26-07-2002; KLAGENFURT, AT; (JOINT VIDEO TEAM OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16), (26-07-2002), n.º JVT-D155, ISSN: 0000-0439, XP030005418, describe el documento de emisión de diseño con imágenes.

El documento de LI S ET AL: "Direct Mode Coding for Bipredictive Slices in the H.264 Standard", IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, EE.UU., (01-01-2005), vol. 15, n.º 1, doi: 10.1109/TCSVT.2004.837021, ISSN: 1051-8215, páginas 119-126, XP011124673, describe la codificación en modo directo para fragmentos predictivos en la norma H.264.

Sumario

Un objetivo en un aspecto de la realización es proporcionar un aparato de decodificación de vídeo, un aparato de codificación de vídeo, un método de decodificación de vídeo, un método de codificación de vídeo y un medio de almacenamiento que almacene código de programa que hagan posible mejorar la exactitud de un predictor de vector.

El objetivo anterior se resuelve mediante el contenido de la reivindicación independiente, describiéndose realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes. Según un ejemplo, se proporciona un aparato de decodificación de vídeo que incluye una unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia configurada para almacenar información de imagen de imágenes; una unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento configurada para almacenar información de vector de movimiento que incluye vectores de movimiento de bloques que son adyacentes en el espacio y en el tiempo a un bloque objetivo que va a decodificarse e identificadores de imagen de referencia que indican imágenes a las que hacen referencia los vectores de movimiento; y una unidad de generación de predictor de vector configurada para ajustar a escala un candidato de

predictor de vector para un vector de movimiento del bloque objetivo basándose en la información de imagen y la información de vector de movimiento y para corregir el candidato de predictor de vector ajustado a escala hacia 0 en una cantidad predeterminada.

5 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un dibujo que ilustra bloques adyacentes en el espacio a un bloque objetivo;

10 la figura 2 es un dibujo usado para describir un procedimiento de seleccionar un candidato de predictor de vector a partir de un bloque adyacente en el tiempo a un bloque objetivo;

la figura 3 es un dibujo que ilustra una relación entre mv_p' y mv_{Col} ;

15 la figura 4 es un gráfico que ilustra una distribución de probabilidades de aparición de mv cuando mv_p' es positivo;

la figura 5 es un gráfico que ilustra una distribución de probabilidades de aparición de mv cuando mv_p' es negativo;

20 la figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de un aparato de decodificación de vídeo según una primera realización;

la figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de una unidad de generación de predictor de vector según la primera realización;

25 la figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de una unidad de operación de ajuste a escala según la primera realización;

la figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra configuraciones (1) a modo de ejemplo de componentes de una unidad de operación de ajuste a escala;

30 la figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra configuraciones (2) a modo de ejemplo de componentes de una unidad de operación de ajuste a escala;

la figura 11 es un dibujo usado para describir operaciones de una unidad de operación de ajuste a escala;

35 la figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra configuraciones (3) a modo de ejemplo de componentes de una unidad de operación de ajuste a escala;

la figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo realizado por un aparato de decodificación de vídeo de la primera realización;

40 la figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (1) a modo de ejemplo realizado por una unidad de generación de predictor de vector de la primera realización;

45 la figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (2) a modo de ejemplo realizado por una unidad de generación de predictor de vector de la primera realización;

la figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de una unidad de generación de predictor de vector según una segunda realización;

50 la figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo realizado por una unidad de generación de predictor de vector de la segunda realización;

la figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de una unidad de generación de predictor de vector según una tercera realización;

55 la figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (1) a modo de ejemplo realizado por una unidad de generación de predictor de vector de la tercera realización;

60 la figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (2) a modo de ejemplo realizado por una unidad de generación de predictor de vector de la tercera realización;

la figura 21 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de una unidad de generación de predictor de vector según una cuarta realización;

65 la figura 22 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (1) a modo de ejemplo realizado por una unidad de generación de predictor de vector de la cuarta realización;

la figura 23 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (2) a modo de ejemplo realizado por una unidad de generación de predictor de vector de la cuarta realización;

5 la figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de un aparato de codificación de vídeo según una quinta realización;

la figura 25 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo realizado por un aparato de codificación de vídeo de la quinta realización; y

10 la figura 26 es un dibujo que ilustra una configuración a modo de ejemplo de un aparato de procesamiento de imágenes.

Descripción de realizaciones

15 En HEVC y H.264, el movimiento entre cuadros se representa mediante vectores de movimiento de bloques respectivos. Generalmente, cuando se genera un predictor de vector a partir de un bloque adyacente en el tiempo, se ajusta a escala el vector de movimiento del bloque adyacente en el tiempo. En este caso, una diferencia T1 entre el tiempo de visualización de una imagen objetivo y el tiempo de visualización de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento de un bloque objetivo es diferente de una diferencia T2 entre el tiempo de visualización de una imagen que incluye un bloque adyacente en el tiempo y el tiempo de visualización de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento del bloque adyacente en el tiempo.

20 Por tanto, el vector de movimiento del bloque adyacente en el tiempo se ajusta a escala mediante la razón entre la diferencia T1 y la diferencia T2 (T1/T2) de modo que la cantidad de movimiento por unidad de tiempo se vuelve constante. Sin embargo, con un método como el indicado por las fórmulas (12) y (13) en el que el vector de movimiento se ajusta a escala usando un factor de ajuste a escala que tiene una determinada precisión tras la coma decimal y un predictor de vector se representa por números enteros más próximos al vector de movimiento ajustado a escala, es difícil mejorar la exactitud del predictor de vector.

25 Un aspecto de esta divulgación hace posible mejorar la exactitud de un predictor de vector.

Los inventores estudiaron la exactitud de predictores de vector. La figura 3 es un dibujo que ilustra una relación entre mvp' y $mvCol$. En la figura 3, $mvCol$ 22 indica un vector de movimiento de un bloque (ColBlock 21) que es adyacente en el tiempo a un bloque objetivo 11 que va a procesarse, y mv indica un vector de movimiento del bloque objetivo 11.

30 También en la figura 3, mvp' indica un vector de movimiento (candidato de predictor de vector) obtenido ajustando a escala el $mvCol$ 22 por la razón (T1/T2) descrita anteriormente con precisión infinita de números reales. Es decir, mvp' se representa mediante la siguiente fórmula (14).

$$40 \quad mvp' = mvCol \times (T1/T2) \dots \text{fórmula (14)}$$

45 Cuando se selecciona un candidato de predictor de vector que es igual a mv como predictor de vector, el vector diferencia pasa a ser "0" y, como resultado, se mejora la eficiencia de codificación. Por tanto, es importante hacer que mvp' pase a ser igual o próximo a mv con el fin de mejorar la eficiencia de codificación. Los inventores estudiaron diferencias entre mvp' y mv .

50 La figura 4 es un gráfico que ilustra una distribución de probabilidades de aparición de mv cuando mvp' es positivo. La distribución de probabilidades de la figura 4 se basa en las componentes horizontales de vectores. La figura 5 es un gráfico que ilustra una distribución de probabilidades de aparición de mv cuando mvp' es negativo. La distribución de probabilidades de la figura 5 también se basa en las componentes horizontales de vectores.

55 Cuando el mvp' obtenido ajustando a escala el $mvCol$ 22 se compara con mv , tal como se ilustra en las figuras 4 y 5, la frecuencia de aparición de mv es la más alta en un punto ligeramente más cerca que mvp' al vector 0. Por este motivo, en las realizaciones descritas a continuación, un candidato de predictor de vector ajustado a escala mediante un factor de ajuste a escala se corrige hacia el vector 0.

A continuación se describen realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

60 <<PRIMERA REALIZACIÓN>>

<CONFIGURACIÓN>

65 La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de un aparato de decodificación de vídeo 100 según una primera realización. Tal como se ilustra en la figura 6, el aparato de decodificación de vídeo 100 puede incluir una unidad de decodificación por entropía 101, una unidad de

- almacenamiento de lista de imágenes de referencia 102, una unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento 103, una unidad de generación de predictor de vector 104, una unidad de restauración de vector de movimiento 105, una unidad de generación de píxel predicho 106, una unidad de cuantificación inversa 107, una unidad de transformación ortogonal inversa 108, una unidad de generación de píxel decodificado 109 y una unidad de almacenamiento de imagen decodificada 110.
- La unidad de decodificación por entropía 101 realiza decodificación por entropía en un flujo comprimido, y de ese modo decodifica índices de referencia, vectores diferencia e índices de candidato de predictor para L0 y L1 de un bloque objetivo y un coeficiente de transformación ortogonal.
- La unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia 102 almacena información de imagen que incluye POC de imágenes incluyendo imágenes de referencia a las que puede hacer referencia un bloque objetivo, y también almacena ubicaciones de almacenamiento de datos de imagen.
- La unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento 103 almacena información de vector de movimiento que incluye vectores de movimiento de bloques que son adyacentes en el tiempo y en el espacio a un bloque objetivo e identificadores de imagen de referencia que indican imágenes a las que hacen referencia los vectores de movimiento. La información de vector de movimiento se genera por la unidad de restauración de vector de movimiento 105.
- La unidad de generación de predictor de vector 104 obtiene los índices de referencia (identificadores de imagen de referencia) de L0 y L1 a partir de la unidad de decodificación por entropía 101, y genera listas de candidatos de predictor de vector para un vector de movimiento del bloque objetivo. Más adelante se describen detalles de la unidad de generación de predictor de vector 104.
- La unidad de restauración de vector de movimiento 105 obtiene los índices de candidato de predictor y los vectores diferencia para L0 y L1 a partir de la unidad de decodificación por entropía 101, y añade candidatos de predictor de vector indicados por los índices de candidato de predictor a los vectores diferencia correspondientes para restaurar vectores de movimiento.
- La unidad de generación de píxel predicho 106 genera una señal de píxel predicho usando los vectores de movimiento restaurados y una imagen decodificada almacenada en la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 110.
- La unidad de cuantificación inversa 107 realiza la cuantificación inversa en el coeficiente de transformación ortogonal obtenido a partir de la unidad de decodificación por entropía 101. La unidad de transformación ortogonal inversa 108 genera una señal de error de predicción realizando la transformación ortogonal inversa en una señal sometida a cuantificación inversa emitida a partir de la unidad de cuantificación inversa 107. La señal de error de predicción se emite a la unidad de generación de píxel decodificado 109.
- La unidad de generación de píxel decodificado 109 añade la señal de píxel predicho y la señal de error de predicción para generar píxeles decodificados.
- La unidad de almacenamiento de imagen decodificada 110 almacena una imagen decodificada que incluye los píxeles decodificados generados por la unidad de generación de píxel decodificado 109. La imagen decodificada almacenada en la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 110 se emite a una unidad de visualización.
- A continuación, se describe en más detalle la unidad de generación de predictor de vector 104. La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de la unidad de generación de predictor de vector 104 según la primera realización. Tal como se ilustra en la figura 7, la unidad de generación de predictor de vector 104 puede incluir una unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201, una unidad de obtención de información de vector 202 y una unidad de operación de ajuste a escala 203.
- La unidad de generación de predictor de vector 104 recibe un identificador de imagen de referencia de un bloque objetivo e información de POC de una imagen objetivo. En este caso, LX indica un identificador de lista de referencia y refidx indica un índice de referencia incluido en el identificador de imagen de referencia del bloque objetivo.
- La unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento 103 almacena información de vector de movimiento para bloques anteriormente procesados. La información de vector de movimiento de un vector de movimiento incluye un identificador de una imagen a la que pertenece un bloque que incluye el vector de movimiento, un identificador (identificador de imagen de referencia) de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento, y valores de componentes horizontal y vertical del vector de movimiento.
- La unidad de obtención de información de vector 202 obtiene información de vector de movimiento de un bloque que es adyacente a un bloque objetivo a partir de la unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento 103. La información de vector de movimiento incluye un vector de movimiento, un identificador de una imagen a la

que pertenece el bloque que incluye el vector de movimiento y un identificador de imagen de referencia de una imagen de referencia a la que hace referencia el vector de movimiento.

5 La unidad de obtención de información de vector 202 obtiene de manera secuencial información de vector de movimiento de bloques que son adyacentes en el espacio y en el tiempo a un bloque objetivo. Tal como se describió anteriormente, en primer lugar se busca un vector de movimiento de un bloque a la izquierda del bloque objetivo. La unidad de obtención de información de vector 202 busca un vector de movimiento 1 con el identificador de lista LX y el índice de referencia refidx, y selecciona el vector de movimiento 1 si se encuentra.

10 Si no se encuentra el vector de movimiento 1, la unidad de obtención de información de vector 202 busca un vector de movimiento 2 que hace referencia a una imagen de referencia que está en una lista de imágenes de referencia LY y es la misma que la imagen de referencia indicada por el índice de referencia refidx de la lista de imágenes de referencia LX. Si se encuentra el vector de movimiento 2, la unidad de obtención de información de vector 202 selecciona el vector de movimiento 2.

15 Si no se encuentra el vector de movimiento 2, la unidad de obtención de información de vector 202 busca un vector de movimiento 3 para inter-predicción. Si se encuentra el vector de movimiento 3, la unidad de obtención de información de vector 202 selecciona el vector de movimiento 3. Si el vector de movimiento seleccionado en este proceso no hace referencia a una imagen de referencia que es la misma que la imagen de referencia indicada por el índice de referencia refidx de la lista de imágenes de referencia LX, se realiza un proceso de ajuste a escala. La unidad de obtención de información de vector 202 emite información de vector de movimiento obtenida de un vector de movimiento seleccionado a la unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201.

20 La unidad de obtención de información de vector 202 emite información de vector de movimiento obtenida de un vector de movimiento seleccionado a la unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201.

25 La unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201 recibe la información de vector de movimiento a partir de la unidad de obtención de información de vector 202, obtiene los POC de imágenes relacionadas a partir de la unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia 102, y calcula un factor de ajuste a escala.

30 En este caso, CurrPoc indica el POC de una imagen objetivo. La unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201 obtiene, a partir de la unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia 102, el POC (CurrRefPoc) de una imagen a la que hace referencia el bloque objetivo, el POC (ColPicPoc) de una imagen a la que pertenece un vector de movimiento que va a ajustarse a escala, y el POC (ColRefPoc) de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento.

35 La unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201 calcula un factor de ajuste a escala usando las siguientes fórmulas.

$$\text{DiffPocD} = \text{ColPicPoc} - \text{ColRefPoc} \dots \text{ fórmula (6)}$$

$$\text{DiffPocB} = \text{CurrPoc} - \text{CurrRefPoc} \dots \text{ fórmula (7)}$$

40 $\text{TDB} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{DiffPocB}) \dots \text{ fórmula (8)}$

$$\text{TDD} = \text{Clip3}(-128, 127, \text{DiffPocD}) \dots \text{ fórmula (9)}$$

45 $iX = (0x4000 + \text{abs}(\text{TDD}/2)) / \text{TDD} \dots \text{ fórmula (10)}$

$$\text{Escala} = \text{Clip3}(-1024, 1023, (\text{TDB} \times iX + 32) \gg 6) \dots \text{ fórmula (11)}$$

50 $\text{abs}(x)$: una función que devuelve el valor absoluto de x

$\text{Clip3}(x, y, z)$: una función que devuelve la mediana de 'x', 'y' y 'z'

\gg : desplazamiento aritmético a la derecha

55 El factor de ajuste a escala calculado, Escala, tiene una precisión de 8 bits tras la coma decimal. La unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201 emite el factor de ajuste a escala calculado, Escala, a la unidad de operación de ajuste a escala 203.

60 La unidad de operación de ajuste a escala 203 ajusta a escala el vector de movimiento basándose en la información de vector de movimiento recibida a partir de la unidad de obtención de información de vector 202 y el factor de ajuste a escala recibido a partir de la unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201.

65 La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de la unidad de operación de ajuste a escala 203 de la primera realización. La unidad de operación de ajuste a escala 203 recibe un factor de ajuste a escala a partir de la unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201 y un vector de movimiento (mvcx, mvcy) que va a ajustarse a escala a partir de la unidad de obtención de información de vector 202. El vector de

movimiento (mvcx, mvcy) que va a ajustarse a escala puede denominarse candidato de predictor de vector previo al ajuste a escala. La unidad de operación de ajuste a escala 203 emite un vector de movimiento ajustado a escala (mvcx', mvcy'). El vector de movimiento ajustado a escala (mvcx', mvcy') puede denominarse candidato de predictor de vector ajustado a escala.

5 Tal como se ilustra en la figura 8, la unidad de operación de ajuste a escala 203 puede incluir una unidad de ajuste a escala 301, una unidad de corrección 302 y una unidad de ajuste 303. La unidad de ajuste a escala 301 multiplica el candidato de predictor de vector previamente ajustado a escala por un factor de ajuste a escala con una precisión predeterminada tras la coma decimal para obtener un candidato de predictor de vector ajustado a escala. Por
10 consiguiente, la precisión tras la coma decimal del candidato de predictor de vector ajustado a escala se aumenta hasta la precisión tras la coma decimal del factor de ajuste a escala.

La unidad de corrección 302 corrige (o ajusta) el candidato de predictor de vector ajustado a escala hacia 0 (o el vector 0) en una cantidad predeterminada. La unidad de ajuste 303 redondea el candidato de predictor de vector
15 ajustado a escala y corregido a los números enteros más próximos. A continuación se describen operaciones detalladas de la unidad de ajuste a escala 301, la unidad de corrección 302 y la unidad de ajuste 303.

La unidad de ajuste a escala 301 multiplica el vector de movimiento (mvcx, mvcy) por el factor de ajuste a escala, Escala. Cuando el factor de ajuste a escala tiene una precisión de N bits tras la coma decimal, la precisión tras la
20 coma decimal del vector de movimiento multiplicado (o ajustado a escala) se aumenta hasta N bits.

La unidad de corrección 302 resta una cantidad predeterminada "a" a los valores absolutos del vector de movimiento ajustado a escala para corregir el vector de movimiento ajustado a escala hacia 0. La unidad de ajuste 303 añade 2^{N-1} a los valores (o componentes) del vector de movimiento corregido y desplaza los resultados de adición a la
25 derecha N bits para redondear los valores a los números enteros más próximos. Después, la unidad de ajuste 303 multiplica los valores redondeados por un signo del vector de movimiento ajustado a escala.

La operación de ajuste a escala anterior realizada por la unidad de operación de ajuste a escala 203 se representa mediante las siguientes fórmulas (15) y (16).
30

$$\text{mvcx}' = \text{sign}(\text{Escala} \times \text{mvcx}) \times \{(\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcx}) - a + 2^{N-1}) \gg N\} \dots \text{fórmula (15)}$$

$$\text{mvcy}' = \text{sign}(\text{Escala} \times \text{mvcy}) \times \{(\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcy}) - a + 2^{N-1}) \gg N\} \dots \text{fórmula (16)}$$

35 abs (): una función que devuelve el valor absoluto

sign(): una función que devuelve un signo (1 o -1)

En las fórmulas (15) y (16), se obtienen valores absolutos del vector de movimiento ajustado a escala (Escala × mvcx, Escala × mvcy) antes de restar la cantidad predeterminada "a". Esto es para corregir los valores del vector de
40 movimiento ajustado a escala hacia 0 independientemente de si los valores son positivos o negativos. Con las fórmulas (15) y (16), el vector de movimiento ajustado a escala se corrige hacia el vector 0 en la cantidad predeterminada "a". Corregir los vectores de movimiento ajustados a escala hacia 0 en la cantidad predeterminada "a" hace posible realizar un promedio de candidatos de predictor de vector emitidos por la unidad de operación de
45 ajuste a escala 203 cerca de 0.

Cuando N=8, las fórmulas (15) y (16) pueden volver a escribirse para dar las siguientes fórmulas (17) y (18).

50
$$\text{mvcx}' = \text{sign}(\text{Escala} \times \text{mvcx}) \times \{(\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcx}) - a + 128) \gg N\} \dots \text{fórmula (17)}$$

$$\text{mvcy}' = \text{sign}(\text{Escala} \times \text{mvcy}) \times \{(\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcy}) - a + 128) \gg N\} \dots \text{fórmula (18)}$$

Mediante experimentos, los inventores encontraron que la eficiencia de codificación mejora cuando la cantidad predeterminada "a" está dentro de un intervalo de $1 \leq a \leq 2^{N-2}$. Por tanto, cuando, por ejemplo, N=8, la cantidad predeterminada "a" está preferiblemente dentro de un intervalo de $1 \leq a \leq 64$.
55

La cantidad predeterminada "a" puede establecerse a un valor fijado seleccionado del intervalo de $1 \leq a \leq 2^{N-2}$. Alternativamente, puede determinarse de manera dinámica un valor óptimo para la cantidad predeterminada "a" dependiendo de una escena o del factor de ajuste a escala. Más adelante se describe un método a modo de ejemplo de
60 cambiar de manera dinámica el valor de la cantidad predeterminada "a" dependiendo del factor de ajuste a escala.

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra configuraciones (1) a modo de ejemplo de componentes de la unidad de operación de ajuste a escala 203. A continuación, se describen cálculos realizados por los componentes de la unidad de operación de ajuste a escala 203 usando mvcx en un vector de movimiento (mvcx, mvcy). También
65

pueden realizarse cálculos similares para mvcy. En el ejemplo de la figura 9, la unidad de ajuste a escala 301 calcula (Escala × mvcx) en la fórmula (15).

5 La unidad de corrección 302 obtiene el valor absoluto $\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcx})$ de $(\text{Escala} \times \text{mvcx})$, y resta la cantidad predeterminada "a" al valor absoluto. La unidad de corrección 302 también calcula $\text{sign}(\text{Escala} \times \text{mvcx})$ para obtener el signo de $(\text{Escala} \times \text{mvcx})$.

10 La unidad de ajuste 303 añade 2^{N-1} a " $\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcx})-a$ ", y desplaza " $\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcx})-a+2^{N-1}$ " N bits. A continuación, la unidad de ajuste 303 multiplica el valor desplazado por el signo de $(\text{Escala} \times \text{mvcx})$ para obtener mvcx'. De una manera similar, se obtiene mvcy'. Después, la unidad de ajuste 303 emite el vector de movimiento ajustado a escala (mvcx', mvcy') como candidato de predictor de vector.

15 La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra configuraciones (2) a modo de ejemplo de componentes de la unidad de operación de ajuste a escala 203. En el ejemplo de la figura 10, una unidad de corrección 304 añade " $2^{N-1}-a$ " a $\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcx})$.

20 Una unidad de ajuste 305 desplaza " $\text{abs}(\text{Escala} \times \text{mvcx})+(a+2^{N-1})$ " emitido a partir de la unidad de corrección 304 N bits, y multiplica el valor desplazado por el signo de $(\text{Escala} \times \text{mvcx})$. Las operaciones de la unidad de ajuste a escala 301 de la figura 10 son sustancialmente las mismas que las de la unidad de ajuste a escala 301 de la figura 9.

25 La figura 11 es un dibujo usado para describir un procedimiento a modo de ejemplo realizado por la unidad de operación de ajuste a escala 203. En el ejemplo de la figura 11, se supone que un flujo de entrada es un vídeo comprimido de un objeto estacionario. Aunque un objeto en el vídeo sea estacionario, existe un caso en el que se selecciona un pequeño vector de movimiento que no es 0 debido a ruidos en las imágenes.

30 Supóngase un caso en el que un vector de movimiento adyacente en el tiempo no es 0 aunque un flujo de entrada es completamente estacionario y se espera un vector 0. En este ejemplo, se supone que un vector de movimiento adyacente en el tiempo (mvcx, mvcy) es (2, 0) (es decir, movimiento de 2/4 píxeles y 0 píxeles) y que el vector de movimiento adyacente en el tiempo (mvcx, mvcy) se ajusta a escala a un cuarto mediante un factor de ajuste a escala, Escala = 64. En este caso, dado que $\text{mvcx}/4=0,5$, se selecciona o bien $\text{mvcx}'=0$ o bien $\text{mvcx}'=1$ para un candidato de predictor de vector que va a emitirse.

35 Cuando se usa el método de operación de ajuste a escala de las fórmulas (12) y (13), se selecciona $\text{mvcx}'=1$ (candidato de predictor de vector 2 en la figura 11). Por otro lado, en la unidad de operación de ajuste a escala 203 de la presente realización que usa las fórmulas (15) y (16), la unidad de ajuste a escala 301 emite $2(\text{mvcx}) \times 64$ (Escala)=128. La unidad de corrección 302 calcula $128-a+128=256-a$. Cuando "a" está dentro del intervalo anteriormente descrito, la unidad de ajuste 303 desplaza " $256-a$ " 8 bits y emite $\text{mvcx}'=0$ (candidato de predictor de vector 1 en la figura 11).

40 Por tanto, la unidad de operación de ajuste a escala 203 de la presente realización puede obtener $(\text{mvcx}', \text{mvcy}') = (0, 0)$, es decir, un candidato de predictor de vector estacionario esperado.

45 En este caso, cuando N_0 que indica el número de veces que mv se representa mediante (0, 0) es mayor que N_1 que indica el número de veces que mv se representa mediante (1, 0) ($N_0 > N_1$), indica que, en comparación con la técnica relacionada, la presente realización hace posible aumentar el número de veces que el predictor de vector se representa mediante el vector 0. Esto a su vez hace posible reducir la cantidad de código de vectores diferencia y mejorar la eficiencia de codificación.

50 También puede usarse otro método de operación de ajuste a escala tal como se describe a continuación. La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra configuraciones (3) a modo de ejemplo de componentes de la unidad de operación de ajuste a escala 203. En el ejemplo de la figura 12, la cantidad predeterminada "a" se calcula en función de la magnitud del factor de ajuste a escala. En este caso, " $2^{N-1}-a$ " se denomina desfase.

55 En la figura 12, una unidad de corrección 306 incluye una unidad de cálculo de desfase 361. La unidad de cálculo de desfase 361 obtiene el factor de ajuste a escala a partir de la unidad de ajuste a escala 301, calcula la cantidad predeterminada "a" basándose en la magnitud del factor de ajuste a escala, y calcula el desfase $(2^{N-1}-a)$. Por ejemplo, la unidad de cálculo de desfase 361 calcula la cantidad predeterminada "a" usando la siguiente fórmula (19).

60
$$a = \text{MIN}(2^{N-2}, \text{abs}(\text{Escala}) >> 3) \dots \text{fórmula (19)}$$

MIN (x, y): una función que devuelve el más pequeño de x e y

65 Con la fórmula (19), cuando el valor absoluto del factor de ajuste a escala, Escala, se vuelve grande, la cantidad

predeterminada "a" también se vuelve grande y el valor ajustado a escala se corrige hacia el vector 0 en un mayor grado. Dicho de otro modo, la fórmula (19) indica que la cantidad predeterminada "a" aumenta hasta 2^{N-2} a medida que aumenta el factor de ajuste a escala.

- 5 Tal como se describió anteriormente, corregir un candidato de predictor de vector ajustado a escala hacia el vector 0 hace posible mejorar la exactitud de un predictor de vector.

<OPERACIONES>

- 10 A continuación, se describen operaciones a modo de ejemplo del aparato de decodificación de vídeo 100 de la primera realización. La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo realizado por el aparato de decodificación de vídeo 100 de la primera realización. En el proceso de la figura 13, se decodifica un bloque, que es una unidad de procesamiento.

- 15 En la etapa S101, la unidad de decodificación por entropía 101 realiza decodificación por entropía en los datos de flujo de entrada, y de ese modo decodifica un índice de referencia, un vector diferencia y un índice de candidato de predictor para L0 del bloque objetivo; un índice de referencia, un vector diferencia y un índice de candidato de predictor para L1 del bloque objetivo; y un coeficiente de transformación ortogonal.

- 20 En la etapa S102, la unidad de generación de predictor de vector 104 genera listas (listas de candidatos de predictor de vector) de candidatos de predictor de vector para L0 y L1 basándose en los índices de referencia decodificados de L0 y L1 e información de vector de movimiento.

- 25 En la etapa S103, la unidad de restauración de vector de movimiento 105 obtiene los índices de candidato de predictor y los vectores diferencia de L0 y L1 que se decodifican por la unidad de decodificación por entropía 101. La unidad de restauración de vector de movimiento 105 identifica predictores de vectores para L0 y L1 a partir de las listas de candidatos de predictor de vector basándose en los índices de candidato de predictor. Después, la unidad de restauración de vector de movimiento 105 añade los predictores de vectores identificados y los vectores diferencia para restaurar vectores de movimiento de L0 y L1 (vectores de movimiento de L0 y L1).

- 30 En la etapa S104, la unidad de restauración de vector de movimiento 105 almacena información de vector de movimiento que incluye los índices de referencia para los vectores de movimiento restaurados de L0 y L1 en la unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento 103. La información almacenada se usa en el siguiente proceso de decodificación de bloque.

- 35 En la etapa S105, la unidad de generación de píxel predicho 106 obtiene el vector de movimiento de L0 y el vector de movimiento de L1, obtiene datos de píxel de regiones a las que hacen referencia los vectores de movimiento a partir de la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 110, y genera una señal de píxel predicho.

- 40 En la etapa S106, la unidad de cuantificación inversa 107 realiza la cuantificación inversa en el coeficiente de transformación ortogonal decodificado por la unidad de decodificación por entropía 101.

- 45 En la etapa S107, la unidad de transformación ortogonal inversa 108 genera una señal de error de predicción realizando transformación ortogonal inversa en la señal sometida a cuantificación inversa.

- Las etapas S102 a S104 y las etapas S106 y S107 no se realizan necesariamente en el orden descrito anteriormente, y pueden realizarse en paralelo.

- 50 En la etapa S108, la unidad de generación de píxel decodificado 109 añade la señal de píxel predicho y la señal de error de predicción para generar píxeles decodificados.

- 55 En la etapa S109, la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 110 almacena una imagen decodificada que incluye los píxeles decodificados. El proceso de decodificación de un bloque se completa mediante las etapas anteriores, y las etapas se repiten para decodificar el siguiente bloque.

- A continuación se describen adicionalmente las operaciones de la unidad de generación de predictor de vector 104.

<CANDIDATOS DE PREDICTOR DE VECTOR DE BLOQUES ADYACENTES EN EL ESPACIO>

- 60 Se describe un proceso a modo de ejemplo de generación de candidatos de predictor de vector de bloques adyacentes en el espacio al bloque objetivo. La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (1) a modo de ejemplo realizado por la unidad de generación de predictor de vector 104 de la primera realización. En la etapa S201 de la figura 14, la unidad de obtención de información de vector 202 obtiene de manera secuencial información de vector de movimiento (de vectores de movimiento seleccionados) de bloques (bloques superior e izquierdo) que son adyacentes en el espacio al bloque objetivo. La información de vector de movimiento se obtiene de una manera tal como se describió anteriormente.

5 En la etapa S202, la unidad de obtención de información de vector 202 determina si se ha seleccionado un vector de movimiento deseado, que hace referencia a una imagen de referencia que es la misma que la imagen de referencia indicada por el índice de referencia refidx de la lista de imágenes de referencia LX. Si se ha seleccionado el vector de movimiento deseado (SÍ en la etapa S202), el proceso avanza a la etapa S205. Por otro lado, si no se ha seleccionado el vector de movimiento deseado (NO en la etapa S202), el procedimiento avanza a la etapa S203.

En la etapa S203, la unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201 calcula un factor de ajuste a escala usando las fórmulas (6) a (11) descritas anteriormente.

10 En la etapa S204, la unidad de operación de ajuste a escala 203 ajusta a escala un vector de movimiento (que se selecciona por la unidad de obtención de información de vector 202 y es diferente del vector de movimiento deseado) usando el factor de ajuste a escala calculado, corrige el vector de movimiento ajustado a escala hacia el vector 0 en una cantidad predeterminada, y realiza un desplazamiento de bits en el vector de movimiento corregido.

15 En la etapa S205, la unidad de operación de ajuste a escala 203 emite el vector de movimiento ajustado a escala y corregido como candidato de predictor de vector. Por otro lado, cuando se ha seleccionado el vector de movimiento deseado, la unidad de operación de ajuste a escala 203 emite el vector de movimiento deseado como candidato de predictor de vector sin realizar la operación de ajuste a escala.

20 <CANDIDATOS DE PREDICTOR DE VECTOR DE BLOQUES ADYACENTES EN EL TIEMPO>

A continuación, se describe un proceso a modo de ejemplo de generación de candidatos de predictor de vector de bloques adyacentes en el tiempo al bloque objetivo. La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (2) a modo de ejemplo realizado por la unidad de generación de predictor de vector 104 de la primera realización.

25 En la etapa S301 de la figura 15, la unidad de obtención de información de vector 202 obtiene información de vector de movimiento (de un vector de movimiento seleccionado) de un bloque (bloque adyacente en el tiempo) que es adyacente en el tiempo al bloque objetivo. La información de vector de movimiento se obtiene de una manera tal como se describió anteriormente.

30 En la etapa S302, la unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201 calcula un factor de ajuste a escala, Escala, usando las fórmulas (6) a (11) descritas anteriormente.

35 En la etapa S303, la unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201 determina si el factor de ajuste a escala calculado, Escala, es 1. Si el factor de ajuste a escala no es 1 (NO en la etapa S303), el proceso avanza a la etapa S304. Por otro lado, si el factor de ajuste a escala es 1 (SÍ en la etapa S303), el proceso avanza a la etapa S305.

40 En la etapa S304, la unidad de operación de ajuste a escala 304 ajusta a escala el vector de movimiento seleccionado usando el factor de ajuste a escala calculado, corrige el vector de movimiento ajustado a escala hacia el vector 0 en una cantidad predeterminada, y realiza un desplazamiento de bits en el vector de movimiento corregido.

45 En la etapa S305, la unidad de operación de ajuste a escala 203 emite el vector de movimiento ajustado a escala y corregido como candidato de predictor de vector. Por otro lado, cuando el factor de ajuste a escala es 1, la unidad de operación de ajuste a escala 203 emite el vector de movimiento seleccionado como candidato de predictor de vector sin realizar la operación de ajuste a escala.

50 Por tanto, según la primera realización, un candidato de predictor de vector se corrige hacia el vector 0. Este método o configuración hace posible mejorar la exactitud de predictores de vectores, reducir la cantidad de código de vectores diferencia, y de ese modo mejorar la eficiencia de codificación.

<<SEGUNDA REALIZACIÓN>>

55 A continuación, se describe un aparato de decodificación de vídeo según una segunda realización. En la segunda realización, se realizan diferentes operaciones de ajuste a escala dependiendo de si una imagen que incluye un vector de movimiento usado como un candidato de predictor de vector es adyacente en el espacio o adyacente en el tiempo al bloque objetivo.

<CONFIGURACIÓN>

60 Los componentes del aparato de decodificación de vídeo de la segunda realización, excluyendo una unidad de generación de predictor de vector 400, son sustancialmente los mismos que los del aparato de decodificación de vídeo 100 de la primera realización. Por tanto, a continuación se describe principalmente la unidad de generación de predictor de vector 400.

65 La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de la unidad de generación

de predictor de vector 400 según la segunda realización. En la configuración a modo de ejemplo de la figura 16, la unidad de generación de predictor de vector 400 puede incluir una unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201, una unidad de obtención de información de vector 202, una unidad de determinación de bloque 401 y unidades de operación de ajuste a escala A402 y B403 que se conmutan de manera adaptativa. Se asignan los mismos números de referencia que en la primera realización a los componentes correspondientes en la figura 16, y en este caso se omiten descripciones de esos componentes.

La unidad de determinación de bloque 401 determina si un bloque que incluye un vector de movimiento usado para generar un candidato de predictor de vector es adyacente en el espacio o adyacente en el tiempo al bloque objetivo. La unidad de determinación de bloque 401 selecciona la unidad de operación de ajuste a escala A402 cuando el bloque es adyacente en el tiempo al bloque objetivo y selecciona la unidad de operación de ajuste a escala B403 cuando el bloque es adyacente en el espacio al bloque objetivo.

La unidad de operación de ajuste a escala A402 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) sustancialmente de la misma manera que la unidad de operación de ajuste a escala 203 de la primera realización, y de ese modo corrige un candidato de predictor de vector ajustado a escala.

Por otro lado, la unidad de operación de ajuste a escala B403 realiza una operación de ajuste a escala en un candidato de predictor de vector usando las fórmulas (12) y (13). Por tanto, un vector de movimiento generado por una de las unidades de operación de ajuste a escala A402 y B403 se usa como candidato de predictor de vector.

La configuración de la segunda realización se basa en una suposición de que la tendencia de la distribución de probabilidades de aparición de mv difiere dependiendo de si un bloque que incluye un vector de movimiento usado para generar un candidato de predictor de vector es adyacente en el espacio o adyacente en el tiempo al bloque objetivo. En este caso, la información que indica si un bloque es adyacente en el espacio o adyacente en el tiempo al bloque objetivo se denomina información de adyacencia.

Por ejemplo, cuando un bloque que incluye un vector de movimiento es adyacente en el tiempo al bloque objetivo, la probabilidad de que el vector de movimiento se ajuste a escala es alta. Por tanto, en este caso, es preferible corregir el vector de movimiento tal como se describe en la primera realización para mejorar la eficiencia de codificación. Por otro lado, cuando un bloque que incluye un vector de movimiento es adyacente en el espacio al bloque objetivo, la probabilidad de que el vector de movimiento se ajuste a escala es baja. Por tanto, en este caso, ajustar a escala el vector de movimiento usando las fórmulas (12) y (13) puede no provocar un problema.

Aunque se usan varias unidades de operación de ajuste a escala en el ejemplo de la figura 16, la segunda realización también puede implementarse usando una unidad de operación de ajuste a escala. En este caso, la unidad de determinación de bloque 401 envía la información de adyacencia a la unidad de operación de ajuste a escala.

La unidad de operación de ajuste a escala realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) si la información de adyacencia indica que el bloque es adyacente en el tiempo al bloque objetivo, y realiza una operación de ajuste a escala excluyendo la resta de la cantidad predeterminada "a" en las fórmulas (15) y (16) si la información de adyacencia indica que el bloque es adyacente en el espacio al bloque objetivo.

Por tanto, la segunda realización también puede implementarse usando una unidad de operación de ajuste a escala que determina si restar la cantidad predeterminada "a" a un vector de movimiento ajustado a escala en función del resultado de determinación de la unidad de determinación de bloque 401.

<OPERACIONES>

A continuación se describen operaciones a modo de ejemplo del aparato de decodificación de vídeo de la segunda realización. El proceso de decodificación realizado por el aparato de decodificación de vídeo de la segunda realización es sustancialmente el mismo que el ilustrado en la figura 13, y por tanto sus descripciones se omiten en este caso.

La figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo realizado por la unidad de generación de predictor de vector 400 de la segunda realización.

En la etapa S401, la unidad de generación de predictor de vector 400 determina si un bloque que incluye un vector de movimiento usado para un candidato de predictor de vector es adyacente en el espacio o adyacente en el tiempo al bloque objetivo. Por ejemplo, puede determinarse si un bloque es adyacente en el espacio o adyacente en el tiempo al bloque objetivo en función del identificador de imagen de referencia. Si el bloque es adyacente en el tiempo al bloque objetivo (SÍ en la etapa S401), el proceso avanza a la etapa S402. Por otro lado, si el bloque es adyacente en el espacio al bloque objetivo (NO en la etapa S401), el proceso avanza a la etapa S407.

Dado que las etapas S402 a S406 son sustancialmente las mismas que las etapas S301 a S305 de la figura 15, sus

descripciones se omiten en este caso. La operación de ajuste a escala A en la etapa S405 se realiza por la unidad de operación de ajuste a escala A402 usando las fórmulas (15) y (16).

5 De manera similar, dado que las etapas S407 a S409 y S411 son sustancialmente las mismas que las etapas S201 a S203 y S205 de la figura 14, sus descripciones se omiten en este caso.

En la etapa S410, la unidad de operación de ajuste a escala B403 realiza una operación de ajuste a escala B usando las fórmulas (12) y (13).

10 Tal como se describió anteriormente, la segunda realización hace posible conmutar de manera adaptativa las operaciones de ajuste a escala en función de la información de adyacencia de un bloque que incluye un vector de movimiento usado como candidato de predictor de vector, y de ese modo hace posible mejorar la exactitud de un predictor de vector.

15 <<TERCERA REALIZACIÓN>>

A continuación, se describe un aparato de decodificación de vídeo según una tercera realización. En la tercera realización, se realizan diferentes operaciones de ajuste a escala dependiendo de la magnitud de un vector de movimiento usado como candidato de predictor de vector.

20 <CONFIGURACIÓN>

25 Los componentes del aparato de decodificación de vídeo de la tercera realización, excluyendo una unidad de generación de predictor de vector 500, son sustancialmente los mismos que los del aparato de decodificación de vídeo 100 de la primera realización. Por tanto, a continuación se describe principalmente la unidad de generación de predictor de vector 500.

30 La figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de la unidad de generación de predictor de vector 500 según la tercera realización. En la configuración a modo de ejemplo de la figura 18, la unidad de generación de predictor de vector 500 puede incluir una unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201, una unidad de obtención de información de vector 202, una unidad de determinación de vector de movimiento 501 y unidades de operación de ajuste a escala A502 y B503 que se conmutan de manera adaptativa. Se asignan los mismos números de referencia que en la primera realización a los componentes correspondientes en la figura 18, y en este caso se omiten descripciones de esos componentes.

35 La unidad de determinación de vector de movimiento 501 conmuta las unidades de operación de ajuste a escala A502 y B503 basándose en la magnitud de un vector de movimiento de entrada antes de ajustar a escala (o un candidato de predictor de vector previo al ajuste a escala). Por ejemplo, la unidad de determinación de vector de movimiento 501 determina si la magnitud de un vector de movimiento de entrada es menor que o igual a un valor predeterminado (por ejemplo, 16).

40 La unidad de determinación de vector de movimiento 501 selecciona la unidad de operación de ajuste a escala A502 si la magnitud del vector de movimiento es menor que o igual al valor predeterminado, y selecciona la unidad de operación de ajuste a escala B503 si la magnitud del vector de movimiento es mayor que el valor predeterminado.

45 La unidad de operación de ajuste a escala A502 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) sustancialmente de la misma manera que la unidad de operación de ajuste a escala 203 de la primera realización, y de ese modo corrige un candidato de predictor de vector ajustado a escala.

50 Por otro lado, la unidad de operación de ajuste a escala B503 realiza una operación de ajuste a escala en un candidato de predictor de vector usando las fórmulas (12) y (13). Por tanto, un vector de movimiento generado por una de las unidades de operación de ajuste a escala A502 y B503 se usa como candidato de predictor de vector.

55 La configuración de la tercera realización se basa en una suposición de que la tendencia de la distribución de probabilidades de aparición de mv difiere dependiendo de la magnitud de un vector de movimiento previo al ajuste a escala (o un candidato de predictor de vector previo al ajuste a escala). La influencia de un error de un predictor de vector aumenta a medida que el valor absoluto del vector de movimiento se vuelve más pequeño. Por este motivo, en la tercera realización, un vector de movimiento se corrige como en la primera realización cuando el valor absoluto del vector de movimiento es pequeño.

60 Aunque se usan varias unidades de operación de ajuste a escala en el ejemplo de la figura 18, la tercera realización también puede implementarse usando una unidad de operación de ajuste a escala. En este caso, la unidad de determinación de vector de movimiento 501 envía a la unidad de operación de ajuste a escala información que indica si la magnitud del vector de movimiento es menor que o igual al valor predeterminado.

65 La unidad de operación de ajuste a escala realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16)

si la magnitud del vector de movimiento es menor que o igual al valor predeterminado, y realiza una operación de ajuste a escala excluyendo la resta de la cantidad predeterminada "a" en las fórmulas (15) y (16) si la magnitud del vector de movimiento es mayor que el valor predeterminado.

5 Por tanto, la tercera realización también puede implementarse usando una unidad de operación de ajuste a escala que determina si restar la cantidad predeterminada "a" a un vector de movimiento ajustado a escala en función del resultado de determinación de la unidad de determinación de vector de movimiento 501.

<OPERACIONES>

10 A continuación se describen operaciones a modo de ejemplo del aparato de decodificación de vídeo de la tercera realización. El proceso de decodificación realizado por el aparato de decodificación de vídeo de la tercera realización es sustancialmente el mismo que el ilustrado en la figura 13, y por tanto sus descripciones se omiten en este caso. A continuación se describen procesos a modo de ejemplo realizados por la unidad de generación de predictor de vector 500.

<CANDIDATOS DE PREDICTOR DE VECTOR DE BLOQUES ADYACENTES EN EL ESPACIO>

20 La figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (1) a modo de ejemplo realizado por la unidad de generación de predictor de vector 500 de la tercera realización. Las etapas S501 a S503 de la figura 19 son sustancialmente las mismas que las etapas S201 a S203 de la figura 14.

25 En la etapa S504, la unidad de determinación de vector de movimiento 501 determina si la magnitud de un vector de movimiento (candidato de predictor de vector) es menor que o igual al valor predeterminado. Si la magnitud del vector de movimiento es menor que o igual al valor predeterminado (SÍ en la etapa S504), el proceso avanza a la etapa S505. Por otro lado, si la magnitud del vector de movimiento es mayor que el valor predeterminado (NO en la etapa S504), el proceso avanza a la etapa S506.

30 En la etapa S505, la unidad de operación de ajuste a escala A502 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) en la que un candidato de predictor de vector ajustado a escala se corrige en la cantidad predeterminada "a".

35 En la etapa S506, la unidad de operación de ajuste a escala B503 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (12) y (13).

40 En la etapa S507, la unidad de generación de predictor de vector 500 emite el vector de movimiento calculado por la unidad de operación de ajuste a escala A502 o B503 como candidato de predictor de vector. Por otro lado, cuando se ha seleccionado un vector de movimiento deseado, la unidad de generación de predictor de vector 500 emite el vector de movimiento deseado como candidato de predictor de vector sin realizar la operación de ajuste a escala.

<CANDIDATOS DE PREDICTOR DE VECTOR DE BLOQUES ADYACENTES EN EL TIEMPO>

45 La figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (2) a modo de ejemplo realizado por la unidad de generación de predictor de vector 500 de la tercera realización.

Las etapas S601 a S603 de la figura 20 son sustancialmente las mismas que las etapas S301 a S303 de la figura 15.

50 En la etapa S604, la unidad de determinación de vector de movimiento 501 determina si la magnitud de un vector de movimiento (candidato de predictor de vector) es menor que o igual al valor predeterminado. Si la magnitud del vector de movimiento es menor que o igual al valor predeterminado (SÍ en la etapa S604), el proceso avanza a la etapa S605. Por otro lado, si la magnitud del vector de movimiento es mayor que el valor predeterminado (NO en la etapa S604), el proceso avanza a la etapa S606.

55 En la etapa S605, la unidad de operación de ajuste a escala A502 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) en las que un candidato de predictor de vector ajustado a escala se corrige en la cantidad predeterminada "a".

60 En la etapa S606, la unidad de operación de ajuste a escala B503 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (12) y (13).

65 En la etapa S607, la unidad de generación de predictor de vector 500 emite el vector de movimiento calculado por la unidad de operación de ajuste a escala A502 o B503 como candidato de predictor de vector. Por otro lado, cuando el factor de ajuste a escala es 1, la unidad de generación de predictor de vector 500 emite el vector de movimiento como candidato de predictor de vector sin realizar la operación de ajuste a escala.

Tal como se describió anteriormente, la tercera realización hace posible conmutar de manera adaptativa las operaciones de ajuste a escala en función de la magnitud de un vector de movimiento usado como candidato de predictor de vector, y de ese modo hace posible mejorar la exactitud de un predictor de vector.

5 <<CUARTA REALIZACIÓN>>

A continuación, se describe un aparato de decodificación de vídeo según una cuarta realización. En la cuarta realización, se realizan diferentes operaciones de ajuste a escala en función de la diferencia entre el tiempo de visualización de una imagen que incluye un vector de movimiento previo al ajuste a escala (candidato de predictor de vector) y el tiempo de visualización de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento previo al ajuste a escala.

<CONFIGURACIÓN>

15 Los componentes del aparato de decodificación de vídeo de la cuarta realización, excluyendo una unidad de generación de predictor de vector 600, son sustancialmente los mismos que los del aparato de decodificación de vídeo 100 de la primera realización. Por tanto, a continuación se describe principalmente la unidad de generación de predictor de vector 600.

20 La figura 21 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo de la unidad de generación de predictor de vector 600 según la cuarta realización. En la configuración a modo de ejemplo de la figura 21, la unidad de generación de predictor de vector 600 incluye una unidad de cálculo de factor de ajuste a escala 201, una unidad de obtención de información de vector 202, una unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 y unidades de operación de ajuste a escala A602 y B603 que se conmutan de manera adaptativa. Se asignan los mismos números de referencia que en la primera realización a los componentes correspondientes en la figura 21, y en este caso se omiten descripciones de esos componentes.

La unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 conmuta las unidades de operación de ajuste a escala A602 y B603 en función de la diferencia entre el tiempo de visualización de una imagen que incluye un vector de movimiento previo al ajuste a escala (candidato de predictor de vector) y el tiempo de visualización de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento previo al ajuste a escala.

Por ejemplo, la unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 obtiene el identificador de imagen de referencia de un bloque objetivo y el POC de una imagen objetivo. Además, la unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 obtiene el identificador de una imagen que incluye un vector de movimiento previo al ajuste a escala (candidato de predictor de vector) seleccionado por la unidad de obtención de información de vector 202 y una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento previo al ajuste a escala.

La unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 obtiene, a partir de la unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia 102, los POC de la imagen que incluyen el vector de movimiento previo al ajuste a escala (candidato de predictor de vector) y la imagen a la que hace referencia el vector de movimiento previo al ajuste a escala, y calcula la diferencia de tiempo entre los POC. Después, la unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 determina si la diferencia de tiempo entre los POC (o el intervalo entre las imágenes) es menor que o igual a un valor predeterminado (por ejemplo, 4).

La unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 selecciona la unidad de operación de ajuste a escala A602 si la diferencia de tiempo es menor que o igual al valor predeterminado, y selecciona la unidad de operación de ajuste a escala B603 si la diferencia de tiempo es mayor que el valor predeterminado.

La unidad de operación de ajuste a escala A602 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) sustancialmente de la misma manera que la unidad de operación de ajuste a escala 203 de la primera realización, y de ese modo corrige un candidato de predictor de vector ajustado a escala.

Por otro lado, la unidad de operación de ajuste a escala B603 realiza una operación de ajuste a escala en un candidato de predictor de vector usando las fórmulas (12) y (13). Por tanto, un vector de movimiento generado por una de las unidades de operación de ajuste a escala A602 y B603 se usa como candidato de predictor de vector.

La configuración de la cuarta realización se basa en una suposición de que la tendencia de la distribución de probabilidades de aparición de mv difiere dependiendo de la diferencia entre el tiempo de visualización de una imagen que incluye un vector de movimiento previo al ajuste a escala (candidato de predictor de vector) y el tiempo de visualización de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento previo al ajuste a escala.

Aunque se usan varias unidades de operación de ajuste a escala en el ejemplo de la figura 21, la cuarta realización también puede implementarse usando una unidad de operación de ajuste a escala. En este caso, la unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 envía a la unidad de operación de ajuste a escala información que indica si la diferencia de tiempo calculada es menor que o igual al valor predeterminado.

La unidad de operación de ajuste a escala realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) si la diferencia de tiempo es menor que o igual al valor predeterminado, y realiza una operación de ajuste a escala excluyendo la resta de la cantidad predeterminada "a" en las fórmulas (15) y (16) si la diferencia de tiempo es mayor que el valor predeterminado.

5 Por tanto, la cuarta realización también puede implementarse usando una unidad de operación de ajuste a escala que determina si restar la cantidad predeterminada "a" a un vector de movimiento ajustado a escala en función del resultado de determinación de la unidad de determinación de diferencia de tiempo 601.

10 <OPERACIONES>

A continuación se describen operaciones a modo de ejemplo del aparato de decodificación de vídeo de la cuarta realización. El proceso de decodificación realizado por el aparato de decodificación de vídeo de la cuarta realización es sustancialmente el mismo que el ilustrado en la figura 13, y por tanto sus descripciones se omiten en este caso. A 15 continuación se describen procesos a modo de ejemplo realizados por la unidad de generación de predictor de vector 600.

<CANDIDATOS DE PREDICTOR DE VECTOR DE BLOQUES ADYACENTES EN EL ESPACIO>

20 La figura 22 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (1) a modo de ejemplo realizado por la unidad de generación de predictor de vector 600 de la cuarta realización. Las etapas S701 a S703 de la figura 22 son sustancialmente las mismas que las etapas S201 a S203 de la figura 14.

En la etapa S704, la unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 calcula la diferencia de tiempo entre el tiempo de visualización de una imagen que incluye un vector de movimiento previo al ajuste a escala (candidato de 25 predictor de vector) y el tiempo de visualización de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento previo al ajuste a escala, y determina si la diferencia de tiempo es menor que o igual al valor predeterminado. Si la diferencia de tiempo es menor que o igual al valor predeterminado (SÍ en la etapa S704), el proceso avanza a la etapa S705. Por otro lado, si la diferencia de tiempo es mayor que el valor predeterminado (NO en la etapa S704), el 30 proceso avanza a la etapa S706.

En la etapa S705, la unidad de operación de ajuste a escala A602 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) en las que un candidato de predictor de vector ajustado a escala se corrige en la cantidad 35 predeterminada "a".

En la etapa S706, la unidad de operación de ajuste a escala B603 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (12) y (13).

En la etapa S707, la unidad de generación de predictor de vector 600 emite el vector de movimiento calculado por la 40 unidad de operación de ajuste a escala A602 o B603 como candidato de predictor de vector. Por otro lado, cuando se ha seleccionado un vector de movimiento deseado, la unidad de generación de predictor de vector 600 emite el vector de movimiento deseado como candidato de predictor de vector sin realizar la operación de ajuste a escala.

<CANDIDATOS DE PREDICTOR DE VECTOR DE BLOQUES ADYACENTES EN EL TIEMPO>

45 La figura 23 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso (2) a modo de ejemplo realizado por la unidad de generación de predictor de vector 600 de la cuarta realización.

Las etapas S801 a S803 de la figura 23 son sustancialmente las mismas que las etapas S301 a S303 de la figura 50 15.

En la etapa S804, la unidad de determinación de diferencia de tiempo 601 calcula la diferencia de tiempo entre el tiempo de visualización de una imagen que incluye un vector de movimiento previo al ajuste a escala (candidato de 55 predictor de vector) y el tiempo de visualización de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento previo al ajuste a escala, y determina si la diferencia de tiempo es menor que o igual al valor predeterminado. Si la diferencia de tiempo es menor que o igual al valor predeterminado (SÍ en la etapa S804), el proceso avanza a la etapa S805. Por otro lado, si la diferencia de tiempo es mayor que el valor predeterminado (NO en la etapa S804), el proceso avanza a la etapa S806.

En la etapa S805, la unidad de operación de ajuste a escala A602 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (15) y (16) en las que un candidato de predictor de vector ajustado a escala se corrige en la cantidad 60 predeterminada "a".

En la etapa S806, la unidad de operación de ajuste a escala B603 realiza una operación de ajuste a escala usando las fórmulas (12) y (13). 65

En la etapa S807, la unidad de generación de predictor de vector 600 emite el vector de movimiento calculado por la unidad de operación de ajuste a escala A602 o B603 como candidato de predictor de vector. Por otro lado, cuando el factor de ajuste a escala es 1, la unidad de generación de predictor de vector 600 emite el vector de movimiento como candidato de predictor de vector sin realizar la operación de ajuste a escala.

Por tanto, la cuarta realización hace posible conmutar de manera adaptativa las operaciones de ajuste a escala en función de la diferencia entre el tiempo de visualización de una imagen que incluye un vector de movimiento previo al ajuste a escala (candidato de predictor de vector) y el tiempo de visualización de una imagen a la que hace referencia el vector de movimiento previo al ajuste a escala, y de ese modo hace posible mejorar la exactitud de un predictor de vector.

<<QUINTA REALIZACIÓN>>

A continuación, se describe un aparato de codificación de vídeo 700 según una quinta realización. El aparato de codificación de vídeo 700 de la quinta realización puede incluir una unidad de generación de predictor de vector según una cualquiera de las realizaciones primera a cuarta.

<CONFIGURACIÓN>

La figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración a modo de ejemplo del aparato de codificación de vídeo 700 según la quinta realización. Tal como se ilustra en la figura 24, el aparato de codificación de vídeo 700 puede incluir una unidad de detección de vector de movimiento 701, una unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia 702, una unidad de almacenamiento de imagen decodificada 703, una unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento 704, una unidad de generación de predictor de vector 705 y una unidad de cálculo de vector diferencia 706.

El aparato de codificación de vídeo 700 también puede incluir una unidad de generación de píxel predicho 707, una unidad de generación de error de predicción 708, una unidad de transformación ortogonal 709, una unidad de cuantificación 710, una unidad de cuantificación inversa 711, una unidad de transformación ortogonal inversa 712, una unidad de generación de píxel decodificado 713 y una unidad de codificación por entropía 714.

La unidad de detección de vector de movimiento 701 obtiene una imagen original, obtiene la ubicación de almacenamiento de una imagen de referencia a partir de la unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia 702, y obtiene datos de píxel de la imagen de referencia a partir de la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 703. La unidad de detección de vector de movimiento 701 detecta índices de referencia y vectores de movimiento de L0 y L1. Después, la unidad de detección de vector de movimiento 701 emite a la unidad de generación de píxel predicho 707 información de ubicación de región de imágenes de referencia a las que hacen referencia los vectores de movimiento detectados.

La unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia 702 almacena información de imagen que incluye ubicaciones de almacenamiento de imágenes de referencia y POC de imágenes de referencia a las que puede hacer referencia un bloque objetivo.

La unidad de almacenamiento de imagen decodificada 703 almacena imágenes que se han codificado anteriormente y decodificado localmente en el aparato de codificación de vídeo 700 como imágenes de referencia usadas para compensación de movimiento.

La unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento 704 almacena información de vector de movimiento que incluye índices de referencia de L0 y L1 y vectores de movimiento detectados por la unidad de detección de vector de movimiento 701. Por ejemplo, la unidad de almacenamiento de vector de movimiento 704 almacena información de vector de movimiento que incluye vectores de movimiento de bloques que son adyacentes en el tiempo y en el espacio a un bloque objetivo e identificadores de imagen de referencia que indican imágenes a las que hacen referencia los vectores de movimiento.

La unidad de generación de predictor de vector 705 genera listas de candidatos de predictor de vector para L0 y L1. Pueden generarse candidatos de predictor de vector tal como se describió en las realizaciones primera a cuarta.

La unidad de cálculo de vector diferencia 706 obtiene los vectores de movimiento de L0 y L1 a partir de la unidad de detección de vector de movimiento 701, obtiene las listas de candidatos de predictor de vector de L0 y L1 a partir de la unidad de generación de predictor de vector 705, y calcula vectores diferencia.

Por ejemplo, la unidad de cálculo de vector diferencia 706 selecciona predictores de vectores que son más próximos a los vectores de movimiento de L0 y L1 (vectores de movimiento de L0 y L1) a partir de las listas de candidatos de predictor de vector, y de ese modo determina predictores de vectores (predictores de vectores de L0 y L1) e índices de candidato de predictor para L0 y L1.

Después, la unidad de cálculo de vector diferencia 706 resta el predictor de vector de L0 del vector de movimiento de L0 para generar un vector diferencia de L0, y resta el predictor de vector de L1 al vector de movimiento de L1 para generar un vector diferencia de L1.

5 La unidad de generación de píxel predicho 707 obtiene píxeles de referencia a partir de la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 703 basándose en la información de ubicación de región de imágenes de referencia introducida a partir de la unidad de detección de vector de movimiento 701, y genera una señal de píxel predicho.

10 La unidad de generación de error de predicción 708 obtiene la imagen original y la señal de píxel predicho, y calcula una diferencia entre la imagen original y la señal de píxel predicho para generar una señal de error de predicción.

La unidad de transformación ortogonal 709 realiza transformación ortogonal tal como transformación de coseno discreta en la señal de error de predicción, y emite un coeficiente de transformación ortogonal a la unidad de cuantificación 710. La unidad de cuantificación 710 cuantifica el coeficiente de transformación ortogonal.

15 La unidad de cuantificación inversa 711 realiza cuantificación inversa en el coeficiente de transformación ortogonal cuantificado. La unidad de transformación ortogonal inversa 712 realiza transformación ortogonal inversa en el coeficiente sometido a cuantificación inversa.

20 La unidad de generación de píxel decodificado 713 añade la señal de error de predicción y la señal de píxel predicho para generar píxeles decodificados. Una imagen decodificada que incluye los píxeles decodificados generados se almacena en la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 703.

25 La unidad de codificación por entropía 714 realiza codificación por entropía en los índices de referencia, los vectores diferencia y los índices de candidato de predictor de L0 y L1 y el coeficiente de transformación ortogonal cuantificado obtenidos a partir de la unidad de cálculo de vector diferencia 706 y la unidad de cuantificación 710. Después, la unidad de codificación por entropía 714 emite los datos codificados por entropía como flujo.

30 <OPERACIONES>

A continuación, se describen operaciones a modo de ejemplo del aparato de codificación de vídeo 700 de la quinta realización. La figura 25 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso a modo de ejemplo realizado por el aparato de codificación de vídeo 700. En el proceso de la figura 25, se codifica un bloque, que es una unidad de procesamiento.

35 En la etapa S901, la unidad de detección de vector de movimiento 701 obtiene una imagen original y datos de píxel de una imagen de referencia, y detecta índices de referencia y vectores de movimiento de L0 y L1.

40 En la etapa S902, la unidad de generación de predictor de vector 705 genera listas de candidatos de predictor de vector para L0 y L1. En esta etapa, la unidad de generación de predictor de vector 705 corrige candidatos de predictor de vector ajustados a escala hacia el vector 0 en la cantidad predeterminada "a".

45 En la etapa S903, la unidad de cálculo de vector diferencia 706 selecciona predictores de vectores que son más próximos a los vectores de movimiento de L0 y L1 (vectores de movimiento de L0 y L1) a partir de las listas de candidatos de predictor de vector, y de ese modo determina predictores de vectores (predictores de vectores de L0 y L1) e índices de candidato de predictor para L0 y L1.

50 Después, la unidad de cálculo de vector diferencia 706 resta el predictor de vector de L0 al vector de movimiento de L0 para generar un vector diferencia de L0, y resta el predictor de vector de L1 al vector de movimiento de L1 para generar un vector diferencia de L1.

55 En la etapa S904, la unidad de generación de píxel predicho 707 obtiene píxeles de referencia a partir de la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 703 basándose en la información de ubicación de región de imágenes de referencia introducida a partir de la unidad de detección de vector de movimiento 701, y genera una señal de píxel predicho.

60 En la etapa S905, la unidad de generación de error de predicción 708 recibe la imagen original y la señal de píxel predicho, y calcula una diferencia entre la imagen original y la señal de píxel predicho para generar una señal de error de predicción.

En la etapa S906, la unidad de transformación ortogonal 709 realiza la transformación ortogonal en la señal de error de predicción para generar un coeficiente de transformación ortogonal.

65 En la etapa S907, la unidad de cuantificación 710 cuantifica el coeficiente de transformación ortogonal.

En la etapa S908, la unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento 704 almacena información de vector de movimiento que incluye los índices de referencia y los vectores de movimiento de L0 y L1 emitidos a partir de la unidad de detección de vector de movimiento 701. La información almacenada se usa en el siguiente proceso de codificación de bloque.

5 Las etapas S902 y S903, las etapas S904 a S907 y la etapa S908 no se realizan necesariamente en el orden descrito anteriormente, y pueden realizarse en paralelo.

10 En la etapa S909, la unidad de cuantificación inversa 711 realiza la cuantificación inversa en el coeficiente de transformación ortogonal cuantificado para generar el coeficiente de transformación ortogonal. También en esta etapa, la unidad de transformación ortogonal inversa 712 genera la señal de error de predicción realizando una transformación ortogonal inversa en el coeficiente de transformación ortogonal.

15 En la etapa S910, la unidad de generación de píxel decodificado 713 añade la señal de error de predicción y la señal de píxel predicho para generar píxeles decodificados.

20 En la etapa S911, la unidad de almacenamiento de imagen decodificada 703 almacena una imagen decodificada que incluye los píxeles decodificados. La imagen decodificada se usa en el siguiente proceso de codificación de bloque.

En la etapa S912, la unidad de codificación por entropía 714 realiza codificación por entropía en los índices de referencia, los vectores diferencia, y los índices de candidato de predictor de L0 y L1 y el coeficiente de transformación ortogonal cuantificado, y emite los datos codificados por entropía como un flujo.

25 Por tanto, la quinta realización hace posible mejorar la exactitud de un predictor de vector y proporcionar un aparato de codificación de vídeo con eficiencia de codificación mejorada. Puede usarse una unidad de generación de predictor de vector según una cualquiera de las realizaciones primera a cuarta para la unidad de generación de predictor de vector 705 del aparato de codificación de vídeo 700.

30 Mediante experimentos, los inventores encontraron que la eficiencia de codificación puede mejorarse en aproximadamente del 1% al 2% calculando candidatos de predictor de vector usando las unidades de generación de predictor de vector de las realizaciones anteriores.

35 <<EJEMPLO>>

La figura 26 es un dibujo que ilustra una configuración a modo de ejemplo de un aparato de procesamiento de imágenes 800. El aparato de procesamiento de imágenes 800 es una implementación a modo de ejemplo de un aparato de decodificación de vídeo o un aparato de codificación de vídeo de las realizaciones anteriores. Tal como se ilustra en la figura 26, el aparato de procesamiento de imágenes 800 puede incluir una unidad de control 801, una memoria 802, una unidad de almacenamiento secundaria 803, una unidad de lectura 804, una interfaz (I/F) de red 806, una unidad de entrada 807 y una unidad de visualización 808. Estos componentes están conectados entre sí a través de un bus para permitir la transmisión y recepción de datos.

45 La unidad de control 801 es una unidad de procesamiento central (CPU) que controla otros componentes del aparato de procesamiento de imágenes 800 y realiza cálculos y procesamiento de datos. Por ejemplo, la unidad de control 801 ejecuta programas almacenados en la memoria 802 y la unidad de almacenamiento secundaria 803, procesa datos recibidos a partir de la unidad de entrada 807 y la unidad de almacenamiento secundaria 803, y emite los datos procesados a la unidad de visualización 808 y la unidad de almacenamiento secundaria 803.

50 La memoria 802 puede implementarse, por ejemplo, mediante una memoria de sólo lectura (ROM) o una memoria de acceso aleatorio (RAM), y retiene o almacena temporalmente datos y programas tales como software básico (sistema operativo (OS)) y software de aplicación que va a ejecutarse por la unidad de control 801.

55 La unidad de almacenamiento secundaria 803 puede implementarse mediante una unidad de disco duro (HDD), y almacena, por ejemplo, datos relacionados con software de aplicación.

La unidad de lectura 804 lee programas de un medio de almacenamiento 805 e instala los programas en la unidad de almacenamiento secundaria 803.

60 El medio de almacenamiento 805 almacena programas. Los programas almacenados en el medio de almacenamiento 805 se instalan en el aparato de procesamiento de imágenes 800 a través de la unidad de lectura 804. Los programas instalados pueden ejecutarse por el aparato de procesamiento de imágenes 800.

65 La I/F de red 806 permite al aparato de procesamiento de imágenes 800 comunicarse con otros dispositivos conectados a través de una red, tal como una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN), implementada por canales de comunicación de datos cableados y/o inalámbricos.

La unidad de entrada 807 puede incluir un teclado que incluye teclas de cursor, teclas numéricas y teclas de función, y un ratón o un panel táctil para seleccionar un elemento en una pantalla visualizada en la unidad de visualización 808. Por tanto, la unidad de entrada 807 es una interfaz de usuario que permite al usuario introducir, por ejemplo, instrucciones y datos en la unidad de control 801.

5 La unidad de visualización 808 incluye, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD), y visualiza datos recibidos a partir de la unidad de control 801. La unidad de visualización 808 puede proporcionarse fuera del aparato de procesamiento de imágenes 800. En este caso, el aparato de procesamiento de imágenes 800 puede incluir una unidad de control de visualización.

10 Los métodos (o procesos) de codificación y decodificación de vídeo descritos en las realizaciones anteriores pueden implementarse mediante programas que se ejecutan por un ordenador. Tales programas pueden descargarse desde un servidor e instalarse en un ordenador.

15 Alternativamente, programas para implementar los métodos (o procesos) de codificación y decodificación de vídeo descritos en las realizaciones anteriores pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio tal como el medio de almacenamiento 805, y pueden leerse a partir del medio de almacenamiento en un ordenador o un dispositivo portátil.

20 Por ejemplo, medios de almacenamiento tales como una memoria de sólo lectura de disco compacto (CD-ROM), un disquete y un disco magnetoóptico que graban información de manera óptica, eléctrica o magnética, y memorias de semiconductor tales como una ROM y una memoria flash que graban información de manera eléctrica, pueden usarse como medio de almacenamiento 805. Además, los métodos (o procesos) de codificación y decodificación de vídeo descritos en las realizaciones anteriores pueden implementarse mediante uno o más circuitos integrados.

25 Realizaciones adicionales son de la siguiente manera:

E1. Aparato de decodificación de vídeo o codificación de vídeo, que comprende:

30 una unidad de almacenamiento de lista de imágenes de referencia configurada para almacenar información de imagen de imágenes;

35 una unidad de almacenamiento de información de vector de movimiento configurada para almacenar información de vector de movimiento que incluye vectores de movimiento de bloques que son adyacentes en el espacio y en el tiempo a un bloque objetivo que va a decodificarse o codificarse e identificadores de imagen de referencia que indican imágenes a las que hacen referencia los vectores de movimiento; y

40 una unidad de generación de predictor de vector configurada para ajustar a escala un candidato de predictor de vector para un vector de movimiento del bloque objetivo basándose en la información de imagen y la información de vector de movimiento y para corregir el candidato de predictor de vector ajustado a escala hacia 0 en una cantidad predeterminada.

E2. Aparato según E1, en el que la unidad de generación de predictor de vector incluye

45 una unidad de cálculo de factor de ajuste a escala configurada para calcular un factor de ajuste a escala basándose en la información de imagen y la información de vector de movimiento; y

50 una unidad de operación de ajuste a escala configurada para ajustar a escala el candidato de predictor de vector en el factor de ajuste a escala y para corregir el candidato de predictor de vector ajustado a escala en la cantidad predeterminada.

E3. Aparato según E2, en el que

55 el factor de ajuste a escala tiene una precisión predeterminada tras una coma decimal; y

la unidad de operación de ajuste a escala incluye

60 una unidad de ajuste a escala configurada para multiplicar el candidato de predictor de vector por el factor de ajuste a escala para ajustar a escala el candidato de predictor de vector y aumentar una precisión tras la coma decimal del candidato de predictor de vector ajustado a escala hasta la precisión predeterminada tras la coma decimal,

una unidad de corrección configurada para corregir el candidato de predictor de vector ajustado a escala hacia 0 en la cantidad predeterminada, y

65 una unidad de ajuste configurada para redondear el candidato de predictor de vector ajustado a escala y

corregido a los números enteros más próximos.

- 5 E4. Aparato según E3, en el que la unidad de corrección está configurada para calcular la cantidad predeterminada basándose en una magnitud del factor de ajuste a escala.
- 5 E5. Aparato según E3, en el que cuando la precisión predeterminada tras la coma decimal es de N bits, la unidad de ajuste está configurada para añadir 2^{N-1} al candidato de predictor de vector ajustado a escala y corregido y desplazar un resultado de la adición a la derecha N bits.
- 10 E6. Aparato según uno cualquiera de E1 a E5, en el que la unidad de generación de predictor de vector está configurada para corregir el candidato de predictor de vector ajustado a escala cuando el candidato de predictor de vector pertenece a un bloque que es adyacente en el tiempo al bloque objetivo.
- 15 E7. Aparato según uno cualquiera de E1 a E5, en el que la unidad de generación de predictor de vector está configurada para corregir el candidato de predictor de vector ajustado a escala cuando una magnitud del candidato de predictor de vector es menor que o igual a un valor predeterminado.
- 20 E8. Aparato según uno cualquiera de E1 a E5, en el que la unidad de generación de predictor de vector está configurada para corregir el candidato de predictor de vector ajustado a escala cuando un intervalo entre una imagen que incluye el candidato de predictor de vector y una imagen a la que hace referencia el candidato de predictor de vector es menor que o igual a un valor predeterminado.
- 25 E9. Aparato según E4, en el que cuando la precisión predeterminada tras la coma decimal es de N bits, la unidad de corrección está configurada para calcular la cantidad predeterminada que es mayor que o igual a 1 y menor que o igual a 2^{N-2} .
- E10. Método para la decodificación de vídeo o codificación de vídeo, comprendiendo el método:
- 30 ajustar a escala un candidato de predictor de vector para un vector de movimiento de un bloque objetivo que va a decodificarse o codificarse, en función de información de imagen de imágenes e información de vector de movimiento que incluye vectores de movimiento de bloques que son adyacentes en el espacio y en el tiempo al bloque objetivo e identificadores de imagen de referencia que indican imágenes a las que hacen referencia los vectores de movimiento; y
- 35 corregir el candidato de predictor de vector ajustado a escala hacia 0 en una cantidad predeterminada.
- E11. Medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que almacena un código de programa para hacer que un aparato realice el método según E10.

REIVINDICACIONES

1. Método realizado por un aparato de codificación de vídeo, comprendiendo el método:

5 calcular

un intervalo entre una imagen objetivo que incluye un bloque objetivo que va a codificarse y una imagen de referencia objetivo a la que hace referencia un vector de movimiento del bloque objetivo, y

10 un intervalo entre una imagen que incluye un bloque adyacente que es adyacente en el espacio o en el tiempo al bloque objetivo y una imagen de referencia adyacente a la que hace referencia un vector de movimiento (mvcx, mvcy) del bloque adyacente;

15 calcular un factor de ajuste a escala (Escala) en función de los intervalos calculados;

ajustar a escala el vector de movimiento (mvcx, mvcy) del bloque adyacente multiplicando el vector de movimiento (mvcx, mvcy) del bloque adyacente por el factor de ajuste a escala (Escala); y

20 corregir el vector de movimiento ajustado a escala del bloque adyacente restando un valor predeterminado "a" al valor absoluto del vector de movimiento ajustado a escala del bloque adyacente, y obtener de ese modo un candidato de predictor de vector (mvcx', mvcy') para el vector de movimiento del bloque objetivo,

25 en el que cuando el factor de ajuste a escala (Escala) tiene 8 bits de precisión (N) tras una coma decimal, el ajuste a escala y la corrección se representan mediante las fórmulas:

$$mvcx' = \text{sign}(\text{Escala} \times mvcx) \times \{(\text{abs}(\text{Escala} \times mvcx) - a + 128) \gg 8\}$$

$$mvcy' = \text{sign}(\text{Escala} \times mvcy) \times \{(\text{abs}(\text{Escala} \times mvcy) - a + 128) \gg 8\}$$

30 abs (): una función que devuelve el valor absoluto

sign(): una función que devuelve un signo (1 o -1);

35 y

en el que el valor predeterminado "a" es mayor que o igual a 1 y menor que o igual a 2^{N-2} .

2. Método según la reivindicación 1, en el que el valor predeterminado "a" se obtiene mediante una fórmula:

40 $a = \text{MIN}(2^{N-2}, \text{abs}(\text{Escala}) \gg 3)$

MIN (x, y): una función que devuelve el más pequeño de x e y.

45

FIG.1

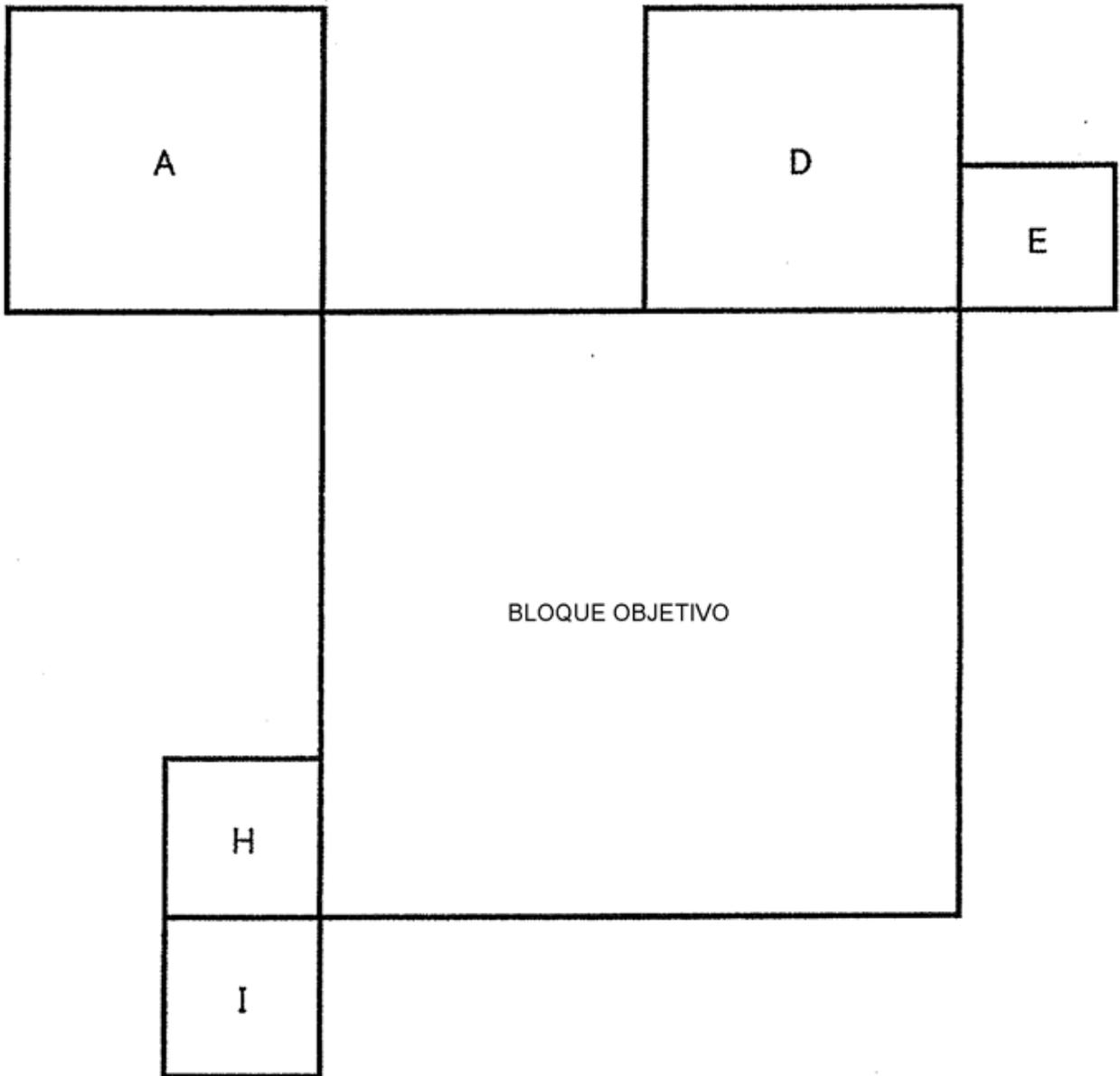


FIG.2

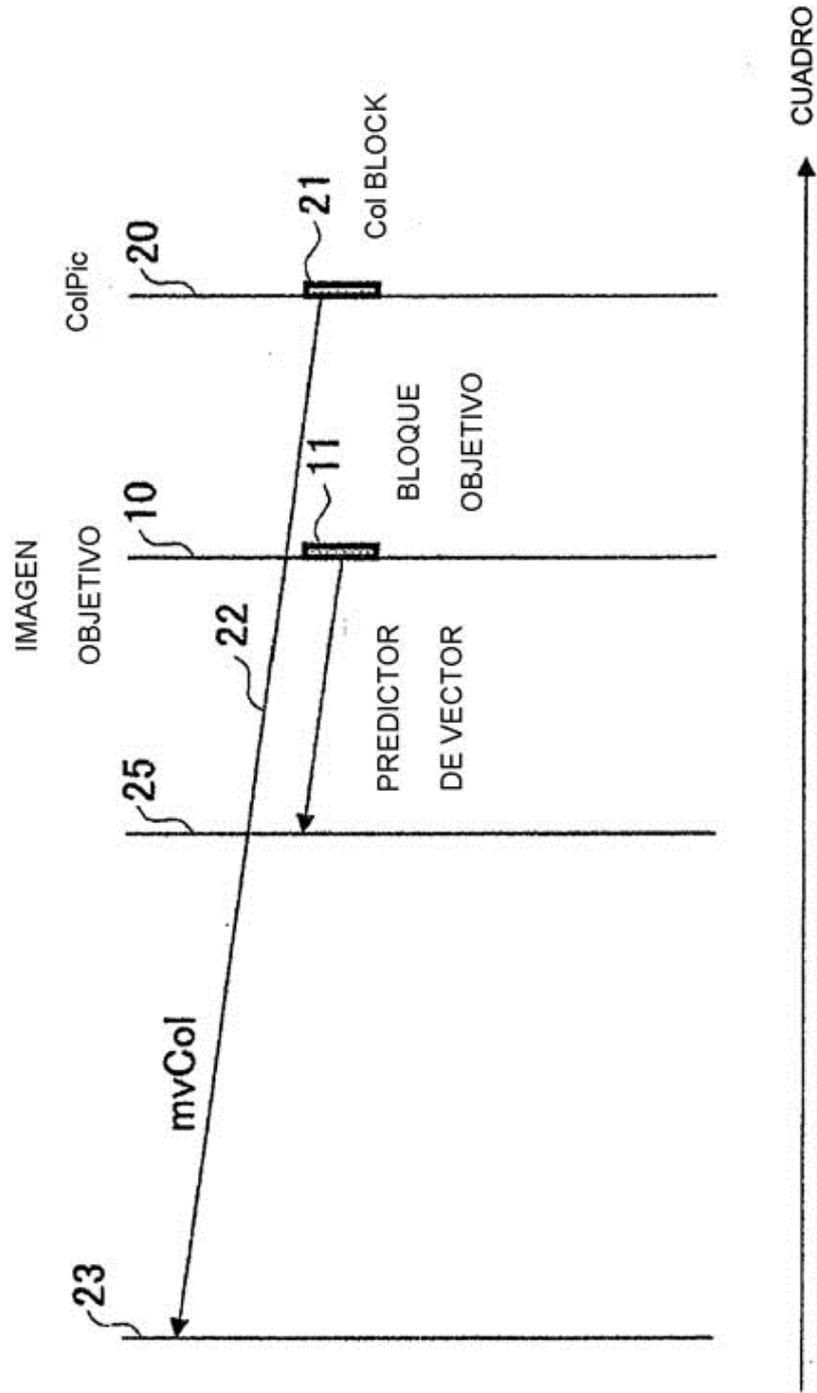


FIG.4

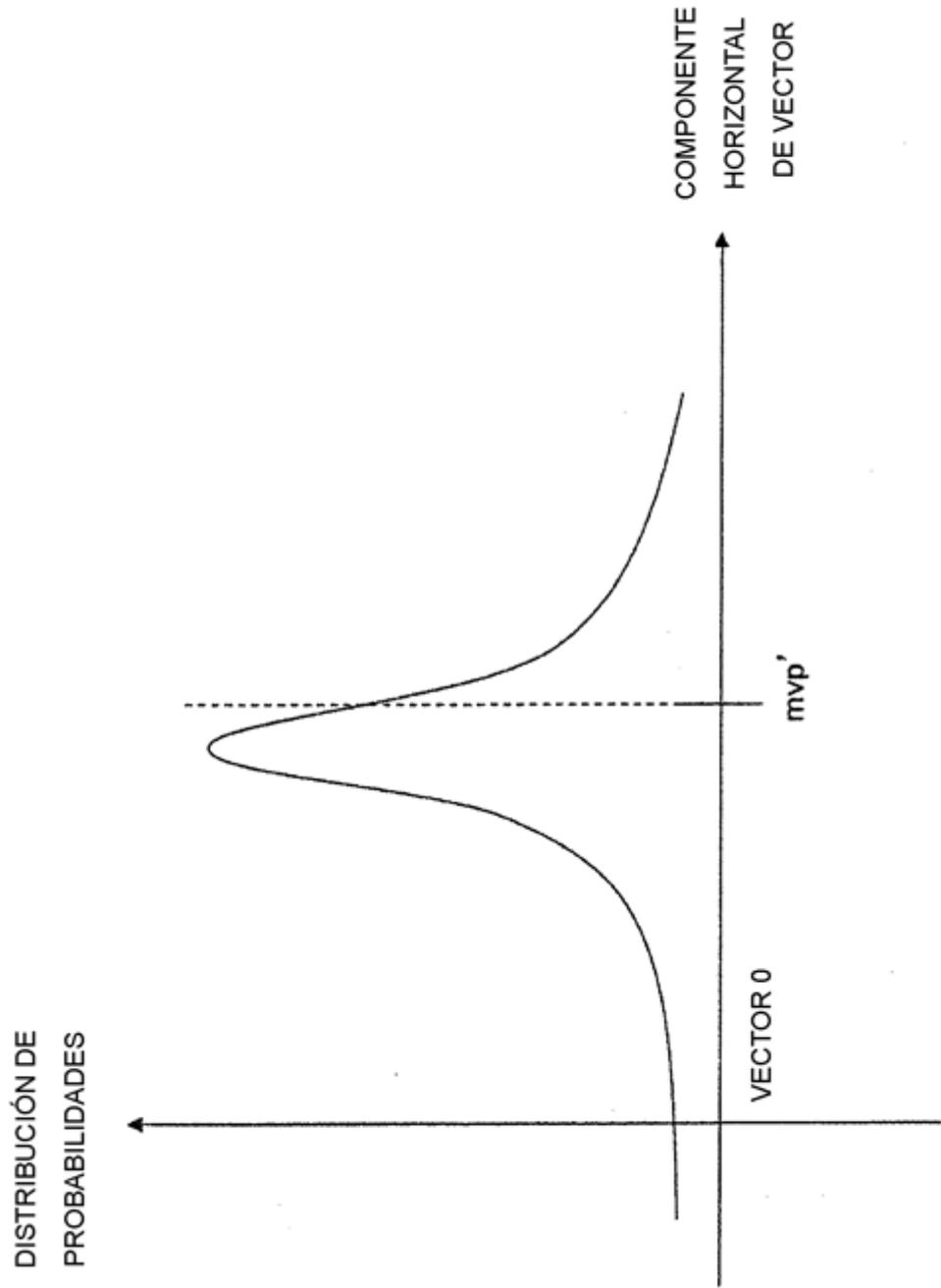
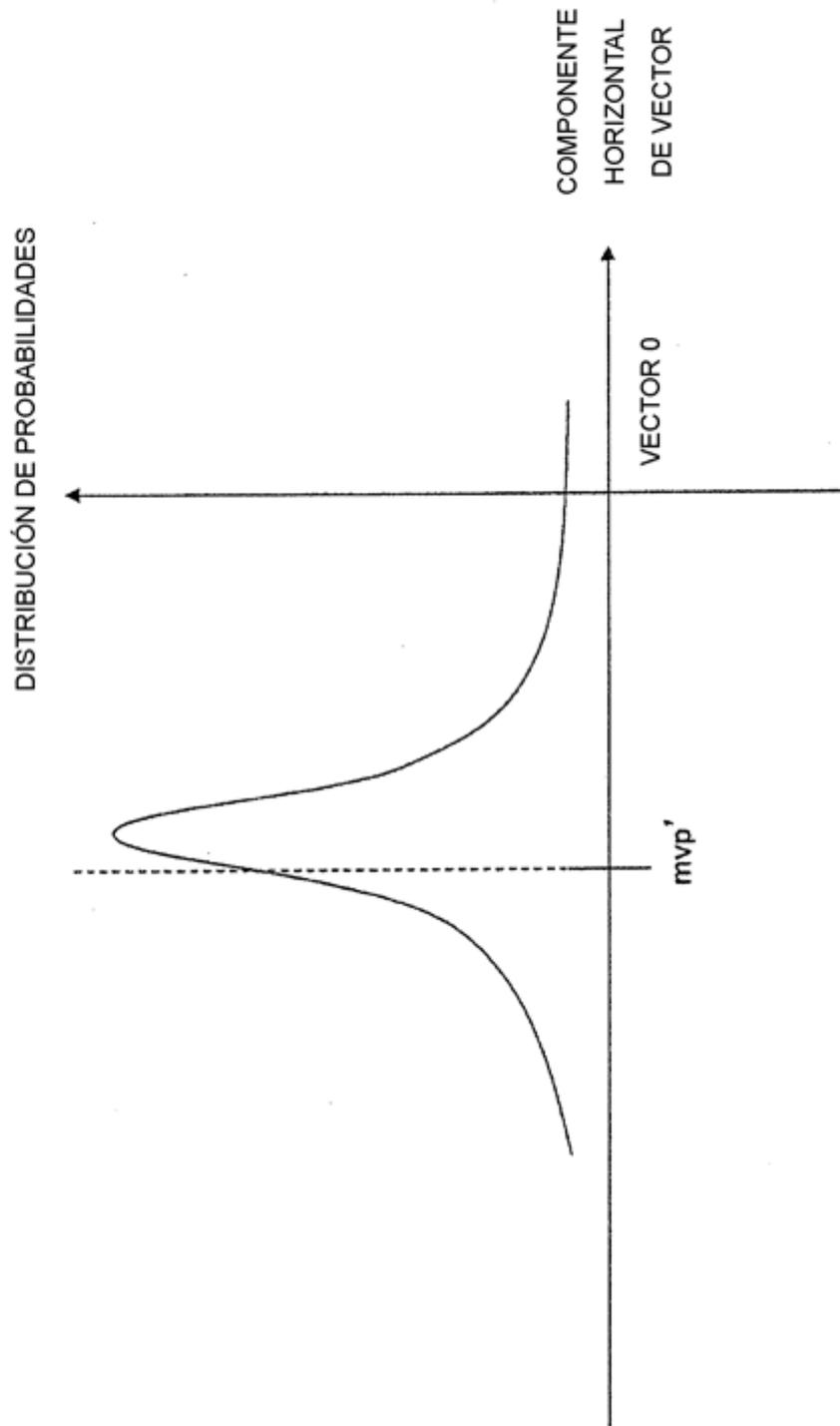


FIG.5



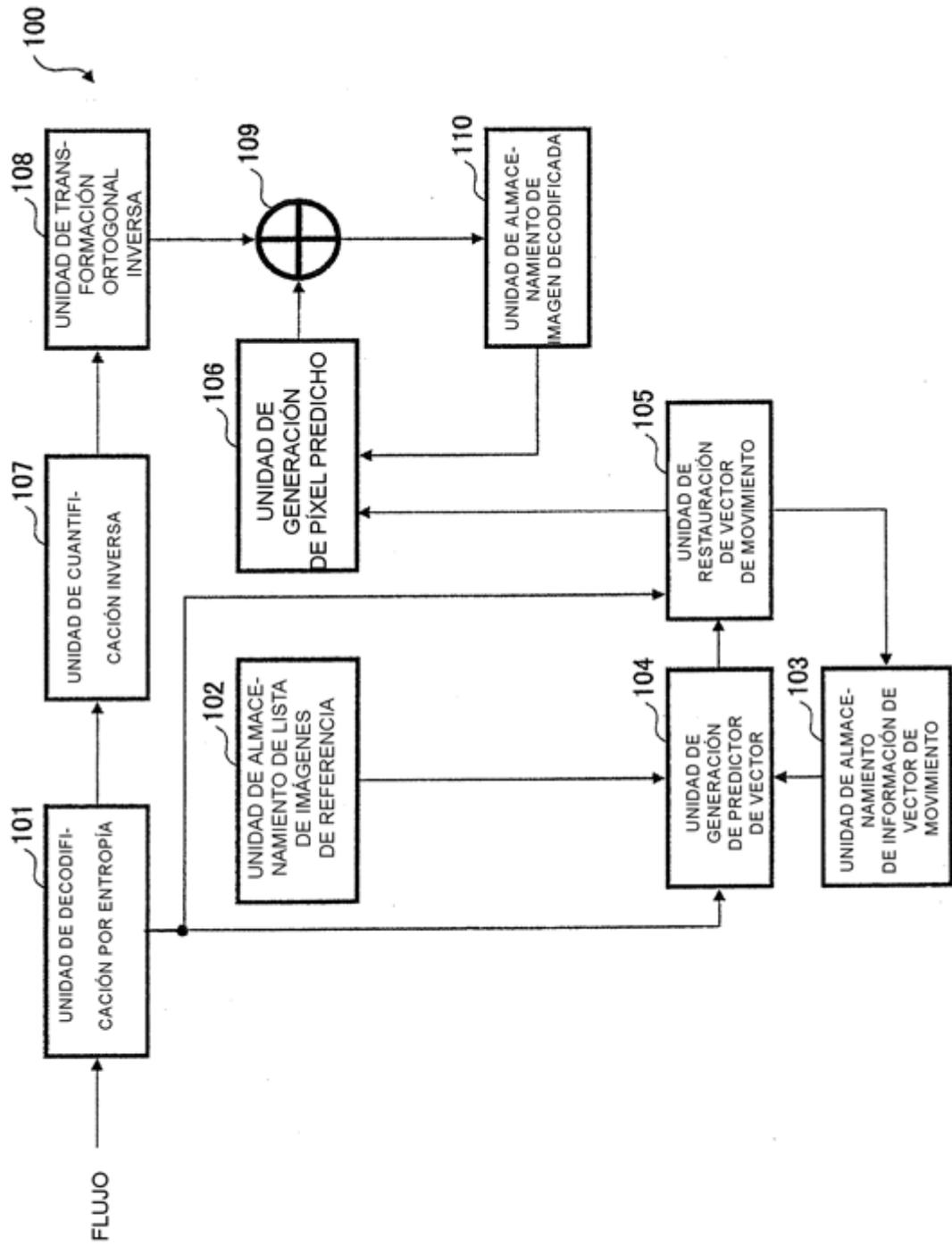


FIG.6

FIG.7

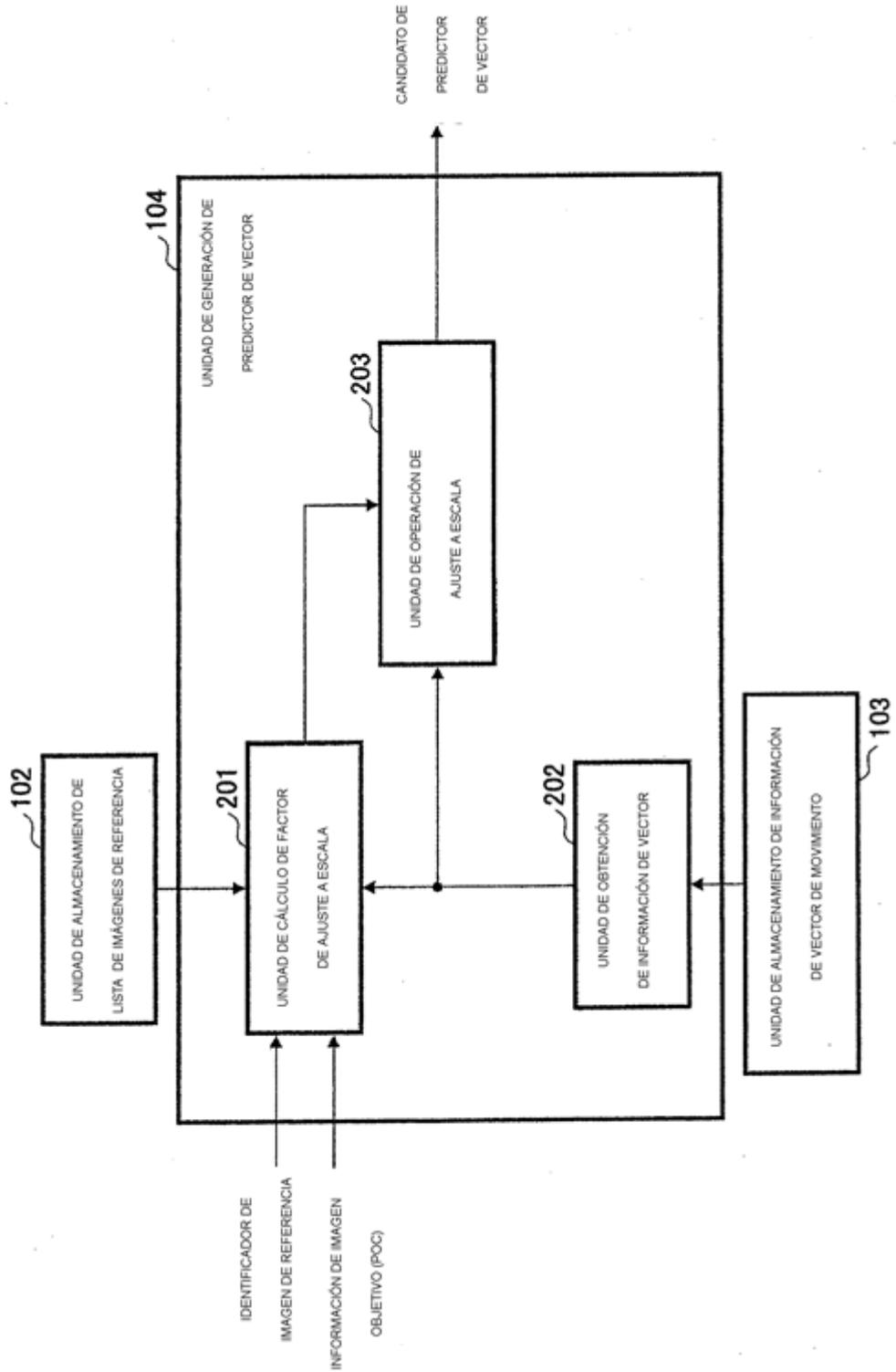


FIG.8

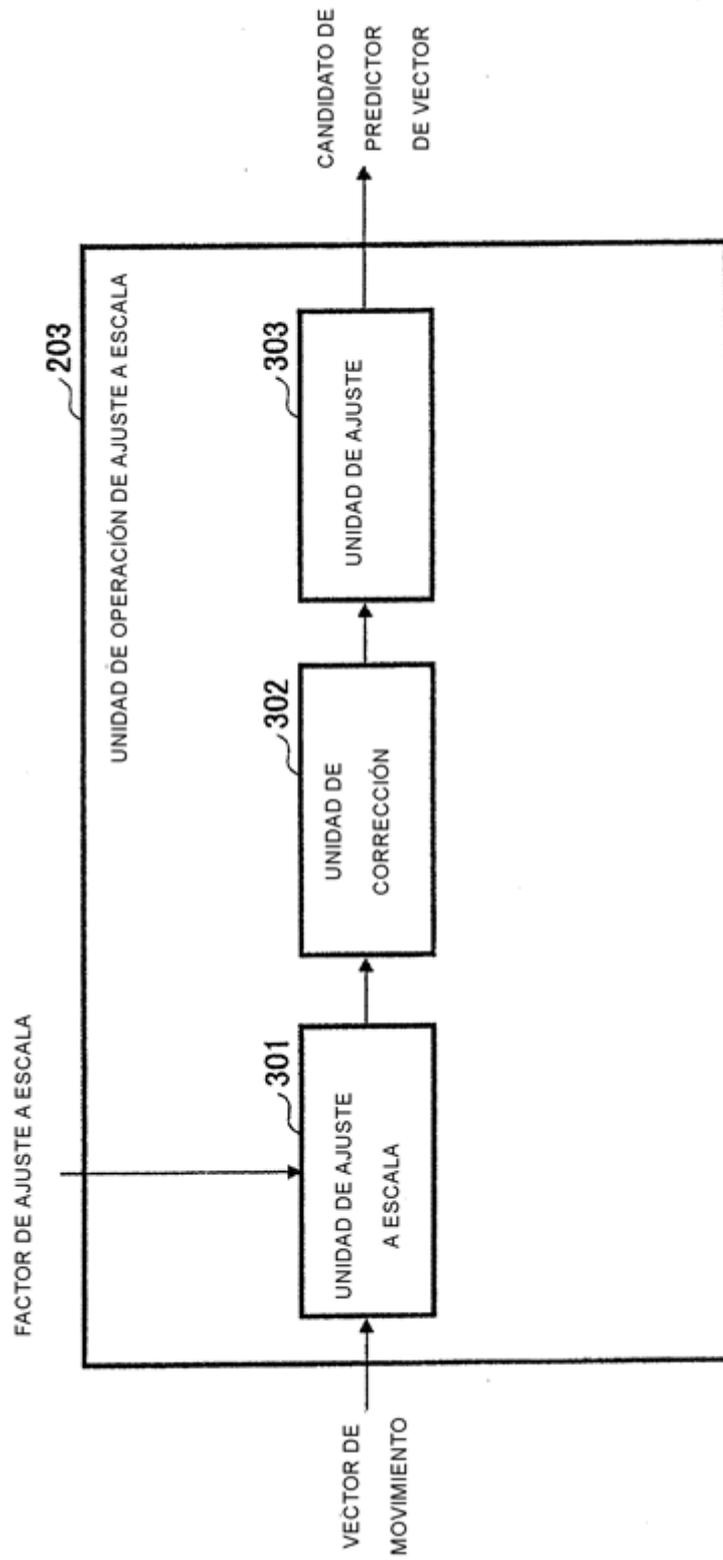


FIG.9

203

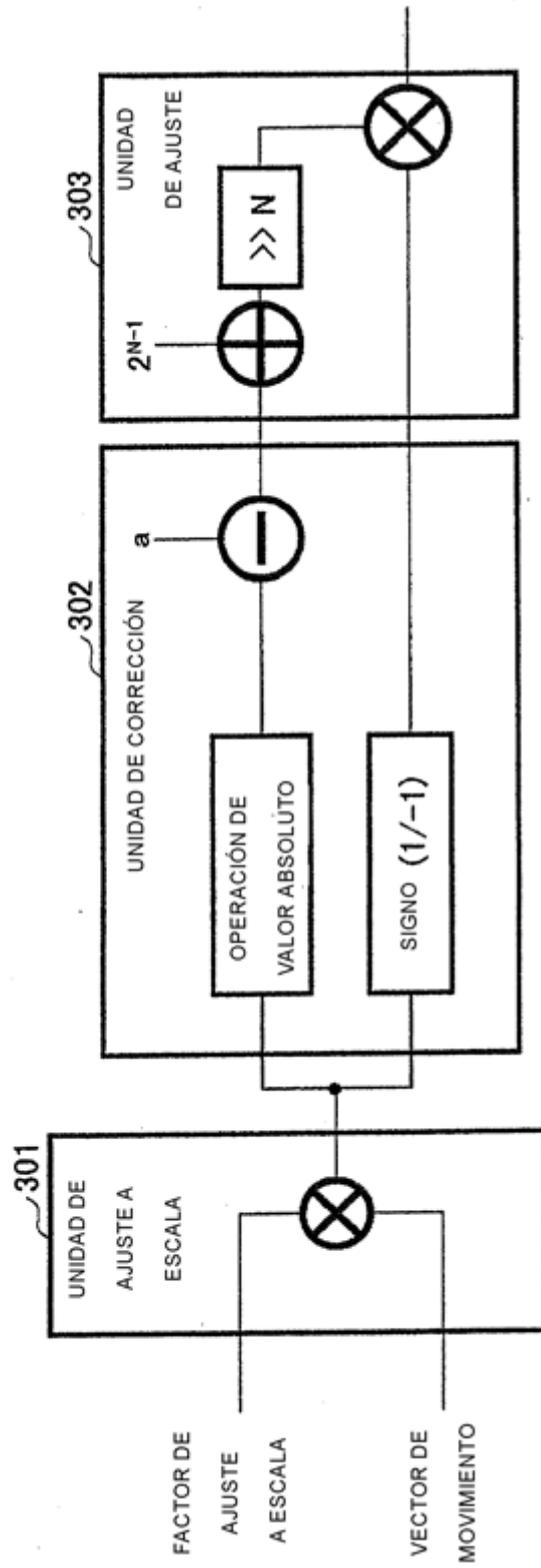
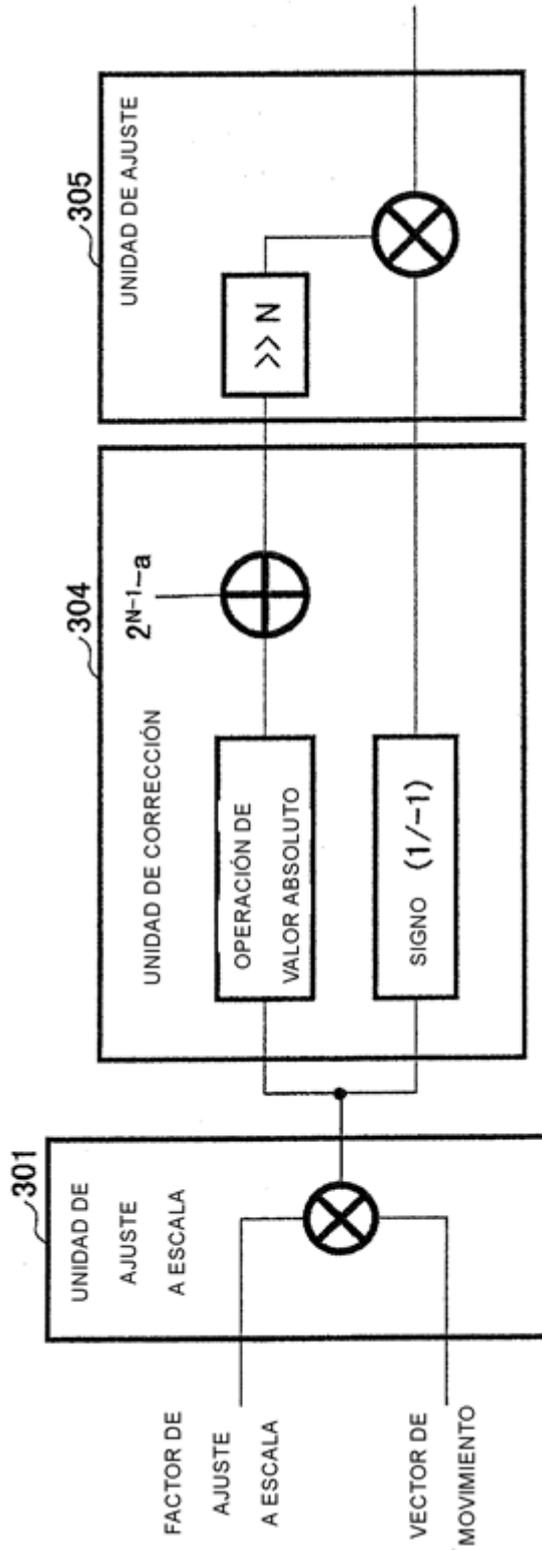


FIG.10

203



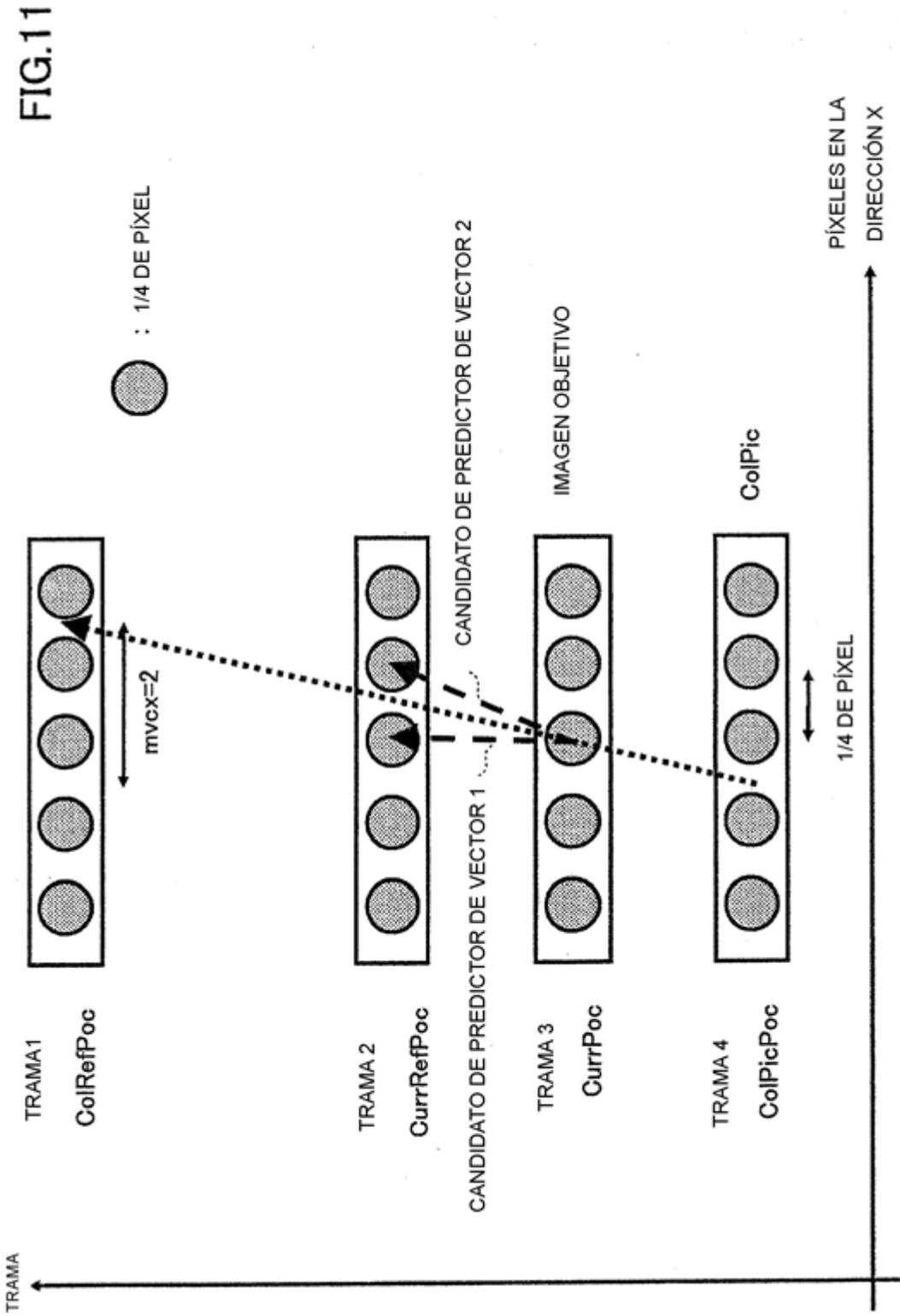


FIG.12

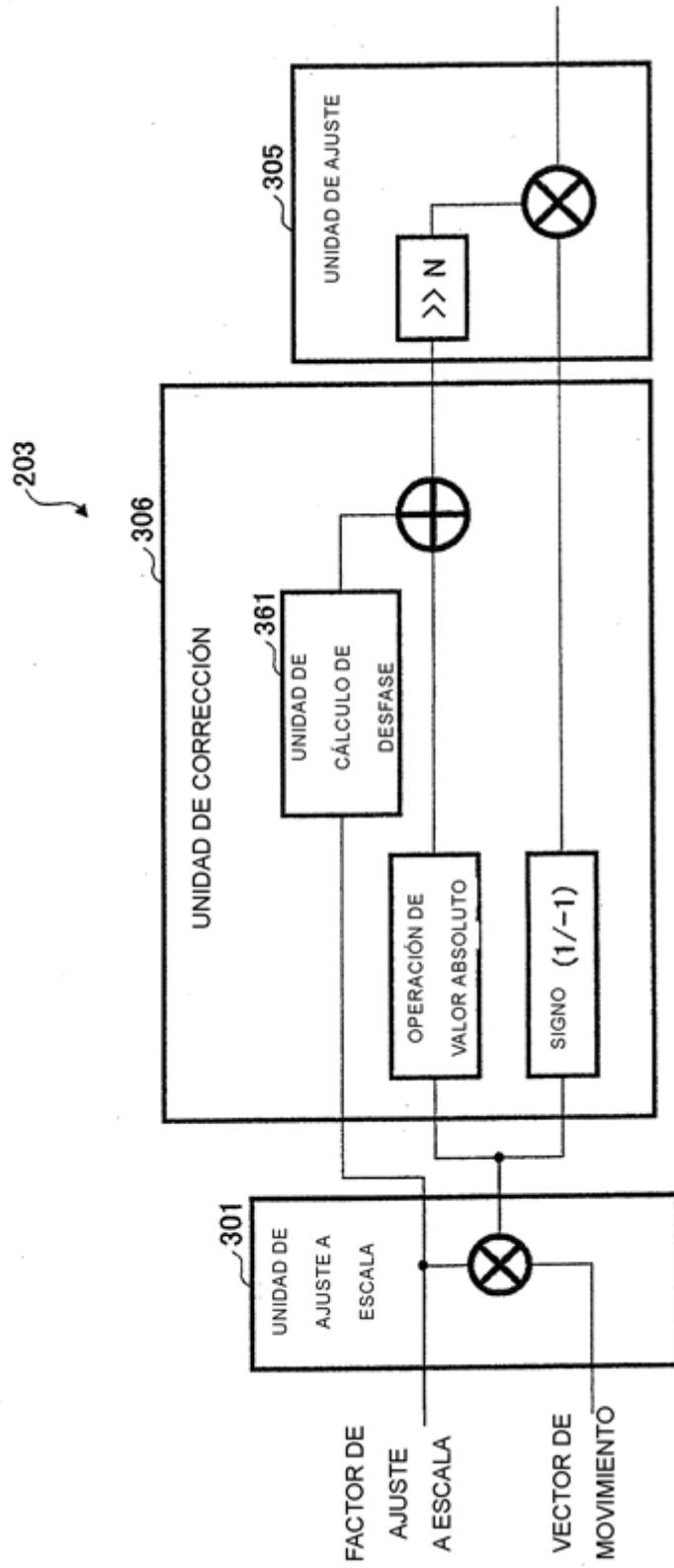


FIG.13

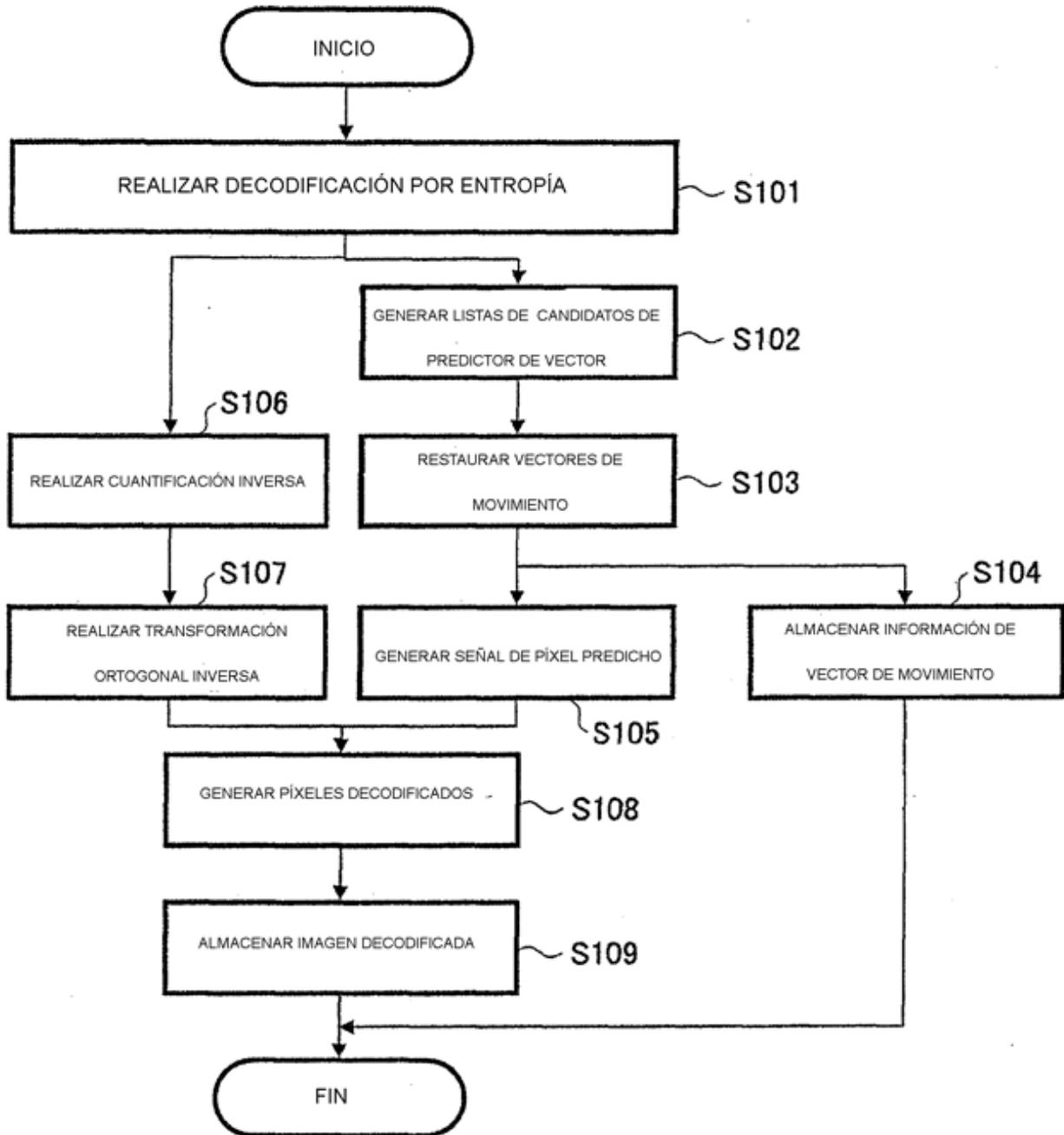


FIG.14

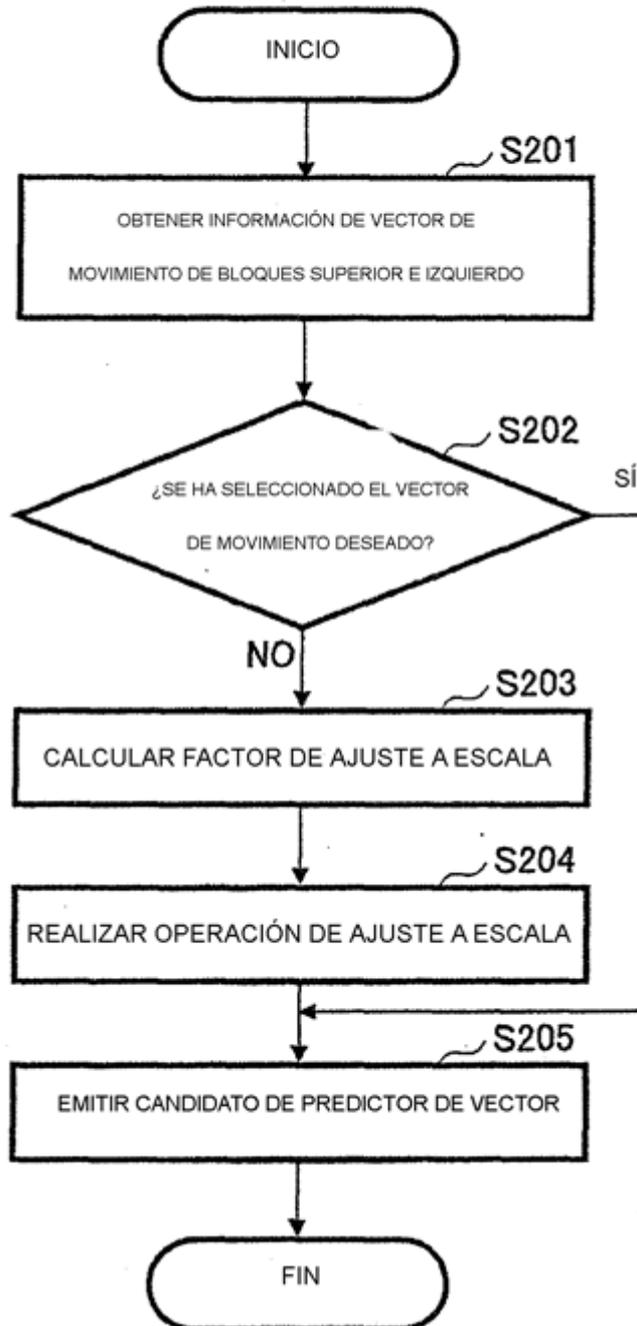


FIG.15

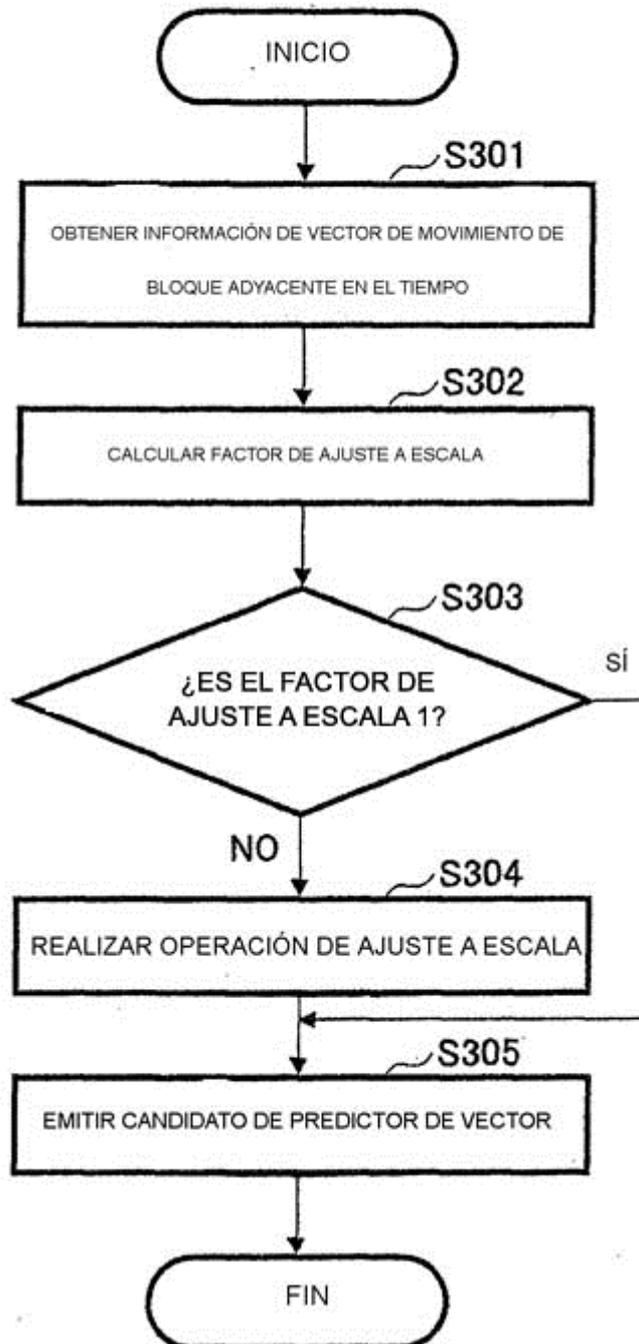


FIG.16

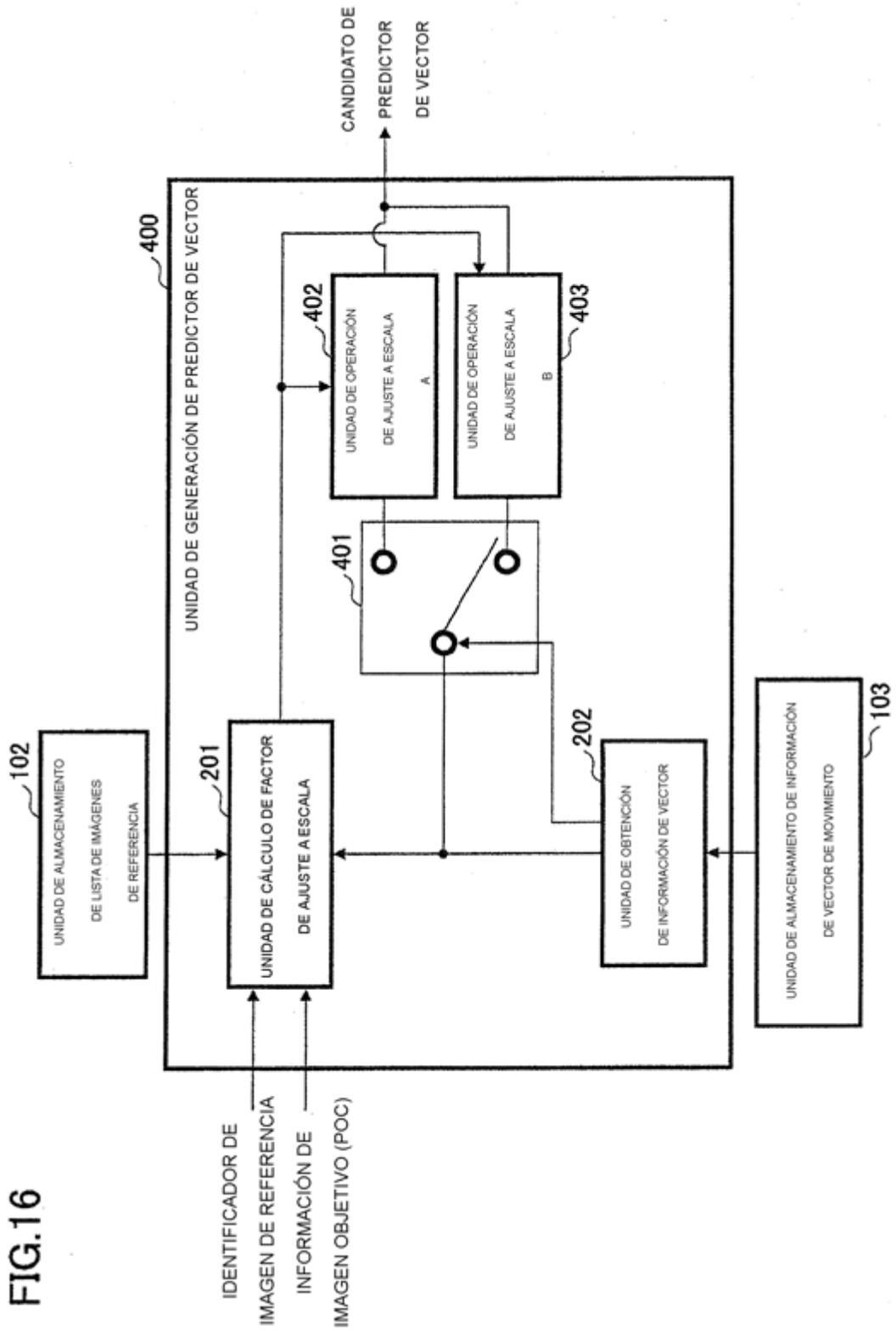


FIG.17

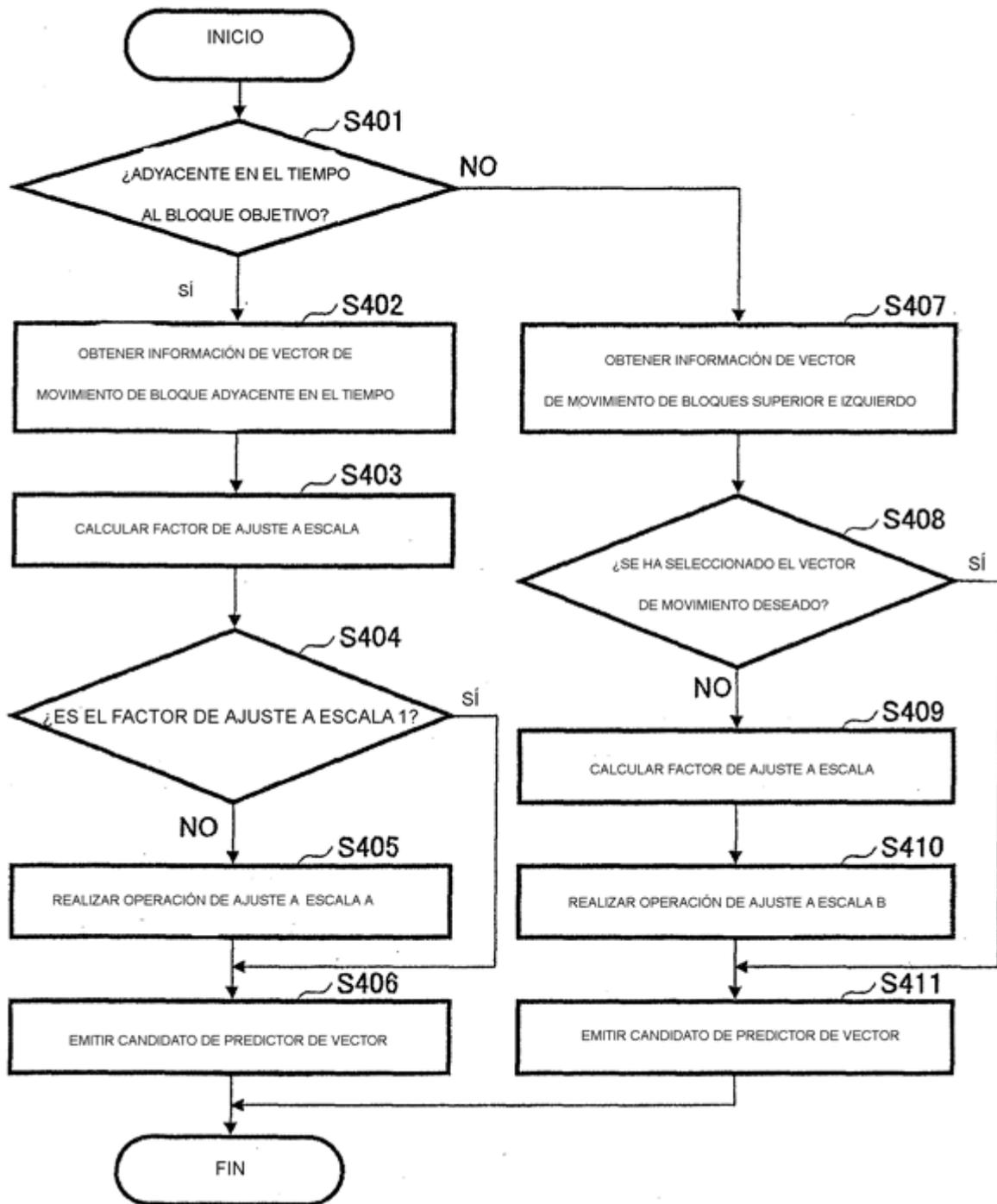


FIG.18

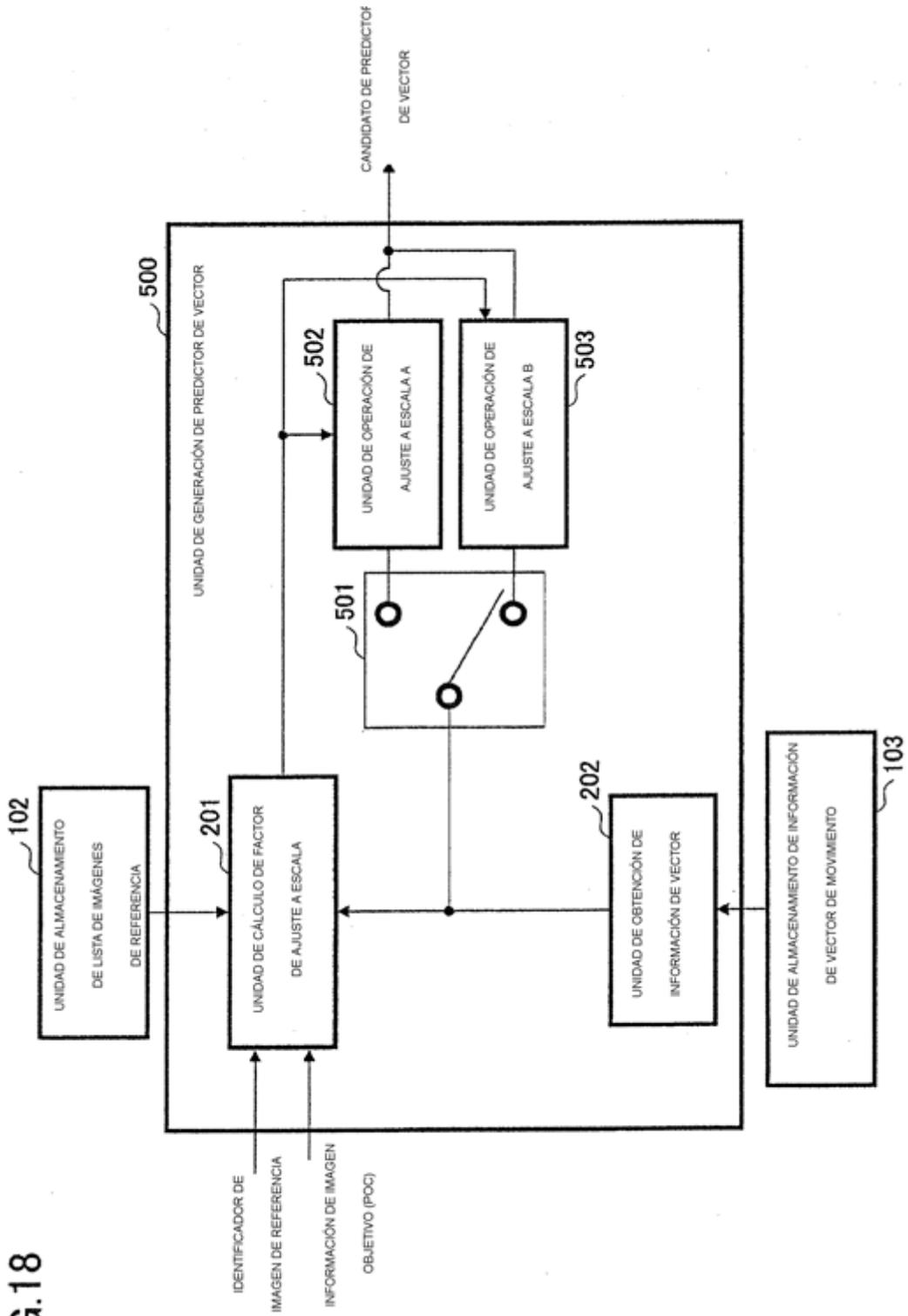


FIG.19

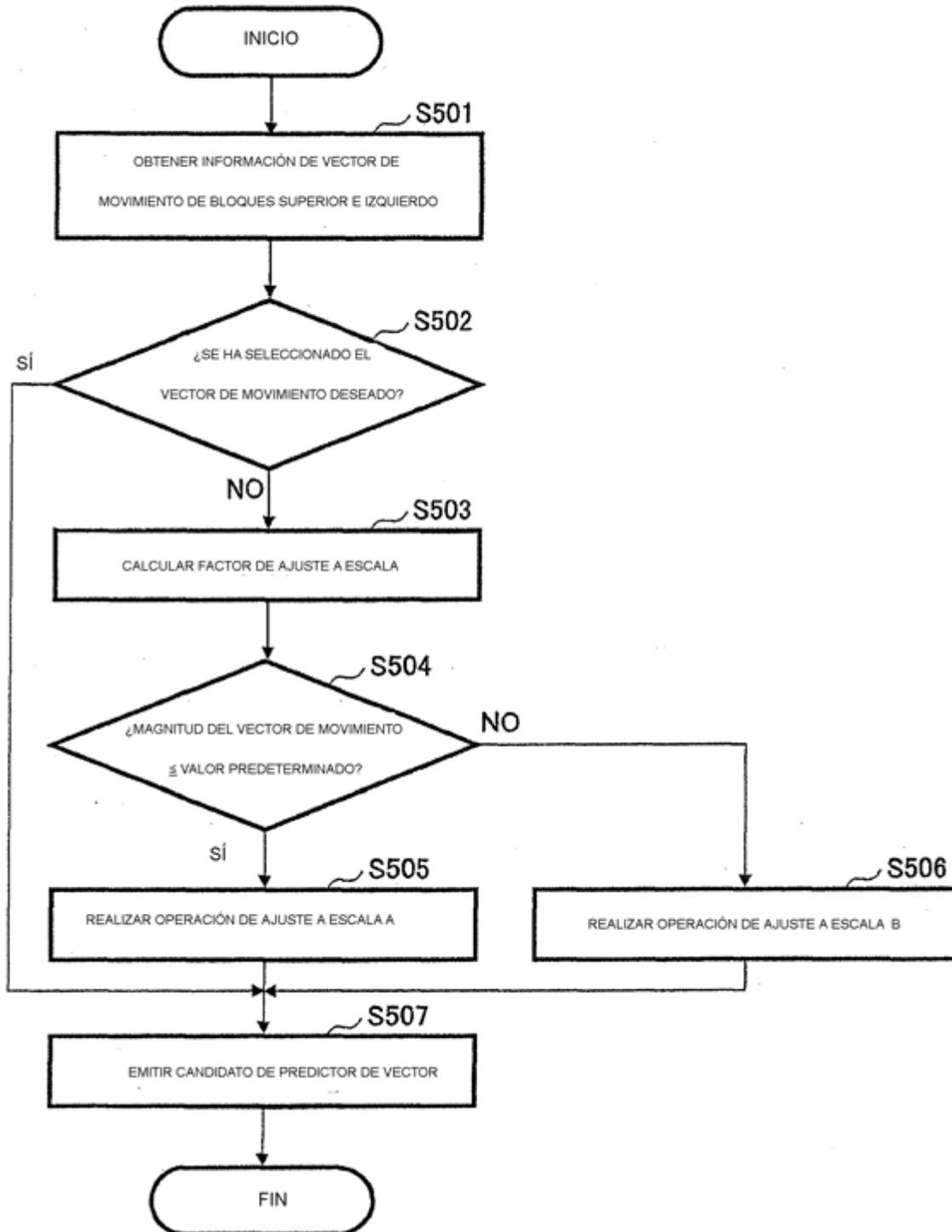


FIG.20

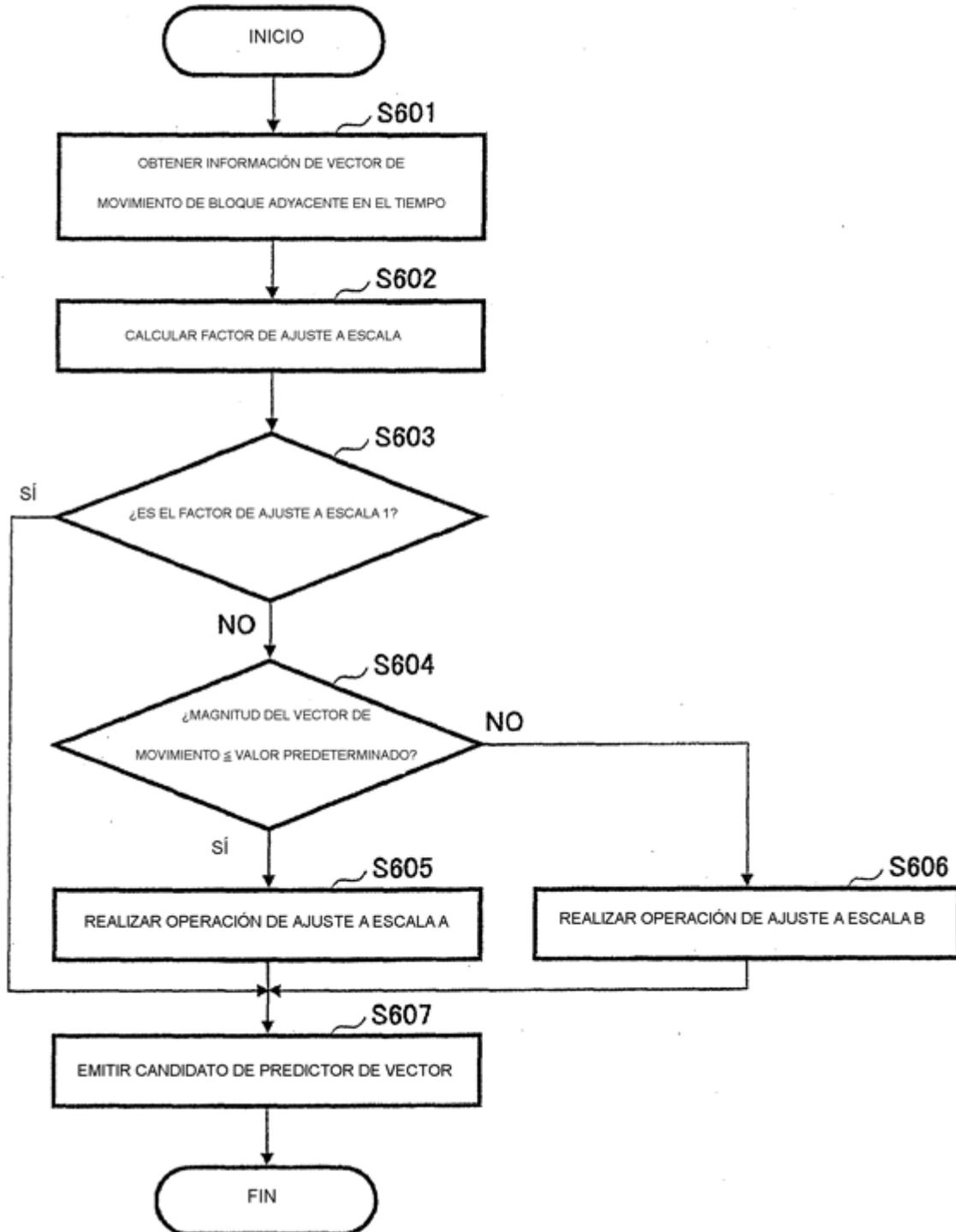


FIG.21

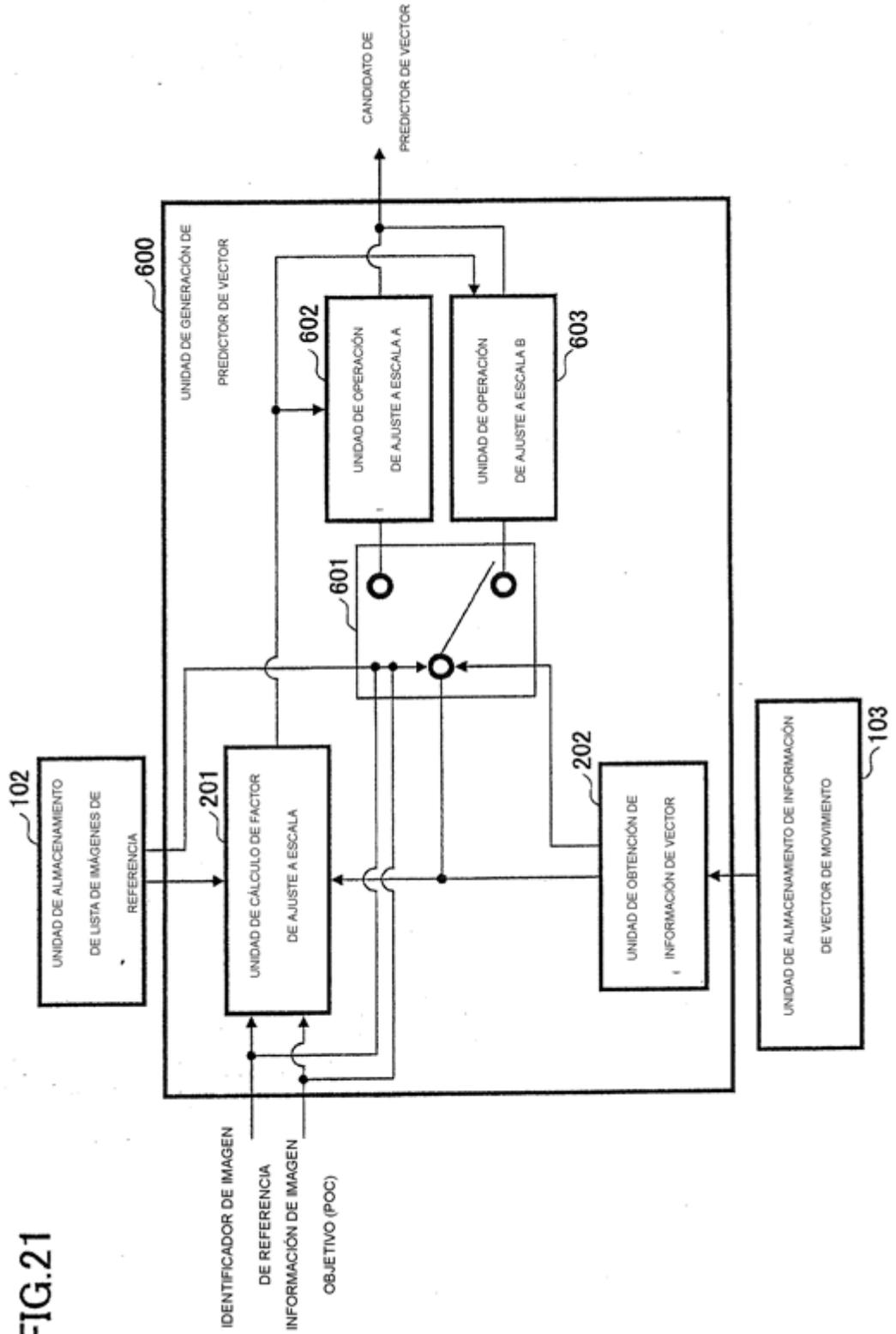


FIG.22

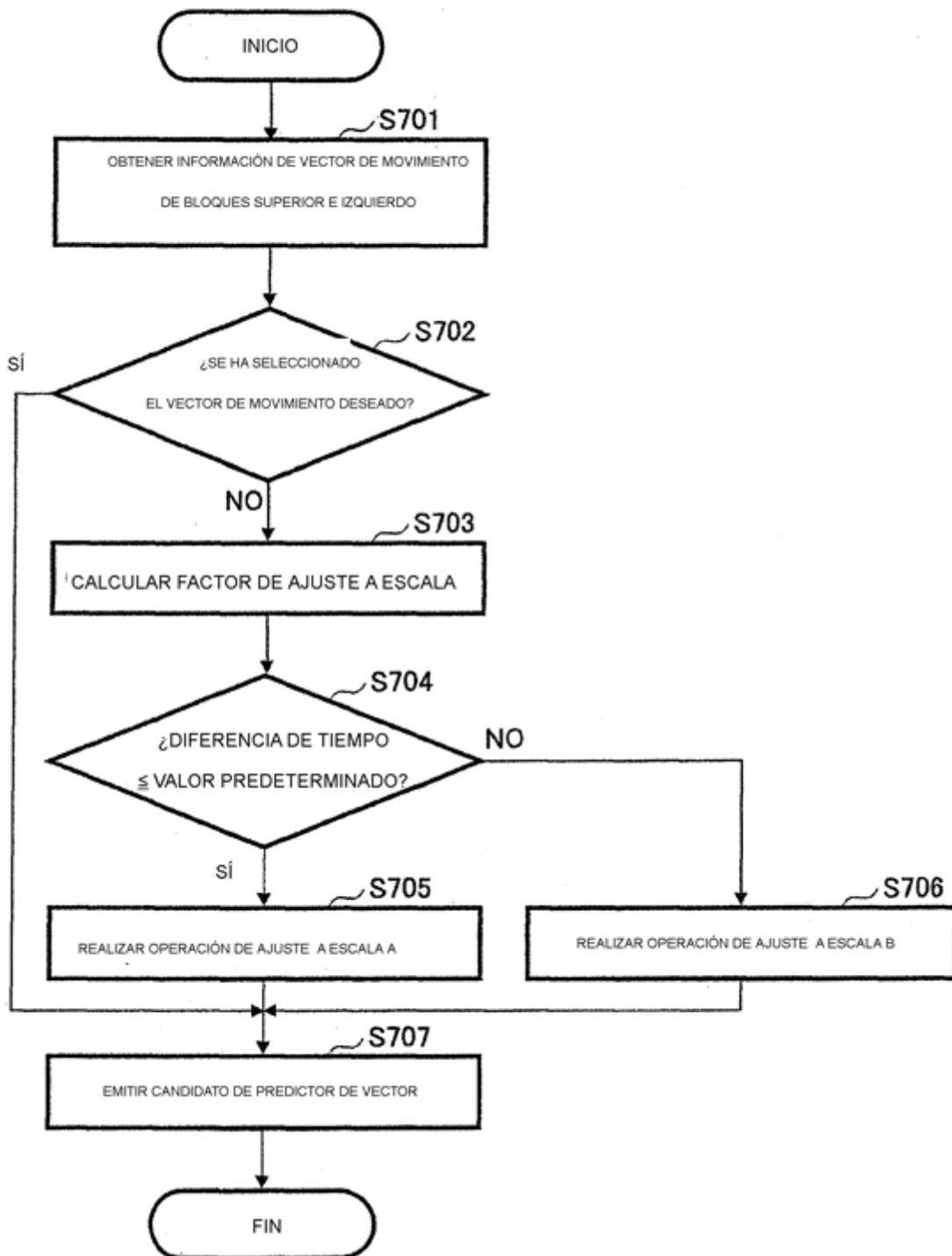
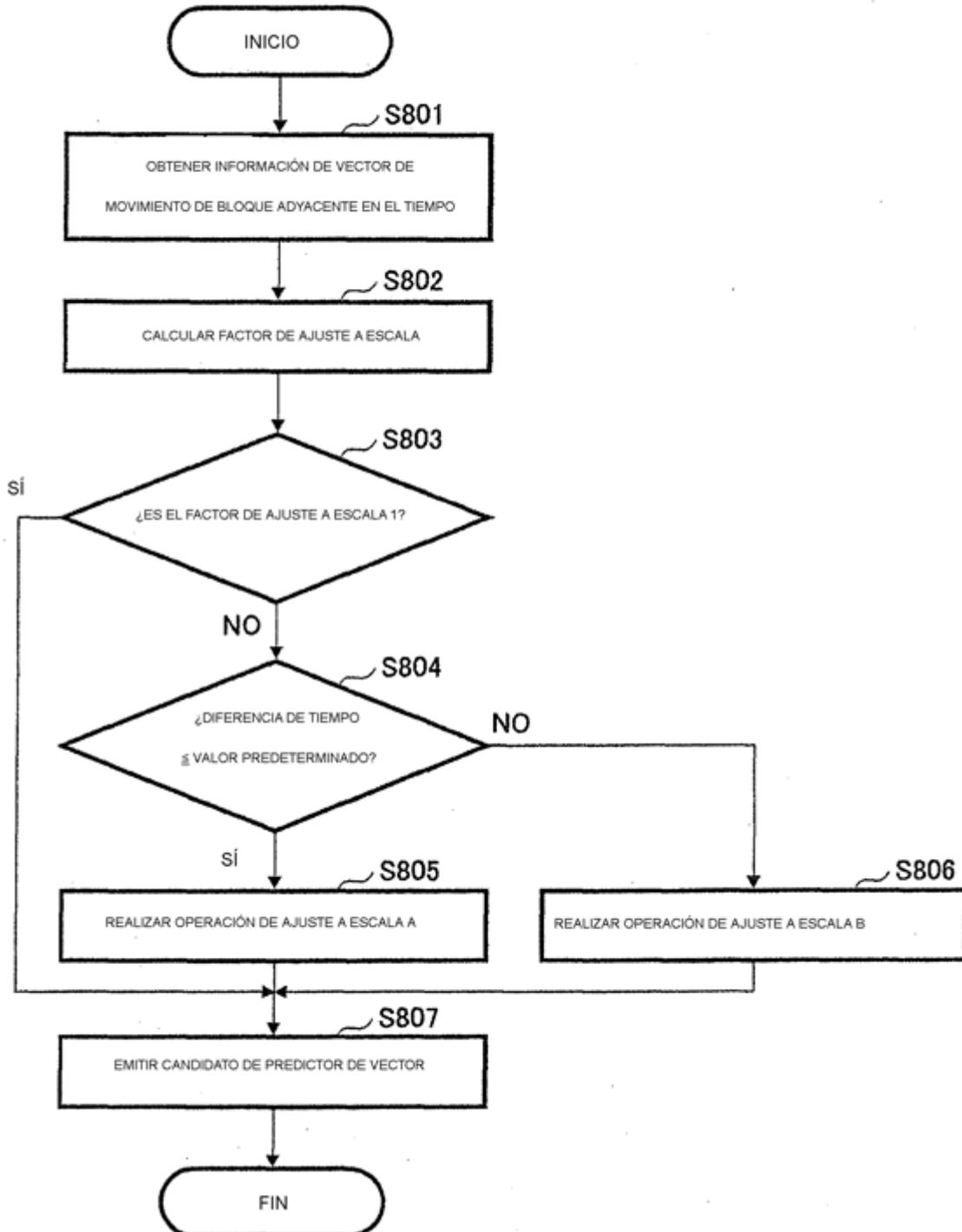


FIG.23



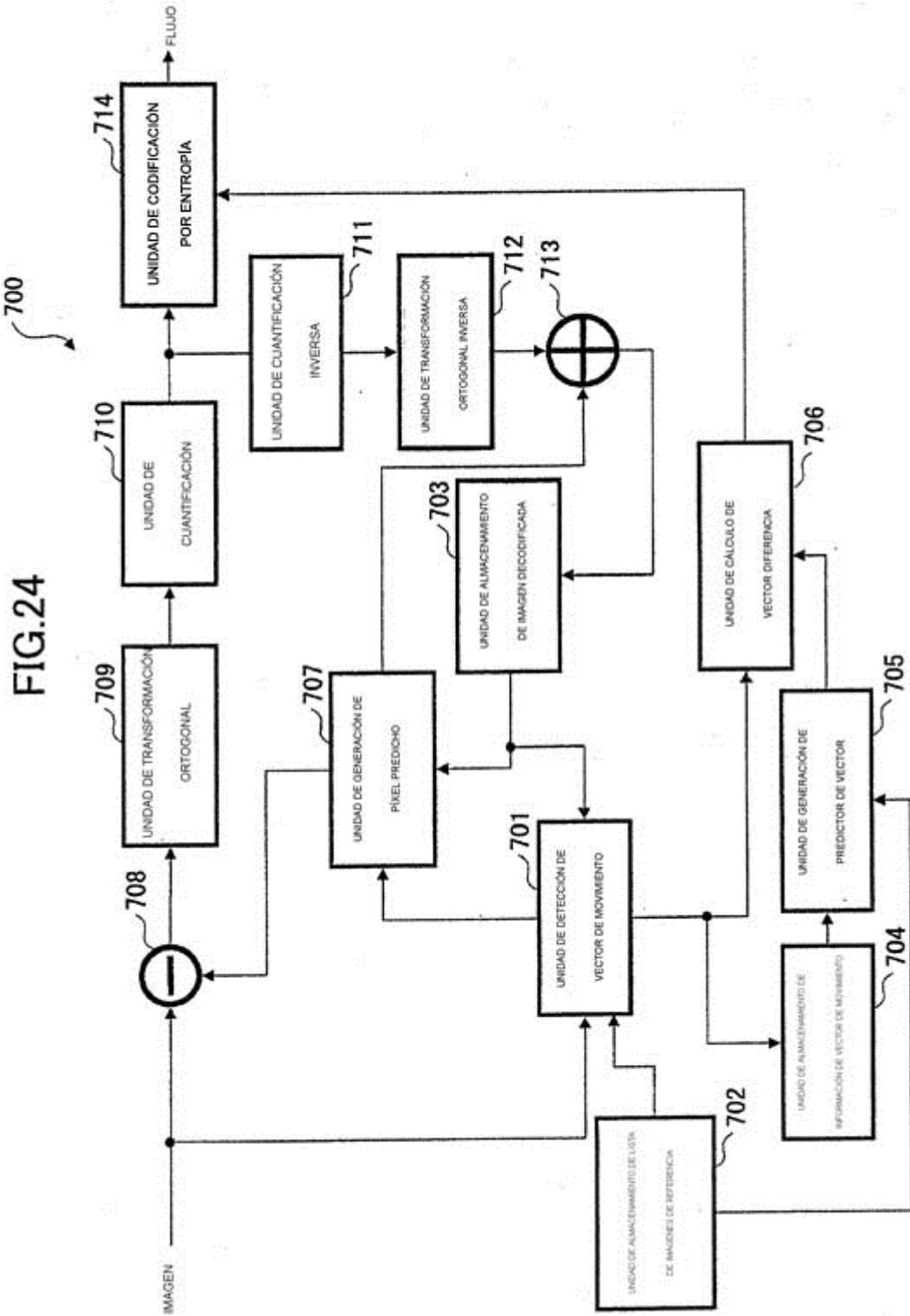


FIG.25

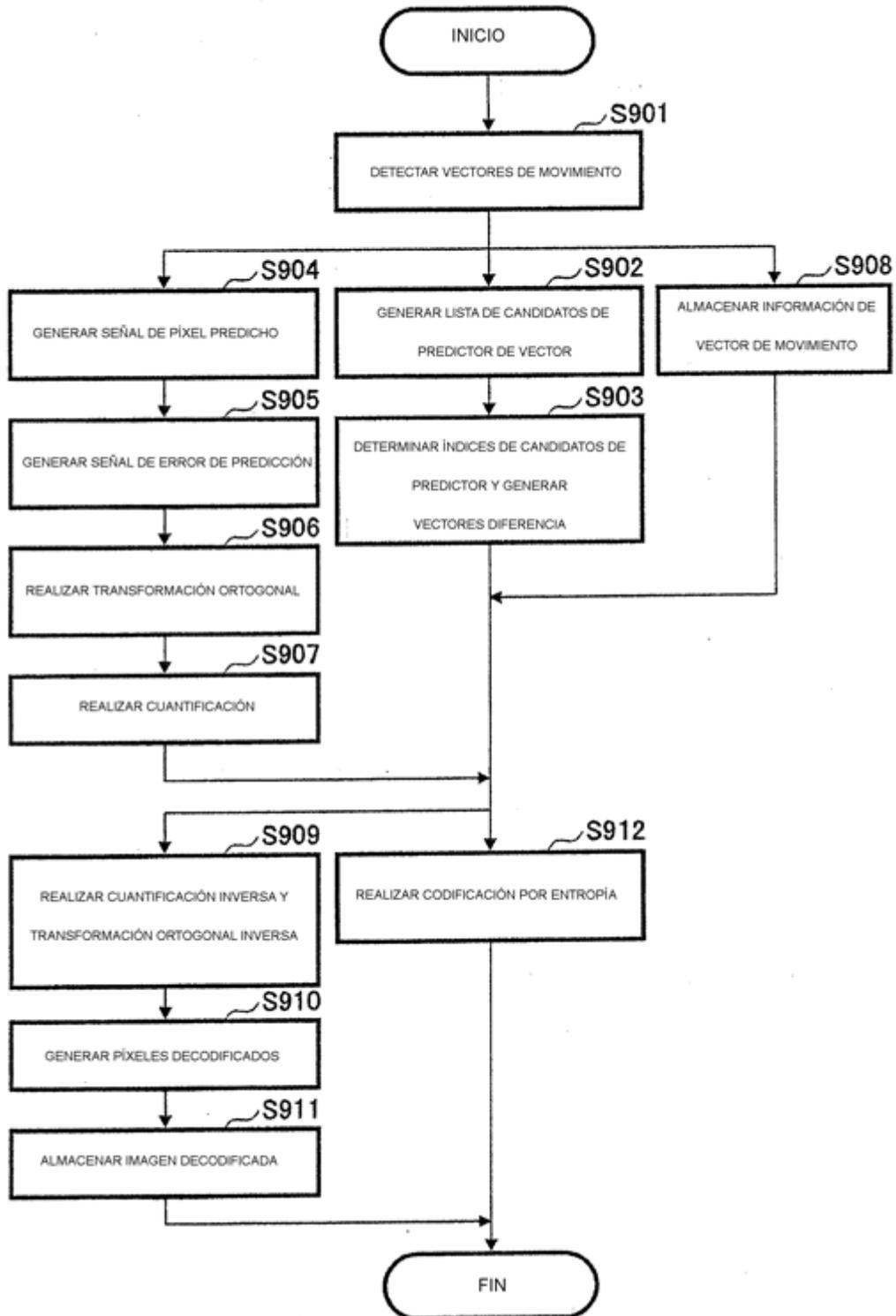


FIG.26

