

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 558**

51 Int. Cl.:

H04N 19/13	(2014.01)
H04N 19/18	(2014.01)
H04N 19/70	(2014.01)
H04N 19/176	(2014.01)
H04N 19/593	(2014.01)
H04N 19/91	(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2013** E 20189834 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** EP 3754986

54 Título: **Dispositivo de descodificación de imágenes, procedimiento de descodificación de imágenes y programa de descodificación de imágenes**

30 Prioridad:

26.03.2012 JP 2012069718
 26.03.2012 JP 2012069719
 25.03.2013 JP 2013062962
 25.03.2013 JP 2013062961

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2024

73 Titular/es:

JVCKENWOOD CORPORATION (100.0%)
12, Moriya-cho 3-chome, Kanagawa-ku,
Yokohama-shi
Kanagawa 221-0022 , JP

72 Inventor/es:

KUMAKURA, TORU y
FUKUSHIMA, SHIGERU

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 980 558 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de descodificación de imágenes, procedimiento de descodificación de imágenes y programa de descodificación de imágenes

Antecedentes

5 La presente invención se refiere a técnicas de codificación y descodificación de imágenes, y, más en particular, a las técnicas de codificación y descodificación entrópica de señales residuales.

En MPEG-4 AVC, como norma internacional para la codificación de imágenes en movimiento, se emplea la codificación aritmética binaria adaptable al contexto denominada CABAC como esquema de codificación de entropía. En el CABAC, se utiliza una pluralidad de variables denominadas contexto para almacenar una probabilidad de
 10 ocurrencia de la información que se va a codificar. Se selecciona un contexto óptimo a partir de la información de codificación vecina y se utiliza para la codificación. Dado que la probabilidad de ocurrencia se actualiza mediante un procedimiento de codificación en cada contexto, es posible estimar la probabilidad de ocurrencia de la información de codificación con un alto grado de precisión y realizar una codificación eficaz.

LITERATURA DE PATENTE

15 Bibliografía de patentes 1: Documento JP 2007-300517 A

Sumario

En MPEG-4 AVC, como se cambia de contexto en base a la decodificación de información vecina, el aprendizaje de una probabilidad de ocurrencia basada en un resultado de descodificación se lleva a cabo además de la estimación de una probabilidad de aparición de información. Es posible optimizar la probabilidad de ocurrencia de la información
 20 a descodificar para cada contexto, con lo que se mejora la eficacia de la codificación. Sin embargo, es necesario procesar secuencialmente el cálculo de un índice de contexto y la descodificación de la información de coeficiente de diferencia significativa para toda la información de coeficiente de diferencia significativa en un bloque de destino de procesamiento, por lo que se tarda un tiempo en calcularlo.

La bibliografía de patentes 1 desvela una técnica para disponer un contexto para un elemento sintáctico que tenga una alta frecuencia de ocurrencia en una memoria que tenga una latencia de acceso pequeña y que reduzca un retardo de procesamiento relacionado con la descodificación. Sin embargo, la técnica divulgada en la bibliografía de patentes 1 no resuelve la dependencia de un cálculo 15 de un índice de contexto y la descodificación de un elemento de sintaxis y no es una solución esencial para un retraso de procesamiento, dado que es difícil llevar a cabo el cálculo y la descodificación en paralelo.

Nguyen et al. describen un algoritmo refinado de selección de conjuntos contextuales para la codificación a nivel de coeficiente, utilizando información de grupos de coeficientes vecinos en "Context Set Selection for Coefficient Level Coding", 8. JCT-VCMEETING;99. MPEG MEETING; 1-2-2012 - 10-2-2012; SAN JOSE; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16).NGUYEN Codín ET AL: "Multi-level significance maps for Large Transform Units", JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING (JCT-VC) OF
 35 ITU-T SG16 WP3 AND ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 desvelan la derivación del contexto para significant_coeff_group_flag mediante la selección del máximo de los grupos de coeficiente derechos e inferiores vecinos. SZE (T1) V: "CE11: Resultados de la prueba 3.1.4", 8. JCT-VCMEETING;99. MPEG MEETING; 1-2-2012 - 10-2-2012; SAN JOSE; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/, no. JCTVC-H0352, 21 January 2012 (2012-01-21) desvela la reducción de las dependencias vecinas en la selección de contexto para significant_coeff_flag en posiciones de barrido cercanas a las esquinas de subbloque.

La presente invención se realizó a la luz de lo anterior, y es un objeto de la presente invención proporcionar técnicas de codificación y descodificación de imágenes que sean capaces de realizar un procesamiento paralelo y, por lo tanto, implementar un procedimiento de cálculo de índice de contexto que tenga una pequeña cantidad de cálculo en la
 45 codificación/descodificación de coeficiente de diferencia y que sean simples en una configuración de circuito y adecuadas para el procesamiento en tiempo real. Es otro objeto de la presente invención proporcionar técnicas de codificación y descodificación de imágenes capaces de implementar una alta eficiencia de codificación mediante el cálculo de un índice de contexto con referencia a un coeficiente de diferencia vecino que sea apropiado en términos de una correlación.

50 Con el fin de resolver el problema, un dispositivo de codificación de imagen de acuerdo con una realización de la presente invención es una imagen, codificación, y el dispositivo de decodificación, el procedimiento y el programa se dan a conocer de acuerdo con las reivindicaciones.

De acuerdo con la presente invención, es posible implementar la codificación y descodificación de una señal de diferencia adecuada para el procesamiento en tiempo real a través de una configuración de circuito simple.

Breve descripción de los dibujos

- La FIG. 1 es un diagrama de flujo para describir una diferencia de procedimiento de descodificación de coeficientes de acuerdo con la técnica relacionada;
- 5 La FIG. 2 es un diagrama de flujo para describir un procedimiento de descodificación de coeficientes de diferencia de subbloque de acuerdo con una técnica relacionada;
- La FIG. 3 es un diagrama de flujo para describir un procedimiento de descodificación de coeficientes de diferencia significativa según una técnica relacionada;
- La FIG. 4 es un diagrama de flujo para describir un proceso de descodificación del valor del coeficiente de diferencia de acuerdo con una técnica relacionada;
- 10 La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo de descodificación de imágenes en movimiento que ejecuta un procedimiento de predicción de vector de movimiento de acuerdo con una realización;
- La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo de descodificación de imágenes en movimiento que ejecuta un procedimiento de predicción de vector de movimiento de acuerdo con una realización;
- La FIG. 7 es un diagrama para describir un orden de barrido de los coeficientes de diferencia de un subbloque;
- 15 La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada del dispositivo descodificador de imágenes de la FIG. 6 de acuerdo con una primera realización;
- La FIG. 9 es un diagrama para describir una definición de un coeficiente de diferencia vecino en el procedimiento de descodificación del coeficiente de diferencia significativo de la FIG. 3;
- 20 La FIG. 10 es un diagrama para describir una definición de un coeficiente de diferencia vecino en un procedimiento de descodificación de coeficiente de diferencia significativo de la FIG. 13;
- La FIG. 11 es un diagrama para describir la definición de un contexto en el procedimiento de descodificación del coeficiente de diferencia significativa de la FIG. 14;
- La FIG. 12 es un diagrama para describir la partición en subbloques de un coeficiente de diferencia;
- 25 La FIG. 13 es un diagrama de flujo para describir un procedimiento de descodificación de valores de coeficientes de diferencia de acuerdo con la primera realización;
- La FIG. 14 es un diagrama para describir el tamaño de un bloque de codificación;
- La FIG. 15 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada del dispositivo de codificación de imágenes de la FIG. de acuerdo con la primera realización;
- 30 La FIG. 16 es un diagrama de flujo para describir un proceso de codificación de coeficientes de diferencia de acuerdo con la primera realización;
- La FIG. 17 es un diagrama de flujo para describir un proceso de codificación de coeficiente de diferencia de subbloque de acuerdo con la primera realización;
- La FIG. 18 es un diagrama de flujo para describir un proceso de codificación de coeficientes de diferencia significativa de acuerdo con la primera realización;
- 35 La FIG. 19 es un diagrama de flujo para describir un procedimiento de codificación de valores de coeficientes de diferencia de acuerdo con la primera realización; y
- La FIG. 20 es un diagrama para describir una configuración de uso de una posición de subbloque para un cálculo de un contexto de información de coeficiente de diferencia significativa.

Descripción detallada

- 40 En primer lugar, se describirá una técnica como premisa de una realización de la presente invención.
- Una técnica de asociación de cada sintaxis de codificación con una pluralidad de contextos y seleccionando un contexto en base a una correlación de un elemento de sintaxis puede optimizar la asignación de código y de este modo puede ser una codificación eficiente.
- 45 Como codificación de entropía adaptativa de contexto ejemplar, un procedimiento de descodificación de un coeficiente de transformada ortogonal de cuantificación de una señal de diferencia a codificar en un tamaño 16 x 16 se describirá con referencia a un diagrama de flujo de la FIG. 1. La FIG. 12 ilustra un coeficiente de transformada ortogonal de

cuantificación de una diana de procesamiento. En adelante en la presente memoria, un coeficiente de transformada ortogonal de cuantificación se denominará "coeficiente de diferencia". En el presente procedimiento, un coeficiente de diferencia de 16×16 de una diana de procesamiento se divide en subbloques 401 a 416 de un tamaño de 4×4 , y el barrido se realiza preferentemente en unidades de subbloques.

- 5 Un subbloque de una diana de procesamiento se decide de acuerdo con una orden de barrido que se describirá más adelante (S101). Cuando finaliza el barrido de todos los subbloques, termina el procedimiento de descodificación de los coeficientes de diferencia. Un número de referencia 902 en la FIG. 7 indica un orden de barrido de subbloques. En el presente procedimiento, el barrido comienza en el subbloque inferior derecho de una región de coeficiente de diferencia, se realiza de acuerdo con una regla en la que se procede de la parte inferior derecha a la superior izquierda y, a continuación, de la parte inferior derecha a la superior izquierda, y finaliza en el subbloque superior izquierdo. Un número de referencia 901 en la FIG. 7 es un diagrama que ilustra el orden de barrido de un subbloque mediante flechas. Cuando el barrido se realiza de acuerdo con el orden de barrido de la FIG. 7, se convierte en un estado en el que se completa el barrido de los subbloques situados en los lados espacialmente derecho e inferior entre todos los subbloques de destino de procesamiento.
- 10
- 15 Con referencia nuevamente al diagrama de flujo de la FIG. 1, se realiza un procedimiento de descodificación de todos los valores de los coeficientes de diferencia del subbloque diana de procesamiento (S102). Una vez descodificados los valores de coeficiente de diferencia de subbloque, el procedimiento procede a la etapa S101.

Los detalles del proceso de decodificación del valor del coeficiente de diferencia de subbloque se describirán con referencia al diagrama de flujo de la FIG. 2.

- 20 Se descodifica la información significativa del subbloque (S201).

La información significativa del subbloque es una bandera de 1 bit que indica que hay un coeficiente de diferencia distinto de cero en el subbloque diana de procesamiento. La información significativa de subbloque de 1 indica que hay al menos un coeficiente de diferencia distinto de cero en el subbloque diana de procesamiento. La información significativa de subbloque de 0 indica que todos los coeficientes de diferencia del subbloque diana de procesamiento son 0.

- 25

Se determina un valor de la información significativa del subbloque (S202).

Cuando la información significativa del subbloque es 0, todos los valores de coeficiente de diferencia del subbloque diana de procesamiento se establecen en 0 (S209), y luego finaliza el procedimiento de descodificación del valor de coeficiente de diferencia del subbloque.

- 30 Cuando la información significativa del subbloque es 1, se realiza un procedimiento de descodificación de toda la información significativa del coeficiente de diferencia del subbloque diana de procesamiento (S203). La información del coeficiente de diferencia significativa es una bandera de 1 bit que indica que un valor de coeficiente de diferencia en una posición diana de procesamiento no es 0. La información de coeficiente significativo de 1 indica que un valor de coeficiente de diferencia en una posición diana de procesamiento no es 0, y la información de coeficiente significativo de 0 indica que un valor de coeficiente de diferencia en una posición diana de procesamiento es 0. Los detalles del procedimiento de descodificación de la información del coeficiente de diferencia significativa del subbloque se describirán más adelante. Una vez descodificada toda la información de coeficiente de diferencia significativa del subbloque, el procedimiento procede a la descodificación de un valor de coeficiente de diferencia de la etapa S204.
- 35

- 40 Se lleva a cabo un proceso de descodificación del valor del coeficiente de diferencia (S204). Los detalles del proceso de descodificación del valor del coeficiente de diferencia se describirán más adelante. Se completa el procedimiento de descodificación del valor del coeficiente de diferencia, el procedimiento procede a la etapa S101, y se realiza el barrido de un subbloque siguiente.

[Información sobre el coeficiente de diferencia significativa de proceso de descodificación]

- 45 El proceso de descodificación de la información del coeficiente de diferencia significativa del subbloque en la etapa S203 se describirá con referencia a un diagrama de flujo de la FIG. 3.

Se decide un subbloque diana de procesamiento de acuerdo con un determinado orden de escaneo (S301). Se supone que el orden de barrido de los coeficientes de diferencia en un subbloque sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de barrido de subbloques en la región de coeficientes de diferencia.

- 50 Se calcula una suma de coeficientes de diferencia significativos vecinos (S302) que es una suma del número de coeficientes de diferencia distintos de cero que son vecinos de una posición de coeficiente de diferencia diana de procesamiento y se descodifican. La FIG. 9 ilustra una posición ejemplar del coeficiente de diferencia para calcular la suma del coeficiente de diferencia significativa vecina countCoeff. Un número de referencia 202 indica coeficientes de diferencia vecinos cuando una posición de objetivo de procesamiento es un número de referencia 201, y un número de referencia 204 indica coeficientes de diferencia vecinos cuando una posición de objetivo de procesamiento es un número de referencia 203. Como se ilustra en la FIG. 9, cinco coeficientes de diferencia que están posicionados a la
- 55

derecha y abajo de la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento y vecinos a la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento se asumen como coeficientes de diferencia vecinos. Dado que el orden de barrido de los coeficientes de diferencia sigue la regla de FIG. 7, los coeficientes de diferencia que pertenecen al mismo subbloque que el coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento y están situados en los
 5 lados derecho e inferior de la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento son coeficientes descodificados. Del mismo modo, los coeficientes de diferencia significativos pertenecientes a los subbloques de los lados derecho e inferior del subbloque situado en la posición diana de procesamiento son coeficientes descodificados. La suma de coeficientes de diferencia vecinos countCoeff es una variable para estimar la probabilidad de ocurrencia de un coeficiente de diferencia significativo. Debido a las características y al aspecto visual de una imagen, es probable
 10 que los coeficientes de diferencia significativos se concentren en "1" en un intervalo de frecuencias bajas y en "0" en un intervalo de frecuencias altas. Dado que un coeficiente de diferencia significativo tiene una correlación espacial, un coeficiente de diferencia vecino a la posición de la diana de procesamiento se establece como objetivo de cálculo para la suma del coeficiente de diferencia vecino countCoeff. Los coeficientes de diferencia vecinos que indican el exterior de la región del coeficiente de diferencia se excluyen de un cálculo para la suma del coeficiente significativo vecino countCoeff.
 15

Con referencia nuevamente al diagrama de flujo de la FIG. 3, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es 0 (S303). Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff es 0, un índice de contexto ctxldx para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativa se establece en 0 (S304), y la información del coeficiente de diferencia significativa se descodifica utilizando un contexto correspondiente al índice de contexto ctxldx. A continuación, la información del coeficiente de diferencia significativa se establece como el valor del coeficiente de diferencia (S308).
 20

Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff no es 0, determina si la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual a 2 (S305). Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff es menor o igual a 2, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información de coeficiente de diferencia significativa se establece en 1 (S306), y la información de coeficiente de diferencia significativa se descodifica utilizando el contexto correspondiente al índice de contexto ctxldx. A continuación, la información del coeficiente de diferencia significativa se establece como valor del coeficiente de diferencia (S308).
 25

Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff no es menor ni igual a 2, es decir, cuando la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff es mayor o igual a 3, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información de coeficiente de diferencia significativa se establece en 2 (S307), y la información de coeficiente de diferencia significativa se descodifica utilizando el contexto correspondiente al índice de contexto ctxldx. A continuación, la información del coeficiente de diferencia significativa se establece como valor del coeficiente de diferencia (S308).
 30

Un contexto es una variable para almacenar una probabilidad de ocurrencia de información a descodificar, y la asignación de una palabra de código se conmuta en función de una probabilidad de ocurrencia indicada por un contexto. En el ejemplo anterior, se definen tres contextos para codificar un coeficiente de diferencia significativa, y se decide un contexto para descodificar un coeficiente de diferencia significativa en base a la magnitud de la suma del coeficiente de diferencia significativa vecino. De antemano, una alta probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente significativo de 0 se establece en un contexto correspondiente al índice de contexto ctxldx (=0) cuando el
 35 suma de coeficientes significativos vecino countCoeff es 0, y una alta probabilidad de ocurrencia de la información de coeficiente significativo de 1 se establece en un contexto correspondiente al índice de contexto ctxldx (= 2) cuando la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff es mayor o igual a 3. Dado que es posible reducir la cantidad de codificación de la información con una alta probabilidad de ocurrencia, la eficacia de la codificación puede mejorarse al aumentar la precisión de la estimación de la probabilidad de ocurrencia.
 40

En MPEG-4 AVC, el aprendizaje de una probabilidad de ocurrencia en base a un resultado de descodificación se lleva a cabo además de la estimación de una probabilidad de ocurrencia de información por cambio de un contexto en base a información vecina descodificada. Es posible optimizar la probabilidad de aparición de la información que hay que descodificar para cada contexto, con lo que se mejora la eficacia de la codificación.
 45

Comúnmente, la información de una transformada ortogonal de una imagen suele concentrarse en un intervalo de frecuencias bajas. Además, dado que las características visuales influyen poco en la degradación de un componente de alta frecuencia, a menudo se realiza prácticamente una cuantificación gruesa de un componente de alta frecuencia. Así, la información significativa del coeficiente tiende a concentrarse en el componente de baja frecuencia. La información del coeficiente significativo tiene una alta correlación con el coeficiente significativo vecino, es lógico en términos de eficiencia de codificación cambiar un contexto basado en el número de información del coeficiente significativo vecino.
 50
 55

[Proceso de decodificación del valor del coeficiente de diferencia]

El proceso de descodificación de los valores de los coeficientes de diferencia de un subbloque en el paso S204 del diagrama de flujo de la FIG. 2 se describirá con referencia a un diagrama de flujo de la FIG. 13.

Se decide un subbloque diana de procesamiento de acuerdo con un determinado orden de barrido (S501). Se supone que el orden de barrido de los coeficientes de diferencia en el subbloque sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de barrido de la información del coeficiente de diferencia significativa. Cuando finaliza el barrido de todos los coeficientes de diferencia del subbloque, se completa el procedimiento de descodificación del valor del coeficiente de diferencia, y el procedimiento pasa a un procedimiento de decisión de un subbloque siguiente (S101).

El controlador de descodificación de información de coeficiente significativo 1006 determina si el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento es 0 o no (S502). Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento es 0, se completa la descodificación del valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento, y el procedimiento procede a la etapa S501.

Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento es 1, se decodifica el valor absoluto del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento (S503). Cuando se realiza el presente procedimiento, se decide que el valor del coeficiente de diferencia no sea 0, se codifican palabras clave de acuerdo con los valores obtenidos restando 1 a los valores absolutos de los coeficientes de diferencia. De este modo, un valor obtenido sumando 1 a un valor obtenido por medio de la descodificación entrópica de una palabra de código se establece como el valor absoluto del coeficiente de diferencia.

Se descodifica (S504) un signo del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia de la diana.

El valor del coeficiente de diferencia se decide en función del valor absoluto del coeficiente de diferencia y del signo del coeficiente de diferencia.

En la información del coeficiente de diferencia significativa de proceso de descodificación, 201 en la FIG. 9 se escanea en último lugar en el subbloque como indica el orden de escaneo de 902 en la FIG. 7, y su orden de escaneo es 16 como se indica en 902 en la FIG. 7. Además, entre los coeficientes de diferencia 202 vecinos de 201, el orden de barrido de una posición vecina por debajo de 201 es 15, y se explora directamente antes de 201. Dado que el índice de contexto ctxldx necesario para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativa de 201 se descodifica basándose en la suma de los coeficientes de diferencia significativa de 202, es difícil decidir el índice de contexto ctxldx de 201 hasta que se haya completado la descodificación de la información del coeficiente de diferencia significativa de 202. Esto significa que es necesario procesar secuencialmente un cálculo de ctxldx y descodificar la información de coeficiente de diferencia significativa para toda la información de coeficiente de diferencia significativa en el subbloque y, por lo tanto, es difícil reducir la complejidad temporal mediante la paralelización. Mientras tanto, la relación de ocupación del coeficiente de diferencia en un flujo de bits es alta, y el procedimiento de cálculo del índice de contexto y el procedimiento de descodificación de la información del coeficiente de diferencia significativa son grandes en su complejidad de tiempo ocupado en todo el procedimiento de descodificación. En otras palabras, el procedimiento de descodificación de la información del coeficiente significativo alcanza un cuello de botella máximo en el procedimiento de descodificación en tiempo real.

La bibliografía de patentes 1 desvela una técnica para disponer un contexto para un elemento sintáctico que tenga una alta frecuencia de ocurrencia en una memoria que tenga una latencia de acceso pequeña y que reduzca un retardo de procesamiento relacionado con la descodificación. Sin embargo, la técnica desvelada en la literatura de patentes 1 no resuelve la dependencia del cálculo de un índice de contexto y la descodificación de un elemento sintáctico y no es una solución esencial para un retraso de procesamiento, ya que es difícil realizar el cálculo y la descodificación en paralelo.

A este respecto, de acuerdo con una realización de la presente invención, se proporcionan técnicas de codificación y descodificación de imágenes que son capaces de eliminar la dependencia entre un cálculo de un índice de contexto y la codificación/decodificación de información de coeficiente de diferencia significativa, al llevar a cabo un procesamiento paralelo e implementando un procedimiento de cálculo de índice de contexto que tiene una pequeña cantidad de cálculo en la codificación/decodificación de coeficiente de diferencia y que son simples en una configuración de circuito y adecuadas para el procesamiento en tiempo real. Además, se proporcionan técnicas de codificación y descodificación de imágenes capaces de implementar alta eficiencia de codificación por el cálculo de un índice de contexto con referencia a un coeficiente de diferencia vecino que es adecuado en términos de una correlación. A continuación, se describirá en la presente memoria una realización de la presente invención.

En la siguiente descripción, un "objetivo de procesamiento de bloque" se refiere a un bloque de destino de codificación en el caso de un proceso de codificación llevado a cabo por un dispositivo de codificación de imágenes, y se refiere a un bloque de destino de descodificación en el caso de un proceso de descodificación llevado a cabo por un dispositivo de descodificación de imágenes. Un "bloque procesado" se refiere a un bloque codificado en el caso de un proceso de codificación llevado a cabo por un dispositivo de codificación de imágenes, y se refiere a un bloque descodificado en el caso de un proceso de descodificación llevado a cabo por un dispositivo de descodificación de imágenes. En lo sucesivo, estos significados se utilizarán salvo que se indique lo contrario.

[Dispositivo de codificación]

Un dispositivo de codificación de imagen ejemplar de acuerdo con la presente invención se describirá con referencia a los dibujos adjuntos FIG. La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con una realización. El dispositivo de codificación de imagen de acuerdo con la realización incluye un sustractor 501, un transformador/cuantizador ortogonal 502, un cuantificador inverso/transformador inverso 503, un sumador 504, una memoria de imagen descodificada 505, un predictor 506, un codificador de información de diferencia 507, un codificador de información de predicción 508 y un determinador de modo 509.

5 El determinador de modo 509 intenta codificar todos los candidatos de predicción, y decide la información de predicción óptima para cada bloque de imágenes. La información de predicción incluye un tamaño de bloque de partición, un modo de predicción que indica que se incluye la interpredicción/intrapredicción, información de movimiento como un vector de movimiento y un índice de imagen de referencia cuando el modo de predicción es la interpredicción, y un modo de intrapredicción cuando el modo de predicción es la intrapredicción. La información de predicción decidida se suministra al predictor 506 y al codificador de información de predicción 508.

10 El codificador de información de predicción 508 lleva a cabo la codificación de longitud variable en la información de predicción de entrada, y emite un flujo de bits de la información de predicción.

15 El predictor 506 construye una imagen de predicción utilizando la información de predicción de entrada y una imagen descodificada almacenada en la memoria de imagen descodificada 505, y suministra la imagen de predicción construida al sustractor 501.

20 El sustractor 501 construye una imagen de diferencia sustrayendo la imagen de predicción de la imagen original de la diana de codificación, y suministra la señal de diferencia construida al transformador/cuantificador ortogonal 502.

El transformador/cuantificador ortogonal 502 realiza la transformada ortogonal y la cuantificación en la imagen de diferencia para construir un coeficiente de diferencia, y suministra el coeficiente de diferencia construido al cuantificador inverso/transformador inverso 503 y al codificador de información de diferencia 507.

25 El codificador de información de diferencia 507 lleva a cabo la codificación de entropía en el coeficiente de diferencia, y emite la secuencia de flujo de bits de la información de diferencia.

El cuantificador inverso/transformador inverso 503 realiza una cuantificación inversa y una transformada ortogonal inversa sobre el coeficiente de diferencia recibido del transformador/cuantizador ortogonal 502, para construir una señal de diferencia descodificada, y suministra la señal de diferencia decodificada construida al sumador 504.

30 El sumador 504 añade la imagen de predicción a la señal de diferencia descodificada para construir una imagen descodificada, y hace que la imagen descodificada construida se almacene en la memoria de imagen descodificada 505.

[Dispositivo descodificador]

35 Un dispositivo ejemplar de descodificación de imágenes de acuerdo con la presente invención se describirá con referencia a los dibujos adjuntos FIG. La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con una realización. El dispositivo de descodificación de imagen de acuerdo con la realización incluye un descodificador de información de predicción 801, un cuantificador inverso/transformador inverso 802, un descodificador de información de predicción 803, un sumador 804, una memoria de imagen descodificada 805, y un predictor 806.

40 Dado que el procedimiento de descodificación de imágenes de la FIG. 6 corresponde al procedimiento de descodificación realizado en el dispositivo de codificación de imágenes en movimiento ilustrado en la FIG. 5, los componentes respectivos del cuantificador inverso/transformador inverso 802, el sumador 804, la memoria de imagen descodificada 805 y el predictor 806 de la FIG. 8 tienen funciones correspondientes a los componentes respectivos del cuantificador inverso/transformador inverso 503, el sumador 504, la memoria de imagen descodificada 505 y el predictor 506 del dispositivo de codificación de imagen de la FIG. 5.

45 El decodificador de información de predicción 803 lleva a cabo realiza descodificación de entropía en el flujo de bits de información de predicción de entrada para construir información de predicción, y suministra la información de predicción construida al predictor 806.

50 El predictor 806 construye una imagen de predicción utilizando la información de predicción de entrada y una imagen descodificada almacenada en la memoria de imagen descodificada 805, y suministra la imagen de predicción construida al sumador 804.

El descodificador de información de predicción 801 lleva a cabo descodificación de entropía sobre la información de diferencia para construir la información de diferencia. La información de diferencia construida se suministra al cuantificador inverso/transformador inverso 802.

El cuantificador inverso/transformador inverso 802 realiza cuantificación inversa y transformada ortogonal inversa en

la información de diferencia recibida del descodificador de información de diferencia 8 801 para construir la señal de diferencia descodificada, y suministra la señal de diferencia descodificada construida al sumador 804.

El sumador 8 añade la imagen iónica predicha a la descodificada para construir una imagen descodificada, y hace que la imagen descodificada construida se almacene en la memoria de imagen descodificada 805.

5 Los procedimientos de codificación y descodificación de coeficientes de diferencia de acuerdo con la realización de la presente invención se llevan a cabo en el codificador de información de diferencia 507 del dispositivo de codificación de imágenes en movimiento de la FIG. 5 y el decodificador de información diferencial 801 del dispositivo decodificador de imágenes en movimiento de la FIG. 8. A continuación, los detalles de la codificación de la información diferencial y los procedimientos de descodificación de acuerdo con una realización.

10 [Bloque de codificación]

En la presente realización, como se ilustra en la FIG. 14, una pantalla se divide jerárquicamente en bloques rectangulares, y en los respectivos bloques se lleva a cabo un proceso secuencial basado en un determinado orden de procesamiento. Cada bloque particionado se denomina "bloque de codificación" Un bloque 1817 de la FIG. 14 es una unidad máxima de partición en una realización, y se denomina bloque máximo de codificación. Un bloque 1816 de la FIG. 14 es una unidad mínima de partición en una realización, y se denomina bloque mínimo de codificación. en adelante en la presente memoria, el bloque de codificación mínimo y el bloque de codificación máximo se describirán como 4 x 4 píxeles y 16 x 16 píxeles.

15 [Bloque de predicción]

Entre los bloques de codificación, una unidad en la que se lleva a cabo la intrapredicción se denomina bloque de predicción. Un bloque de predicción tiene un tamaño mayor o igual que el bloque de codificación mínimo y menor o igual que el bloque de codificación máximo. En la FIG. 14, los bloques 1802, 1803 y 1804 son bloques de 16 x 16, los bloques 1805, 1810, 1811 y 1801 son bloques de 8x8 y los bloques 1806, 1807, 1808 y 1809 son bloques de 4x4. Los bloques 1812, 1813, 1814 y 1815 son bloques no procesados, y los tamaños de los bloques de codificación aún no se han decidido. En el procedimiento de codificación, se decide un tamaño de bloque de predicción óptimo y se codifica un tamaño de bloque de predicción. En el procedimiento de descodificación, se obtiene un tamaño de bloque de predicción a partir de un flujo de bits. La siguiente descripción procederá en relación con un ejemplo en el que se utiliza un bloque de predicción como unidad de procesamiento.

20 [Unidad de procesamiento del coeficiente de diferencia]

Una unidad en la que se lleva a cabo la cuantificación y la transformación ortogonal es idéntica a una unidad de un bloque de predicción, pero en el proceso de codificación/decodificación, se supone que una región de coeficientes de diferencia se divide en una pluralidad de subbloques, y se lleva a cabo la escaneo. Se supone que el tamaño de un subbloque es de 4 x 4. La FIG. 12 ilustra una región de coeficiente de diferencia de un tamaño de 16 x 16. 401 a 416 son subbloques. En este caso, una unidad en la que se realizan la cuantificación y la transformada ortogonal puede decidirse independientemente de una unidad de un bloque de predicción.

25 (Primera realización)

[Proceso de codificación]

Se describirá una primera realización de un procedimiento de codificación de información diferencial de acuerdo con una realización de la presente invención. La FIG. 15 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada del codificador de información diferencial 507 de la FIG. 5 de acuerdo con la presente realización. El codificador de información de diferencia 507 de acuerdo con la primera realización incluye un codificador aritmético 701, una memoria intermedia de coeficiente de diferencia 702, un controlador de codificación 703, una memoria de contexto 704, y un controlador de barrido 705, y el controlador de codificación 703 incluye un controlador de codificación de información de coeficiente significativo 706, un controlador de codificación de valor de coeficiente de diferencia 707, y un controlador de codificación de información de subbloque significativo 708.

30 A continuación, se describirá el proceso de codificación del coeficiente de diferencia con referencia a los diagramas de flujo de las FIGS. 16, 17, 18 y 19.

El controlador de barrido 705 decide un subbloque diana de procesamiento (S601).

35 Cuando finaliza el barrido de todos los subbloques, termina el procedimiento de descodificación de los coeficientes de diferencia. 902 en la FIG. 7 indica un orden de barrido de subbloques. En el presente procedimiento, el barrido comienza en el subbloque inferior derecho de una región de coeficiente de diferencia, se realiza de acuerdo con la regla de proceder de abajo a la derecha hacia arriba a la izquierda y luego de abajo a la derecha hacia arriba a la izquierda, y termina en el subbloque superior izquierdo. Un contexto se actualiza mediante un procedimiento de codificación como el descrito anteriormente. Cuando se aplica el orden de barrido, existe la ventaja de mejorar la precisión de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de un coeficiente de diferencia de un componente de

frecuencia mediante la codificación de un componente de baja frecuencia en el que es probable que se produzca un coeficiente de diferencia después de la codificación de un componente de alta frecuencia. Un número de referencia 901 de la FIG. 7 es un diagrama que ilustra el orden de barrido de un subbloque mediante flechas. Cuando el barrido se realiza de acuerdo con el orden de barrido de la FIG. 7, se convierte en un estado en el que se completa el barrido de los subbloques situados en los lados espacialmente derecho e inferior entre los subbloques diana de procesamiento. Se realiza un procedimiento de codificación de subbloques en el subbloque diana de procesamiento (S602).

[Proceso de codificación del subbloque (S602)]

El controlador de codificación de información de subbloque significativo 708 obtiene un subbloque diana de procesamiento de la memoria intermedia de coeficiente de diferencia 702. Cuando son barridos todos los coeficientes de diferencia del subbloque y todos los valores de los coeficientes de diferencia son 0, la información significativa del subbloque se establece en 0. En caso contrario (cuando hay al menos un valor de coeficiente de diferencia distinto de cero), la información significativa del subbloque se establece en 1 (S701).

El controlador de codificación de información de subbloque significativo 708 decide el índice de contexto ctxldx para codificar la información de subbloque significativo con referencia a los coeficientes de diferencia incluidos en un subbloque decodificado vecino al subbloque objetivo de procesamiento del búfer de coeficiente de diferencia 702. El contexto correspondiente al índice de contexto ctxldx se lee de la memoria de contexto 704. La información significativa del subbloque y el contexto se transfieren al codificador aritmético 701. El codificador aritmético 701 codifica la información significativa del subbloque mediante el uso del contexto (S702). El controlador de codificación de información de subbloque significativo 708 determina un valor de la información de subbloque significativo (S703). Cuando la información significativa del subbloque es 0, finaliza el procedimiento de codificación del valor del coeficiente de diferencia del subbloque, y entonces el procedimiento procede a la etapa S601.

Cuando la información significativa del subbloque es 1, se lleva a cabo el procedimiento de descodificación de toda la información de coeficiente de diferencia significativa del subbloque diana de procesamiento (S704). Los detalles del procedimiento de codificación de la información sobre el coeficiente de diferencia significativa se describirán más adelante. Una vez finalizada la codificación de toda la información de coeficiente de diferencia significativa del subbloque, el procedimiento procede a la codificación de un valor de coeficiente de diferencia de la etapa S704.

El controlador de codificación de valores de coeficientes de diferencia 707 lleva a cabo un proceso de codificación de todos los valores de coeficientes de diferencia del subbloque de objetivo de procesamiento (S705). Los detalles del proceso de codificación del valor del coeficiente de diferencia del subbloque se describirán más adelante. Después de codificar todos los valores de los coeficientes de diferencia del subbloque termina, el proceso procede a la etapa S601.

[Información sobre el coeficiente de diferencia significativa de proceso de codificación (S704)]

El controlador de codificación de información de coeficientes significativos 706 calcula la suma del número de coeficientes de diferencia distintos de cero vecinos al subbloque diana de procesamiento, es decir, la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff (S801). En el presente procedimiento, los coeficientes de diferencia que pertenecen a subbloques posicionados espacialmente a la derecha y a los lados inferiores del subbloque diana de procesamiento y que son vecinos del subbloque diana de procesamiento se definen como coeficientes de diferencia vecinos.

La FIG. ilustra una posición vecina del coeficiente de diferencia.

Un número de referencia 301 indica un subbloque diana de procesamiento, y un número de referencia 302 indica un coeficiente de diferencia vecino. Un coeficiente de diferencia vecino que indique el exterior de la región de coeficiente de diferencia se excluye de un cálculo de la suma de coeficiente significativo vecino countCoeff. Los coeficientes de diferencia 303 pertenecientes a los subbloques de los lados derecho e inferior del subbloque diana de procesamiento pueden tener cualquiera de las configuraciones incluidas en el coeficiente de diferencia vecino y una configuración no incluida en el coeficiente de diferencia vecino. En la configuración en la que el número de referencia 303 se incluye en el coeficiente de diferencia vecino, el número de coeficientes de diferencia vecinos aumenta, y por lo tanto una probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente de diferencia significativa se puede estimar con un alto grado de exactitud. En la configuración en la que el número de referencia 303 no se incluye en el coeficiente de diferencia vecino, una cantidad de cálculo y un tamaño de circuito pueden reducirse debido a una reducción en un procedimiento de adición relacionado con la suma de coeficiente significativo vecino countCoeff y una reducción en un procedimiento de determinación del límite de la región de coeficiente de diferencia.

El controlador de codificación de información de coeficiente significativa 706 decide los coeficientes de diferencia de la diana de procesamiento (S802). Se supone que el orden de barrido de los coeficientes de diferencia en el subbloque sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de barrido de subbloques en la región de coeficientes de diferencia. Cuando finaliza el barrido de todos los coeficientes de diferencia significativa del subbloque, se completa el procedimiento de descodificación del coeficiente de diferencia significativa, entonces el procedimiento pasa al procedimiento de codificación del valor del coeficiente de diferencia (S704).

El controlador de codificación de información de coeficiente significativa, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es 0 (S803).

5 Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es 0, se determina la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento en el subbloque de la diana de procesamiento (S804). Se supone que la posición del coeficiente de diferencia de dirección horizontal es posX, la posición del coeficiente de diferencia de dirección vertical es posY y la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento es $pos = posX + posY$. Cuando $pos \leq 2$, el índice de contexto ctxldx para codificar la información del coeficiente significativo se establece en 1 (S805), y en caso contrario ($pos > 2$), el índice de contexto ctxldx se establece en 0 (S806). Un número de referencia 601 de la FIG. 11 indica una definición del índice de contexto ctxldx cuando countCoeff = 0.

10 Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff no es 0, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual que 1 (S807). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual a 1, se determina la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento en el subbloque de la diana de procesamiento (S808). Cuando $pos \leq 3$, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información del coeficiente significativo se establece en 1 (S809), y en caso contrario ($pos > 3$), el índice de contexto ctxldx se establece en 0 (S810). Un número de referencia 602 de la FIG. 11 indica una definición del índice de contexto ctxldx cuando countCoeff = 1.

15 Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff no es menor ni igual a 1, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual a 2 (S811). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual a 2, se determina la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento en el subbloque de la diana de procesamiento (S812). Cuando $pos \leq 2$, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información del coeficiente significativo se establece en 2 (S813), y en caso contrario ($pos > 2$), el índice de contexto ctxldx se establece en 1 (S814). Un número de referencia 603 de la FIG. 11 indica una definición del índice de contexto ctxldx cuando countCoeff = 2.

20 Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff no es menor ni igual a 2, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información de coeficiente significativo se establece en 2 (S815). Un número de referencia 605 de la FIG. 11 indica una definición del índice de contexto ctxldx cuando countCoeff > 2.

25 El controlador de codificación de información de coeficiente significativo 6 obtiene el coeficiente de diferencia de la posición diana de procesamiento de la memoria intermedia de coeficiente de diferencia 702. Cuando el valor del coeficiente de diferencia no es 0, la información del coeficiente de diferencia significativa se establece en 1 y, de lo contrario (cuando el valor del coeficiente de diferencia es 0), la información del coeficiente de diferencia significativa se establece en 0 (S816).

30 El controlador de codificación de información de coeficiente significativo 7 70 6 lee un contexto correspondiente al índice de contexto decidido ctxldx de la memoria de contexto 704, y transfiere la información de coeficiente de diferencia significativa y el contexto al codificador aritmético 701. El codificador aritmético 701 codifica la información del coeficiente de diferencia significativa mediante el uso del contexto (S817).

[Procedimiento de codificación del valor del coeficiente de diferencia (S705)]

35 El controlador de codificación del valor del coeficiente de diferencia 707 decide los coeficientes de diferencia de la diana de procesamiento (S901) El orden de barrido de los coeficientes de diferencia en el subbloque se asume que sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de barrido de los coeficientes de diferencia significativa. Cuando finaliza el barrido de todos los coeficientes de diferencia del subbloque, finaliza el procedimiento de codificación del valor del coeficiente de diferencia, y el procedimiento pasa a un procedimiento de decisión de un subbloque siguiente (S601).

40 El controlador de codificación del valor del coeficiente de diferencia 707 determina si el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento es 0 o no (S902). Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento es 0, se completa la codificación del valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento, y el proceso procede a la etapa S901.

45 Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento no es 0, se calculan el valor absoluto del coeficiente de diferencia de codificación en la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento y un signo (S903 y S904). Cuando se realiza el presente procedimiento, dado que se decide que el valor del coeficiente de diferencia no es 0, el valor absoluto del coeficiente de diferencia de codificación es un valor obtenido restando 1 al valor absoluto del coeficiente de diferencia. Además, cuando el coeficiente de diferencia es positivo, el signo se establece en 0, y cuando el coeficiente de diferencia es negativo, el signo se establece en 1.

50 El controlador de codificación de valor de coeficiente de diferencia 707 lee un contexto de la memoria de contexto 704, y transfiere el valor absoluto de codificación y el contexto al codificador aritmético 701. El codificador aritmético 701 decide el valor absoluto de codificación mediante el uso del contexto (S905).

El controlador de codificación de valor de coeficiente de diferencia 707 lee un contexto de la memoria de contexto 704, y transfiere el valor absoluto de codificación y el contexto al codificador aritmético 701. El codificador aritmético 701 decide el valor absoluto de codificación mediante el uso del contexto (S905).

[Proceso de decodificación]

5 Se describirá una primera realización de un procedimiento de decodificación de coeficientes de diferencia de acuerdo con una realización de la presente memoria. La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada del descodificador de información diferencial 801 de la FIG. 6 de acuerdo con la presente realización.

10 El descodificador de información de diferencia 801 de acuerdo con la primera realización incluye un descodificador aritmético 1001, un memoria intermedia de coeficiente de diferencia 1002, un controlador de decodificación 1003, una memoria de contexto 1004, y un controlador de barrido 1005, y el controlador de decodificación 1003 incluye un controlador de decodificación de información de coeficiente significativo 1006, un controlador de decodificación de valor de coeficiente de diferencia 1007, y un controlador de decodificación de información de subbloque significativo 1008.

15 Dado que el procedimiento de decodificación de la información de diferencia en el descodificador de información diferencial 801 de la FIG. 8 corresponde al procedimiento de codificación de información diferencial en el codificador de información diferencial 507 de la FIG. 5, los componentes respectivos de la memoria intermedia de coeficientes de diferencia 1002, la memoria de contexto 1004, y el controlador de barrido 1005 en el descodificador de información de diferencia de la FIG. 8 tienen funciones correspondientes a los componentes respectivos de la memoria intermedia de coeficiente de diferencia 702, la memoria de contexto 704, y el controlador de barrido 705 de la FIG. 15.

20 A continuación, el procedimiento de decodificación de la información diferencial se describirá con referencia al diagrama de flujo de la FIGS. 1, 2, 4 y 13.

25 El controlador de barrido 1005 decide un subbloque diana de procesamiento (S601). Cuando finaliza el barrido de todos los subbloques, termina el procedimiento de decodificación de los coeficientes de diferencia. 902 en la FIG. 7 indica un orden de barrido de subbloques. En el presente procedimiento, el barrido comienza en el subbloque inferior derecho de una región de coeficiente de diferencia, se realiza de acuerdo con la regla de proceder de abajo a la derecha hacia arriba a la izquierda y luego de abajo a la derecha hacia arriba a la izquierda, y termina en el subbloque superior izquierdo. 901 en la FIG. 7 es un diagrama que ilustra el orden de barrido de un subbloque mediante flechas. Cuando el barrido se realiza de acuerdo con el orden de barrido de la FIG. 7, se convierte en un estado en el que se completa el barrido de los subbloques situados en los lados espacialmente derecho e inferior entre los subbloques diana de procesamiento. El procedimiento de decodificación del subbloque se realiza en el subbloque diana de procesamiento (S102).

[Decodificación del subbloque (S102)]

35 El controlador de decodificación de información de subbloque significativo 1008 decide un contexto para decodificar la información de subbloque significativo con referencia a coeficientes de diferencia incluidos en un subbloque codificado vecino al subbloque objetivo de procesamiento del búfer de coeficiente de diferencia 1002, y lee el contexto decidido de la memoria de contexto 1004. El contexto y una orden de decodificación se transfieren al descodificador aritmético 1001. El descodificador aritmético 1001 realiza un procedimiento de decodificación de flujo de bits utilizando el contexto, y descodifica la información significativa del subbloque (S201). La decodificación de la información significativa del subbloque de controlador 1008 determina un valor de la información significativa del subbloque (S202). Cuando la información significativa del subbloque es 0, todos los valores de coeficiente de diferencia del subbloque diana de procesamiento de la memoria intermedia de coeficiente de diferencia 1002 se establecen en 0 (S209), y finaliza el procedimiento de decodificación del valor de coeficiente de diferencia del subbloque.

45 Cuando la información significativa del subbloque es 1, se lleva a cabo el procedimiento de decodificación de toda la información de coeficiente de diferencia significativa del subbloque diana de procesamiento (S203). Los detalles del procedimiento de decodificación de la información del coeficiente de diferencia significativa del subbloque se describirán más adelante. Una vez finalizada la decodificación de toda la información significativa del coeficiente de diferencia del subbloque, el procedimiento procede a la decodificación del valor del coeficiente de diferencia de la etapa S204.

50 Se lleva a cabo el proceso de decodificación de todos los valores de coeficiente de diferencia del subbloque de objetivo de procesamiento (S204). Los detalles del proceso de decodificación del valor del coeficiente de diferencia de subbloque se describirán más adelante. Una vez finalizada la decodificación de todos los valores de los coeficientes de diferencia del subbloque, el proceso procede a la etapa S101.

[Información sobre el coeficiente de diferencia significativa de proceso de decodificación (S203)]

55 El controlador de decodificación de información de coeficiente significativo 1006 calcula la suma countCoeff del número de coeficientes de diferencia significativos vecinos a la posición de coeficiente de diferencia diana de

procesamiento (S401). En el presente procedimiento, los coeficientes de diferencia pertenecientes a los subbloques situados espacialmente a la derecha y a los lados inferiores del subbloque diana de procesamiento y vecinos del subbloque diana de procesamiento se definen como coeficientes de diferencia vecinos.

La FIG. 10 ilustra una posición vecina del coeficiente de diferencia.

5 Un número de referencia 301 indica un subbloque diana de procesamiento, y un número de referencia 302 indica un coeficiente de diferencia vecino. Un coeficiente de diferencia vecino que indique el exterior de la región de coeficiente de diferencia se excluye de un cálculo de la suma de coeficiente significativo vecino countCoeff. Los coeficientes de diferencia 303 pertenecientes a los subbloques de los lados derecho e inferior del subbloque diana de procesamiento pueden tener cualquiera de las configuraciones incluidas en el coeficiente de diferencia vecino y una configuración no
10 incluida en el coeficiente de diferencia vecino. En la configuración en la que el número de referencia 303 se incluye en el coeficiente de diferencia vecino, el número de coeficientes de diferencia vecinos aumenta, y por lo tanto una probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente de diferencia significativa se puede estimar con un alto grado de exactitud. En la configuración en la que el número de referencia 303 no se incluye en el coeficiente de diferencia vecino, una cantidad de cálculo y un tamaño de circuito pueden reducirse debido a una reducción en un
15 procedimiento de adición relacionado con la suma de coeficiente significativo vecino countCoeff y una reducción en un procedimiento de determinación del límite de la región de coeficiente de diferencia.

El controlador de descodificación de la información significativa del subbloque 1006 decide los coeficientes de diferenciade la diana de procesamiento (S402). Se supone que el orden de barrido de los coeficientes de diferencia en el subbloque sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de barrido de subbloques en la región
20 de coeficientes de diferencia. Cuando finaliza el barrido de todos los coeficientes de diferencia significativos del subbloque, se completa el procedimiento de descodificación de coeficientes de diferencia significativos y, a continuación, se procede al procedimiento de descodificación de valores de coeficientes de diferencia (S204). El controlador de descodificación de información de coeficiente significativo 6 determina si la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff es 0 o no (S403). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es 0, se determina la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento en el subbloque de la diana de procesamiento (S404). Una posición de coeficiente de diferencia de dirección horizontal se supone que es posX, una posición de coeficiente de diferencia de dirección vertical se supone que es posY, y la posición de coeficiente de diferencia diana de procesamiento se supone que es pos = posX + posY. Cuando pos <= 2, el contexto ctxldx para descodificar la información del coeficiente significativo se establece en 1 (S405), y en caso contrario (pos > 2), el
30 contexto ctxldx se establece en 0 (S406). Un número de referencia 601 de la FIG. 11 indica una definición del contexto cuando countCoeff = 0. Después de que el contexto decidido se lee de la memoria de contexto 1004, el contexto y el comando de decodificación se transfieren al decodificador aritmético 1001. El decodificador aritmético 1001 lleva a cabo el proceso de decodificación del flujo de bits mediante el uso del contexto, y decodifica la información del coeficiente de diferencia significativa (S416).

35 Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff no es 0, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual que 1 (S407). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual a 1, se determina la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento en el subbloque de la diana de procesamiento (S408). Cuando pos <= 3, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información del coeficiente significativo se establece en 1 (S409), y en caso contrario (pos > 3), el índice de contexto ctxldx se establece en 0 (S410). Un número de referencia 602 de la FIG. 11 indica una definición del contexto cuando countCoeff = 1. Después de que el contexto decidido se lee de la memoria de contexto 1004, el contexto y el comando de decodificación se transfieren al decodificador aritmético 1001. El descodificador aritmético 1001 realiza el
40 procedimiento de descodificación del flujo de bits utilizando el contexto, y descodifica la información del coeficiente de diferencia significativa (S416).

45 Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff no es menor ni igual a 1, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual a 2 (S411). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es menor o igual a 2, se determina la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento en el subbloque del objetivo de procesamiento (S412). Cuando pos <= 2, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información del coeficiente significativo se establece en 2 (S413), y en caso contrario (pos > 2), el
50 índice de contexto ctxldx se establece en 1 (S414). Un número de referencia 603 de la FIG. 11 indica una definición del contexto cuando countCoeff = 2. Después de que el contexto decidido se lee de la memoria de contexto 1004, el contexto y el comando de descodificación se transfieren al decodificador aritmético 1001. El decodificador aritmético 1001 lleva a cabo el proceso de descodificación del flujo de bits mediante el uso del contexto, y descodifica la información del coeficiente de diferencia significativa (S416).

55 Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff no es menor ni igual a 2, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información de coeficiente significativo se establece en 2 (S415). Un número de referencia 605 de la FIG. 11 indica una definición del contexto cuando countCoeff > 2. Después de que el contexto decidido se lee de la memoria de contexto 1004, el contexto y el comando de descodificación se transfieren al decodificador aritmético
60 1001. El decodificador aritmético 1001 realiza el procedimiento de descodificación del flujo de bits utilizando el

contexto, y descodifica la información del coeficiente de diferencia significativa (S416).

5 Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff es grande, es probable que toda la información de coeficientes significativos en el subbloque diana de procesamiento sea 1. Por lo tanto, en el procedimiento anterior, cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es mayor o igual que 3, ctxldx se establece en 2
 10 independientemente del valor de pos. Además, también es posible desglosar la condición de determinación de la suma de coeficientes significativos vecinos countCoeff. Por ejemplo, en el caso en que la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff sea mayor o igual a 3, la definición del índice de contexto del número de referencia 604 de la FIG. 11 puede utilizarse cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es 3, y la definición de índice de contexto del número de referencia 605 de la FIG. 11 puede utilizarse cuando la suma de coeficientes vecinos significativos countCoeff es mayor o igual a 4. Mediante esta configuración, es posible mejorar la eficiencia de uso de la correlación de información vecina y la eficiencia de codificación.

15 En el presente procedimiento, la suma del número de información de coeficiente de diferencia significativa de subbloques vecinos descodificados y la posición de un coeficiente de diferencia diana de procesamiento en un subbloque en el cálculo del índice de contexto ctxldx para la información de coeficiente de diferencia significativa. La razón para utilizar esta configuración se describe a continuación.

20 Comúnmente, es probable que los coeficientes de transformada ortogonal de una imagen se concentren en componentes de baja frecuencia, y que la información significativa del coeficiente sea 1. Además, dado que el componente de alta frecuencia del coeficiente de la transformada ortogonal apenas se ve afectado visualmente y a menudo se cuantifica groseramente, el valor del coeficiente del componente de alta frecuencia se convierte en 0, y es probable que la información significativa del coeficiente del componente de alta frecuencia sea 0. Esta característica no se limita a toda la región del coeficiente de diferencia y se aplica de forma similar a cada subbloque carente, y la información del coeficiente significativo de los componentes de un subbloque en un lado del intervalo de baja frecuencia es más probable que sea 1 que la de los componentes del mismo subbloque en un lado del intervalo de alta frecuencia. Cuando el valor del índice de contexto ctxldx de la información del coeficiente de diferencia significativa en el intervalo de baja frecuencia en el subbloque se establece para que sea mayor que el valor del índice de contexto ctxldx de la información del coeficiente de diferencia significativa en el intervalo de alta frecuencia, se mejora la precisión de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente significativo. Además, en el intervalo de alta frecuencia en el que es probable que el coeficiente de diferencia significativa sea 0, la suma del coeficiente significativo vecino también es pequeña, y en el intervalo de baja frecuencia en el que es probable que el coeficiente de diferencia significativa sea 1, la suma del coeficiente significativo vecino tiende a ser grande, y cuando la suma del coeficiente significativo vecino se utiliza como un índice que indica en qué medida el subbloque diana incluye la información del coeficiente de diferencia significativa, se mejora la precisión de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente significativo.

35 En el presente procedimiento, es posible calcular los índices de contexto de todas las posiciones de coeficiente en el subbloque calculando la suma de coeficiente de diferencia significativa vecina para el subbloque una sola vez. En comparación con el procedimiento de calcular individualmente la suma del coeficiente de diferencia significativa vecina en cada posición de coeficiente, es posible reducir la cantidad de cálculo de la suma del coeficiente de diferencia significativa vecina. Además, en la configuración de uso de un resultado de descodificación de un coeficiente de diferencia significativa inmediatamente anterior en el orden de barrido para un cálculo del índice de contexto, es necesario realizar secuencialmente un cálculo del índice de contexto en el subbloque y la descodificación del coeficiente de diferencia significativa. En la presente realización, para calcular el índice de contexto se hace referencia a la suma de coeficientes de diferencia significativos vecinos y a la posición de coeficientes de la diana de procesamiento, pero como los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque de la diana de procesamiento no se utilizan para la suma de coeficientes de diferencia significativos vecinos, no existe relación de dependencia entre los subbloques en el cálculo del índice de contexto. Dado que es posible calcular los índices de contexto para todos los coeficientes de diferencia significativa al principio del subbloque, es posible realizar el cálculo del índice de contexto y el procedimiento de descodificación de la información del coeficiente de diferencia significativa en paralelo. Es posible reducir el retardo de procesamiento relacionado con la descodificación de la información del coeficiente significativo que es alta en la frecuencia de ocurrencia en el flujo de bits.

50 En lugar de referirse al coeficiente significativo vecino, es posible calcular el contexto con referencia a la información significativa del subbloque. En otras palabras, es posible calcular el contexto en base a la suma de la información de subbloques vecinos significativos distinta de la suma de coeficientes vecinos significativos. Por ejemplo, una configuración que utiliza la suma de la información de subbloque significativa de un subbloque vecino en el lado derecho de un subbloque objetivo de procesamiento y la información de subbloque significativa de un subbloque vecino en el lado inferior del subbloque objetivo de procesamiento puede reducir la cantidad de cálculo y el tamaño del circuito en comparación con la configuración descrita anteriormente. Además, es posible utilizar la posición de un subbloque para calcular el contexto. Como se ha descrito anteriormente, existe una característica en la que el componente de baja frecuencia tiene mayor probabilidad de ocurrencia del coeficiente significativo que el intervalo de alta frecuencia. Como la posición del subbloque se utiliza para calcular el contexto, se puede realizar una estimación del contexto de gran exactitud. La FIG. 20 ilustra un ejemplo en el que la región del coeficiente de diferencia se divide en dos regiones de una región de baja frecuencia y una región de alta frecuencia. En la FIG. 20, los números de referencia 1101, 1102, 1103, 1104, 1105 y 1109 indican componentes de baja frecuencia, y los números de referencia

1106, 1107, 1108, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115 y 1116 indican regiones de alta frecuencia. Puede utilizarse una configuración que consiste en calcular el índice de contexto ctx_{ldx} en el procedimiento descrito anteriormente para la región de alta frecuencia y, a continuación, añadir un desplazamiento de acuerdo con una determinada posición de subbloque al índice de contexto ctx_{ldx} para la región de baja frecuencia, y puede utilizarse una configuración que consiste en añadir una ramificación condicional a una posición de subbloque mientras se calcula el índice de contexto ctx_{ldx} para la región de baja frecuencia. Además, se puede utilizar una configuración que consiste en calcular el índice de contexto ctx_{ldx} en el procedimiento descrito anteriormente para la región de baja frecuencia y, a continuación, establecer sistemáticamente el contexto $ctx_{ldx} = 0$ para la región de alta frecuencia, ya que es probable que el coeficiente de diferencia significativa sea 0 y que el número de coeficientes de diferencia significativa vecinos tenga un error de estimación de probabilidad.

Además, es posible calcular el índice de contexto de la suma de los valores absolutos de los coeficientes vecinos utilizando los valores absolutos de los coeficientes vecinos en lugar de la suma de los coeficientes vecinos de diferencia significativa. Dado que el valor absoluto del coeficiente de diferencia del componente de baja frecuencia suele ser grande, cuando la suma de los valores absolutos de los coeficientes de diferencia vecinos es grande, es posible mejorar la eficacia de la codificación estableciendo el contexto de modo que la probabilidad de ocurrencia de la información significativa del coeficiente de diferencia sea alta.

Además, es posible mejorar la exactitud de la estimación de contexto añadiendo el modo de predicción utilizado para calcular el coeficiente de diferencia a una determinación de condición en el procedimiento de cálculo del índice de contexto del coeficiente de diferencia significativa. Esto se debe a una diferencia de características en la que comúnmente, en comparación con la predicción intra en la que sólo se utiliza como objetivo de referencia una región descodificada de una imagen diana de descodificación, la inter predicción en la que es posible hacer referencia a una pluralidad de imágenes descodificadas es alta en la precisión de la predicción y apenas se produce una diferencia.

[Proceso de descodificación del valor del coeficiente de diferencia (S204)]

El controlador de descodificación de información de coeficiente significativo 1006 decide los coeficientes de diferencia de la diana de procesamiento (S501). Se supone que el orden de barrido de los coeficientes de diferencia en el subbloque sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de barrido de los coeficientes de diferencia significativa. Cuando finaliza el barrido de todos los coeficientes de diferencia significativos del subbloque, se completa el procedimiento de descodificación del valor, y el procedimiento procede a un procedimiento de decisión de un siguiente subbloque (S101).

El controlador de descodificación de información de coeficiente significativo 1006 determina si el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento es 0 o no (S502). Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento es 0, se completa la descodificación del valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia de la diana de procesamiento, y el procedimiento procede a la etapa S501.

Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento es 1, se decodifica el valor absoluto del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento (S503). Cuando se lleva a cabo el presente proceso, se decide que el valor del coeficiente de diferencia no es 0, y las palabras de código de acuerdo con los valores obtenidos restando 1 de los valores absolutos de los coeficientes de diferencia se descodifican como un flujo de bits. De este modo, un valor obtenido sumando 1 a un valor obtenido por medio de la descodificación entrópica de una palabra de código se establece como el valor absoluto del coeficiente de diferencia.

El signo del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento se decodifica (S504). El valor del coeficiente de diferencia se decide en función del valor absoluto del coeficiente de diferencia y del signo del coeficiente de diferencia.

En la presente realización, al derivar un parámetro de cuantificación predictivo, la decodificación de la información del coeficiente de diferencia significativa es calculada a partir de la información del coeficiente de diferencia significativa del subbloque descodificado, pero puede aplicarse un proceso similar al cálculo del índice de contexto del valor del coeficiente de diferencia. Dado que el valor del coeficiente de diferencia tiene una correlación con el valor del coeficiente vecino y tiene la característica de estar concentrado en el componente de baja frecuencia de forma similar a la información del coeficiente de diferencia significativa, el valor del coeficiente de diferencia puede codificarse eficientemente estableciendo un índice de contexto que indique que una probabilidad de ocurrencia de un valor de coeficiente de diferencia grande es alta cuando la suma del coeficiente de diferencia significativa vecino o la suma del valor absoluto del coeficiente de diferencia vecino es grande y estableciendo un índice de contexto que indique que una probabilidad de ocurrencia de un valor de coeficiente de diferencia pequeño es alta cuando la suma del coeficiente de diferencia significativa vecino o la suma del valor absoluto del coeficiente de diferencia vecino es pequeña.

El dispositivo de codificación de imágenes y el dispositivo de descodificación de imágenes de acuerdo con la primera realización tienen los siguientes efectos.

(1) Es posible calcular un índice de contexto de un coeficiente de diferencia diana de procesamiento basado en

coeficientes de diferencia pertenecientes a un subbloque descodificado vecino de un subbloque al que pertenece el coeficiente de diferencia diana de procesamiento. Es posible establecer un modelo de probabilidad apropiado basado en una correlación vecina de información de coeficiente de diferencia significativa estableciendo un contexto que estime que una probabilidad de ocurrencia de información de coeficiente de diferencia significativa 1 es alta cuando una suma de coeficiente de diferencia significativa vecina es grande y que una probabilidad de ocurrencia de información de coeficiente de diferencia significativa 0 es alta cuando una suma de coeficiente de diferencia significativa vecina es pequeña. Por consiguiente, es posible codificar eficazmente la información sobre los coeficientes de diferencia significativos.

(2) Se calcula un índice de contexto en base a una posición de un coeficiente de diferencia de objetivo de procesamiento en un subbloque. Se establece un contexto para estimar que los coeficientes de diferencia en un intervalo de baja frecuencia en un subbloque son más altos en una probabilidad de ocurrencia de un coeficiente de diferencia significativo 1 que los coeficientes de diferencia en un intervalo de alta frecuencia en un subbloque. Es posible establecer un modelo de probabilidad apropiado en base a una característica de la información del coeficiente de diferencia significativa en una región de frecuencia, y es posible codificar eficientemente la información del coeficiente de diferencia significativa.

(3) Un cálculo de un significativo vecino de la suma de coeficientes de diferencia y la posición de un coeficiente de diferencia de objetivo de procesamiento en un subbloque no dependen de un resultado de descodificación de información de coeficiente de diferencia significativa en un subbloque. Así, dado que es posible proporcionar una configuración de procesamiento de un cálculo de un índice de contexto en un subbloque y descodificación de información de coeficiente de diferencia significativa en paralelo, es posible reducir un retardo de procesamiento relacionado con un procedimiento de descodificación de información de coeficiente de diferencia significativa. Es posible implementar un dispositivo de descodificación que es una relación de ocupación de los coeficientes de diferencia en un flujo de bits, grande en el número de procesamiento, y adecuado para el procesamiento en tiempo real como un retraso de procesamiento de la información significativa coeficiente de diferencia se reduce. Además, en un dispositivo de codificación, de manera similar, es posible reducir un retardo de procesamiento de la codificación de información de coeficiente de diferencia significativa.

(4) Sólo hay que llevar a cabo un cálculo en un subbloque dado que un resultado de cálculo en base a una suma de coeficiente de diferencia significativa vecina relacionada con un cálculo de un índice de contexto de información de coeficiente de diferencia significativa, es decir, la suma de información de subbloque significativa, información de coeficiente de diferencia significativa o valores absolutos de coeficiente de diferencia no depende de una posición de un coeficiente de diferencia de objetivo de procesamiento. Es posible reducir una cantidad de cómputo relacionada con un cálculo de índice de contexto en comparación con una configuración de cálculo de una suma de coeficiente de diferencia significativa vecina individual de acuerdo con una posición de coeficiente de diferencia de objetivo de procesamiento.

Un flujo de bits de una salida de imagen del dispositivo de codificación de imágenes de acuerdo con la realización tiene un formato de datos específico que puede descodificarse de acuerdo con un procedimiento de codificación usado en la realización, y el dispositivo de descodificación de imágenes en movimiento que corresponde al dispositivo de codificación de imágenes en movimiento puede descodificar la corriente de bits que tiene el formato de datos específico.

A fin de intercambiar un flujo de bits entre el dispositivo de codificación de imágenes y el dispositivo de descodificación de imágenes, cuando se utiliza un cable o una red inalámbrica, un flujo de bits puede convertirse para tener un formato de datos adecuado para una forma de transmisión de una vía de transmisión y luego transmitirse. En este caso, se proporcionan dispositivo transmisor de imágenes que convierte el flujo de bits emitido por el dispositivo de codificación de imágenes a datos de codificación que tienen el formato de datos apropiado para una forma de transmisión de una trayectoria de transmisión y, a continuación, transmite los datos de comunicación a la red y un dispositivo receptor de imágenes que recibe los datos de comunicación desde la red, reconstruye el flujo de bits, y suministra el flujo de bits reconstruido al dispositivo de descodificación de imágenes.

El dispositivo de transmisión de imágenes incluye una memoria que almacena temporalmente una salida de flujo de bits desde el dispositivo de codificación de imágenes, una unidad de empaquetamiento que empaqueta el flujo de bits, y una unidad de transmisión que transmite los datos de codificación por paquetes a través de la red. El receptor de imágenes incluye un receptor que recibe los datos de codificación empaquetados a través de la red, una memoria que almacena en memoria intermedia los datos de codificación recibidos, y un procesador de paquetes que realiza procesamiento de paquetes en los datos de comunicación para crear el flujo de bits, y proporciona el flujo de bits creado al dispositivo de descodificación de imágenes.

Además, el procedimiento relacionado con la codificación y descodificación descrito anteriormente puede implementarse como dispositivos de transmisión, acumulación y recepción que usan hardware, y puede implementarse mediante firmware almacenado en una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria flash o similar o software de un ordenador o similar. El programa de firmware y el programa de software pueden grabarse en un medio de grabación legible por ordenador y proporcionarse desde un servidor a través de una red por cable o inalámbrica, o pueden proporcionarse como difusión de datos terrestre o por satélite digital.

Hasta ahora se ha descrito las realizaciones ejemplares de la presente invención. Las realizaciones son ilustrativas, y los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse diversas modificaciones de la combinación de los respectivos elementos constituyentes o los procedimientos respectivos, y tales modificaciones todavía entran dentro del alcance técnico de la presente invención.

- 5 Descripción de los números de referencia
 - 501 Sustractor
 - 502 Transformador/cuantizador ortogonal
 - 503 Cuantificador inverso/Transformador inverso
 - 504 Sumador
- 10 505 Memoria de imágenes descodificadas
 - 506 Predictor
 - 507 Codificador de información de diferencia
 - 508 Codificador de información de predicción
 - 509 Determinador de modo
- 15 701 Codificador aritmético
 - 702 memoria intermedia de coeficiente de diferencia
 - 703 Controlador de codificación
 - 704 Memoria de contexto
 - 705 Controlador de barrido
- 20 706 Controlador de codificación de información de coeficiente significativa
 - 707 Controlador de codificación del valor del coeficiente de diferencia
 - 708 Controlador de codificación de información de subbloques significativa
- 801 Descodificador de información diferencial
- 802 Cuantificador inverso/Transformador inverso
- 25 803 Descodificador de información de predicción
 - 804 Sumador
 - 805 Memoria de imágenes descodificadas
 - 806 Predictor
- 1001 Descodificador aritmético
- 30 1002 memoria intermedia de coeficiente de diferencia
 - 1003 Controlador de descodificación
 - 1004 Memoria de contexto
 - 1005 Controlador de barrido
 - 1006 Controlador de descodificación de información de coeficiente significativa
- 35 1007 Controlador de descodificación del valor del coeficiente de diferencia
 - 1008 Controlador de descodificación de información de subbloques significativa

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede usarse para técnicas de codificación y decodificación de entropía para una señal residual.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de codificación de imágenes configurado para dividir la información de diferencia entre una imagen que sirve como diana de codificación y una imagen que sirve como diana de predicción en una pluralidad de subbloques, y codifica el subbloque dividido en un orden determinado, comprendiendo el dispositivo de codificación de imágenes:
- un codificador de información significativa de subbloque (706, 708, 701) configurado para codificar información significativa de subbloque que indica si todos los valores de los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve como diana de codificación son o no cero;
- 10 un codificador de información de coeficiente de diferencia significativa (706, 708) configurado para codificar información de coeficiente de diferencia significativa que indica si cada valor de coeficiente de diferencia en cada posición de coeficiente de diferencia que sirve como diana de codificación es cero o no;
- un codificador del valor del coeficiente de diferencia (707, 701) configurado para codificar el valor del coeficiente de diferencia que sirve como la diana de codificación; y
- 15 un derivador de contexto (707, 701) configurado para derivar un contexto para codificar la información de coeficiente de diferencia significativa con base en la suma de posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve como la diana de codificación, y la suma de la información del subbloque significativa del subbloque vecino codificado, sirviendo el subbloque como la diana de codificación en el lado derecho y el lado inferior,
- en el que el tamaño del subbloque es de 4x4.
- 20 2. Un procedimiento de codificación de imágenes que divide la información de diferencia entre una imagen que sirve como diana de codificación y una imagen que sirve como una diana de predicción en una pluralidad de subbloques, y codifica el subbloque dividido en un orden determinado, comprendiendo el procedimiento de codificación de imágenes:
- información significativa del subbloque de codificación que indica si todos los valores de los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve de objetivo de codificación son o no cero;
- 25 codificación de la información significativa del coeficiente de diferencia que indica si cada valor del coeficiente de diferencia en cada posición del coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de codificación es cero o no;
- valor de codificación del coeficiente de diferencia que sirve como la diana de codificación; y
- 30 derivar un contexto para codificar la información del coeficiente de diferencia significativa con base en la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve como la diana de codificación, y la suma de la información significativa del subbloque de los subbloques codificados vecinos al subbloque que sirve como la diana de codificación en el lado derecho y el lado inferior,
- en el que el tamaño del subbloque es de 4x4.
- 35 3. Un programa de codificación de imágenes que particiona la información de diferencia entre una imagen que sirve como objetivo de codificación y una imagen que sirve como objetivo de predicción en una pluralidad de subbloques, y codifica el subbloque particionado en un orden determinado, que comprende:
- información significativa del subbloque de codificación que indica si todos los valores de los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve de objetivo de codificación son o no cero;
- 40 codificación de la información significativa del coeficiente de diferencia que indica si cada valor del coeficiente de diferencia en cada posición del coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de codificación es cero o no;
- valor de codificación del coeficiente de diferencia que sirve como la diana de codificación; y
- 45 derivar un contexto para codificar la información del coeficiente de diferencia significativa basado en la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve como la diana de codificación, y la suma de la información del subbloque significativa del subbloque codificado vecino al subbloque que sirve como la diana de codificación en el lado derecho y el lado inferior,
- en el que el tamaño del subbloque es de 4x4.
- 50 4. Un dispositivo de descodificación de imágenes configurado para descodificar un flujo de bits al dividir la información de diferencia entre una imagen que sirve como diana de descodificación y una imagen que sirve como diana de predicción en una pluralidad de subbloques, y codifica el subbloque dividido en un orden determinado, comprendiendo el dispositivo de descodificación de imágenes:: un descodificador de información de subbloque

- 5 significativo (1006, 1008, 1001) configurado para descodificar información de subbloque significativo que indica si todos los valores de coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve como objetivo de descodificación son o no cero; un descodificador de información de coeficiente de diferencia significativo (1006,1008) configurado para descodificar información de coeficiente de diferencia significativo que indica si cada valor de coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de descodificación es o no cero;
- 10 un descodificar de valor de coeficiente de diferencia (1007, 1001) configurado para descodificar valor que sirve como la diana de descodificación, y un derivador de contexto (1007, 1001) configurado para derivar un contexto para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativa con base en la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que su bloque sirve como la diana de descodificación en el lado derecho y el lado inferior, y la suma de la información del subbloque significativa de los subbloques descodificados vecinos al subbloque que sirve como la diana de descodificación en el lado derecho y lado inferior,
- en el que el tamaño del subbloque es de 4x4.
- 15 5. Un procedimiento de descodificación de imágenes que descodifica un flujo de bits obtenido dividiendo la información de diferencia entre una imagen que sirve como diana de descodificación y una imagen que sirve como diana de predicción en una pluralidad de subbloques y codificando el subbloque dividido en un orden determinado, comprendiendo el procedimiento de descodificación de imágenes:
- descodificación de información significativa del subbloque que indica si todos los valores de los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve como la diana de descodificación son o no cero;
- 20 descodificación de información significativa del coeficiente de diferencia que indica si cada valor del coeficiente de diferencia que sirve como la diana de descodificación es cero o no;
- valor de descodificación del coeficiente de diferencia que sirve como la diana de descodificación; y
- 25 derivar un contexto para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativa con base en la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve como la diana de descodificación, y la suma de la información del subbloque significativa del subbloque descodificado vecino al subbloque que sirve como la diana de descodificación en el lado derecho y el lado inferior,
- en el que el tamaño del subbloque es de 4x4.
- 30 6. Un programa de descodificación de imágenes que descodifica un flujo de bits obtenido dividiendo la información de diferencia entre una imagen que sirve como una diana de descodificación y una imagen que sirve como una diana de predicción en una pluralidad de subbloques y codificando el subbloque dividido en un orden determinado, comprendiendo el procedimiento de descodificación de imágenes:
- descodificación de información significativa del subbloque que indica si todos los valores de los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve la diana de descodificación son o no cero;
- 35 descodificación de información significativa del coeficiente de diferencia que indica si cada valor del coeficiente de diferencia que sirve como la diana de descodificación es cero o no;
- valor de descodificación de coeficiente de diferencia que sirve como la diana de descodificación; y derivar un contexto para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativa con base en la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve como la diana de descodificación, y la suma de la información del subbloque significativa de los subbloques descodificados vecinos al subbloque que sirve como la diana de descodificación en el lado derecho y el lado inferior,
- 40 en el que el tamaño del subbloque es de 4x4.

FIG.1

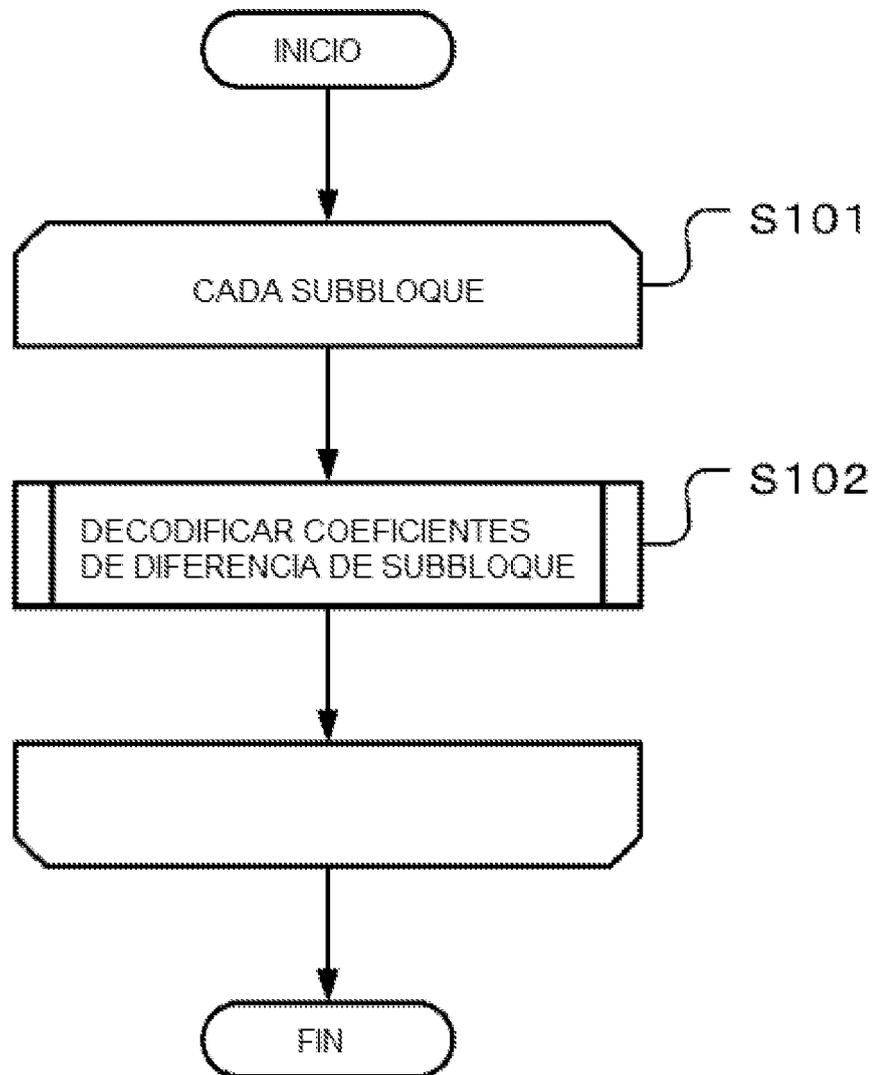


FIG.2

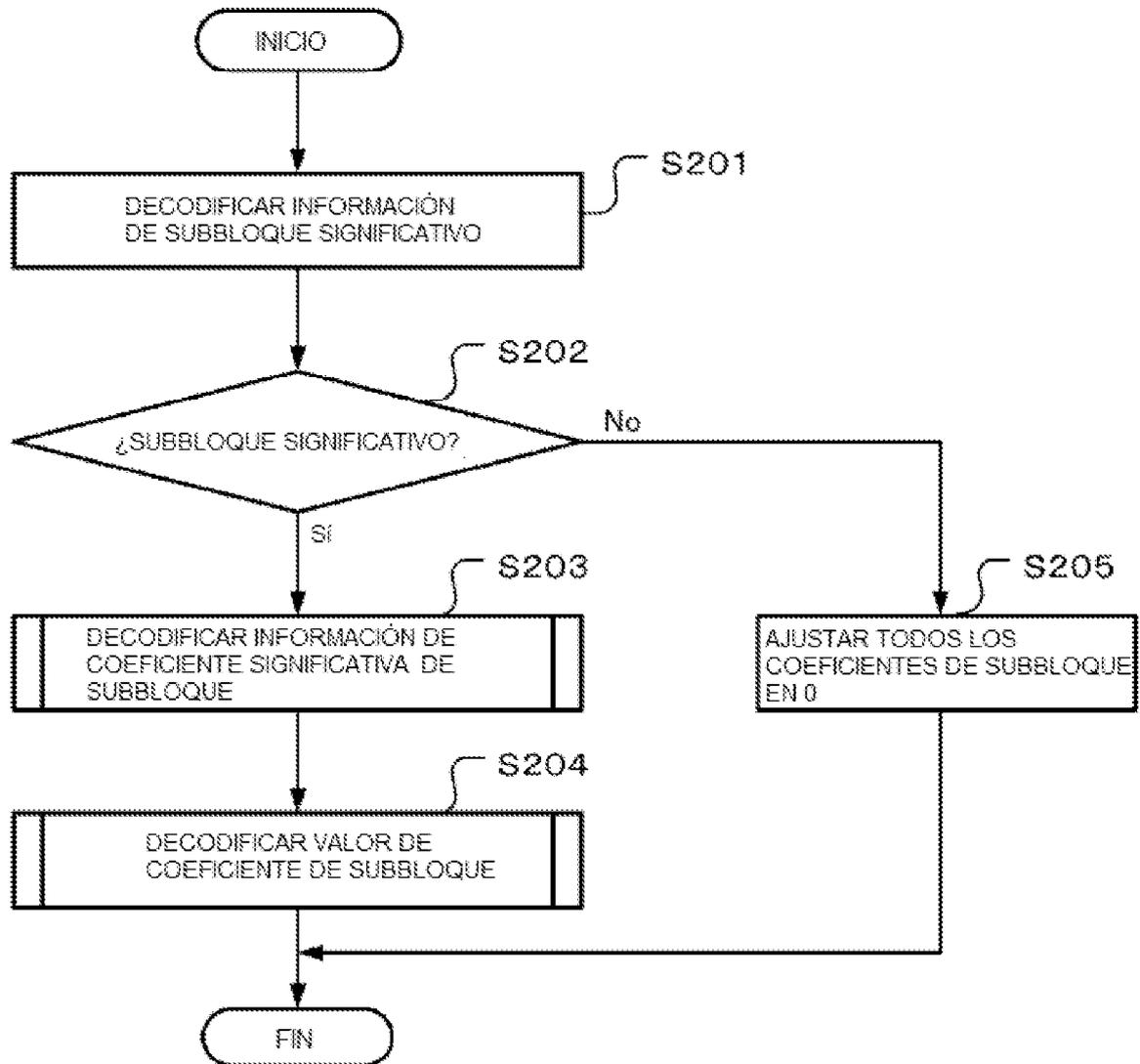


FIG.3

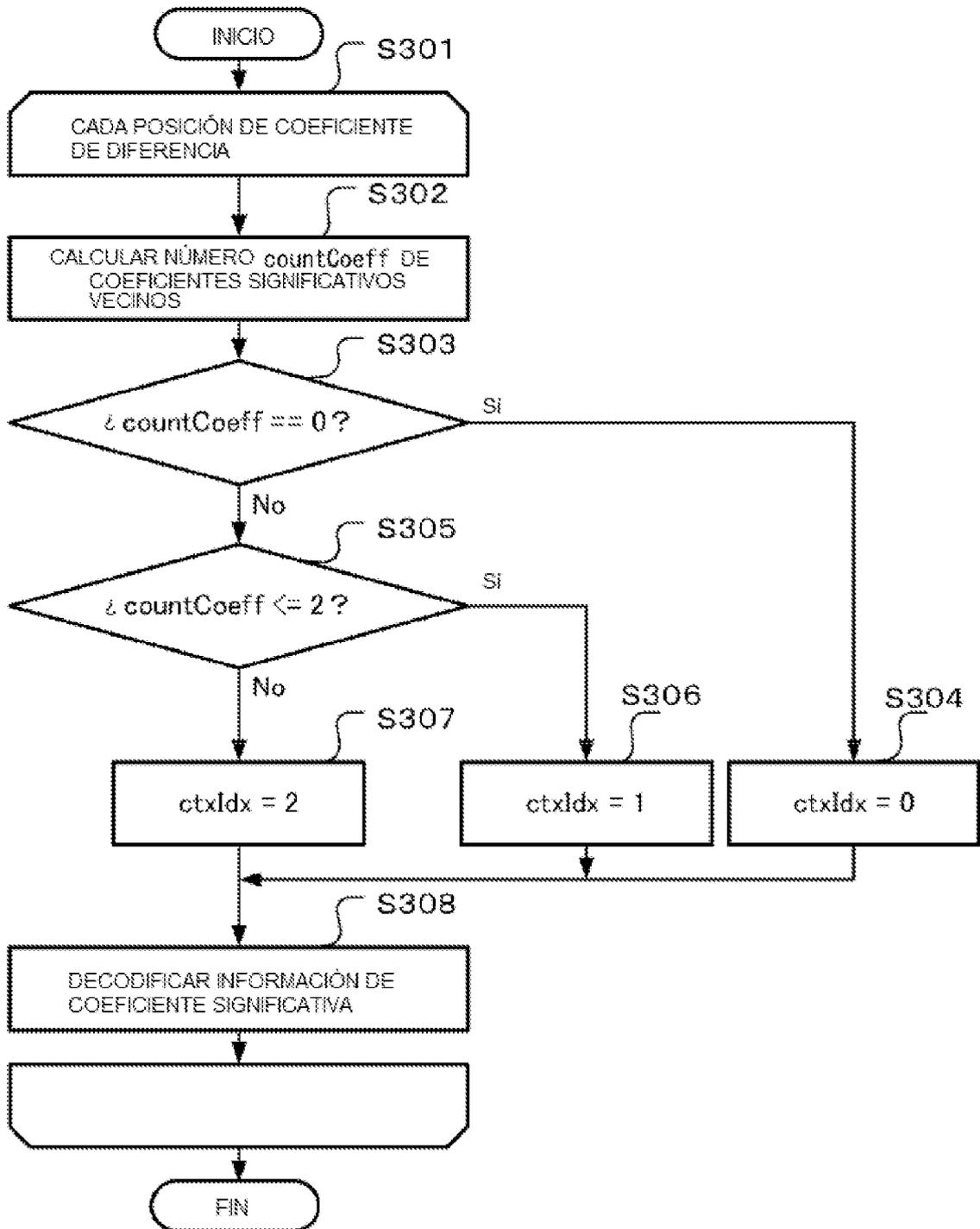


FIG.4

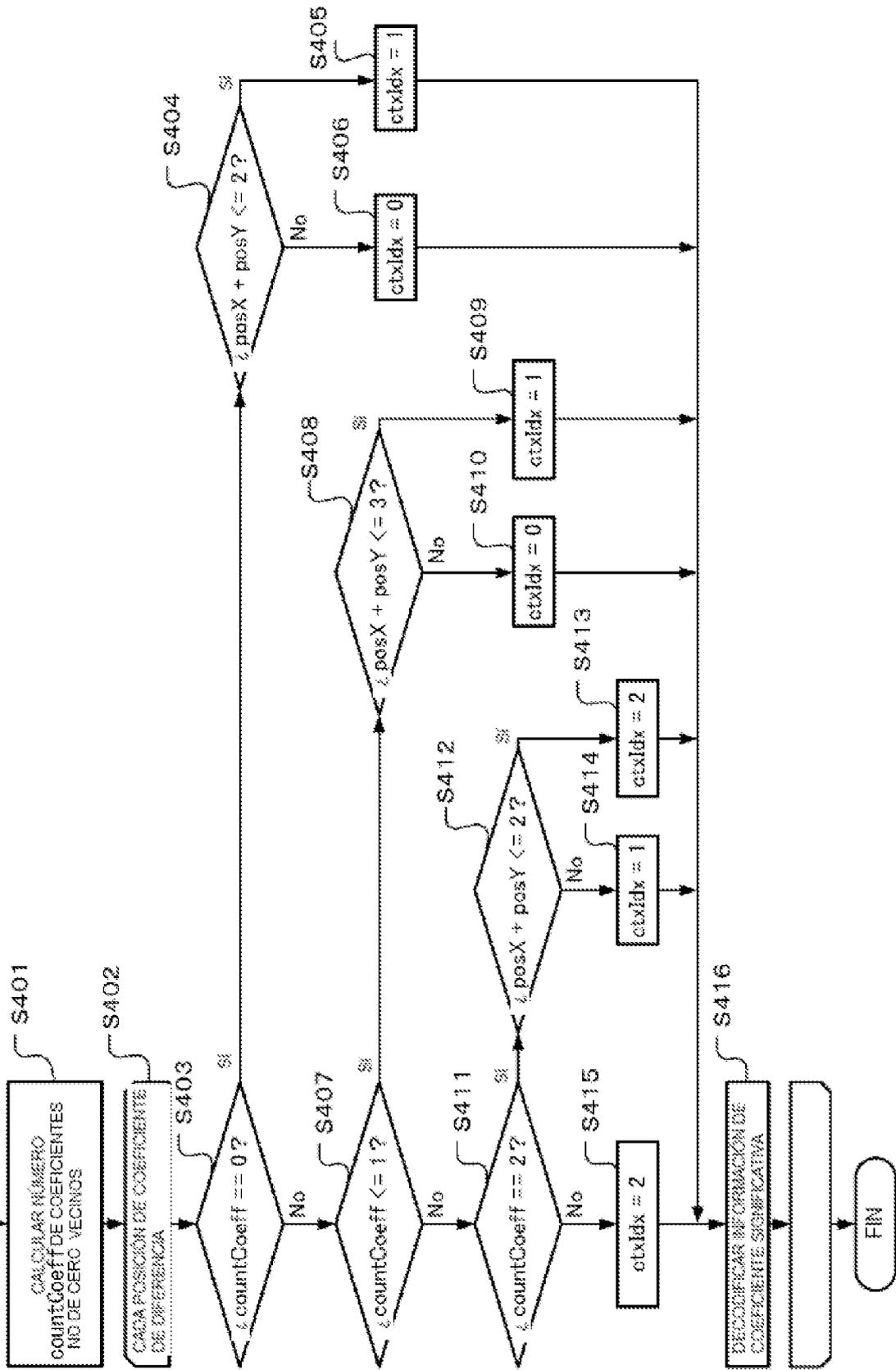


FIG.5

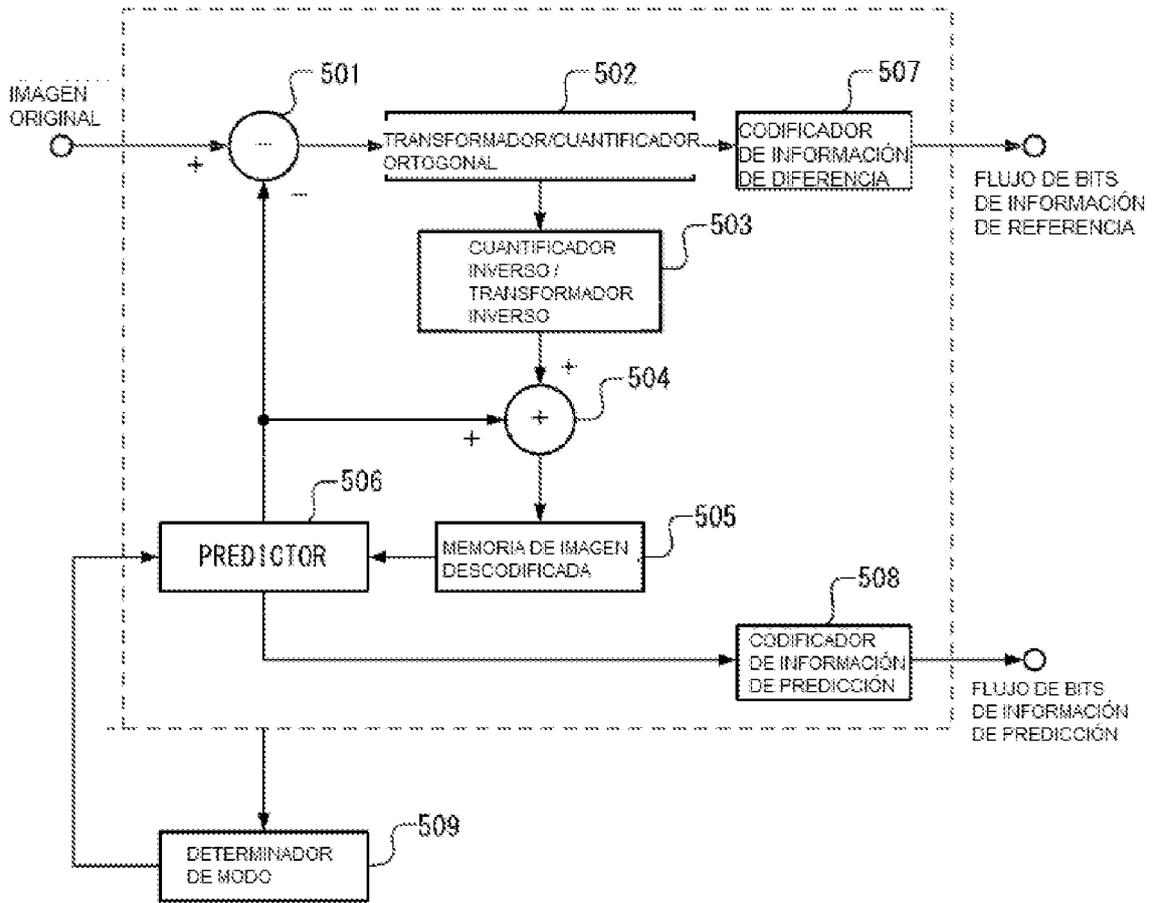


FIG.6

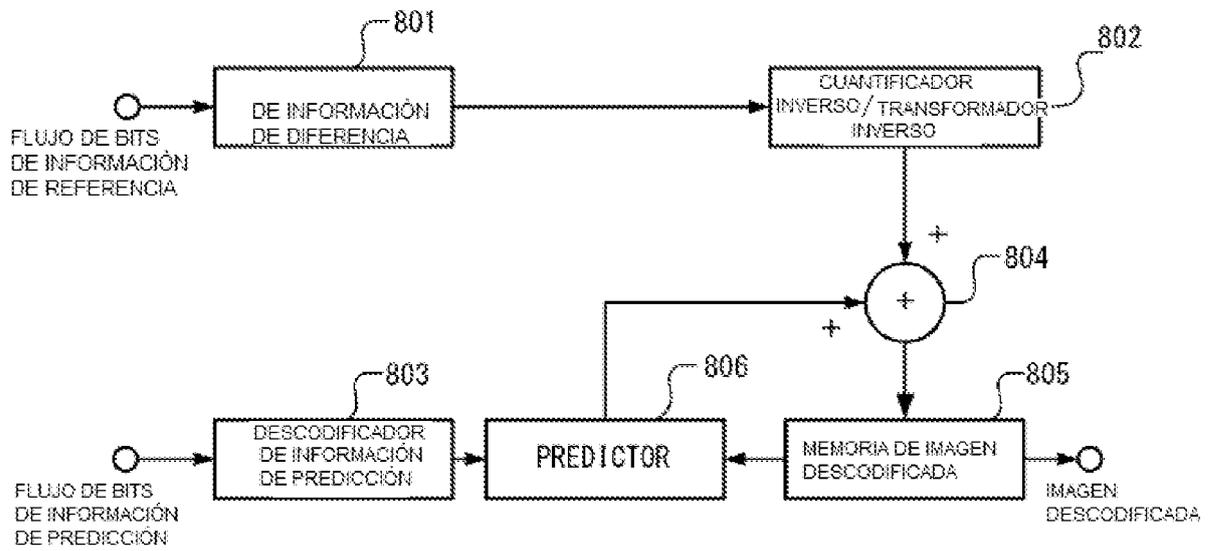
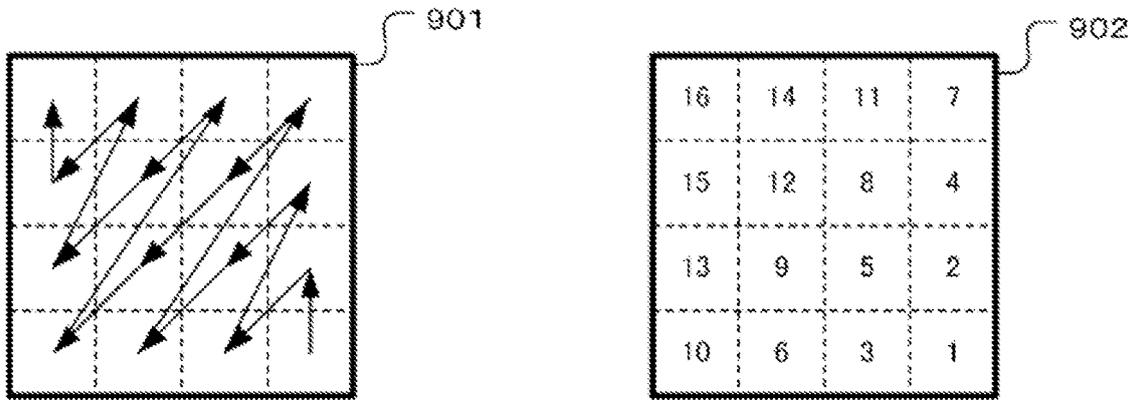


FIG.7



16	14	11	7
15	12	8	4
13	9	5	2
10	6	3	1

FIG.8

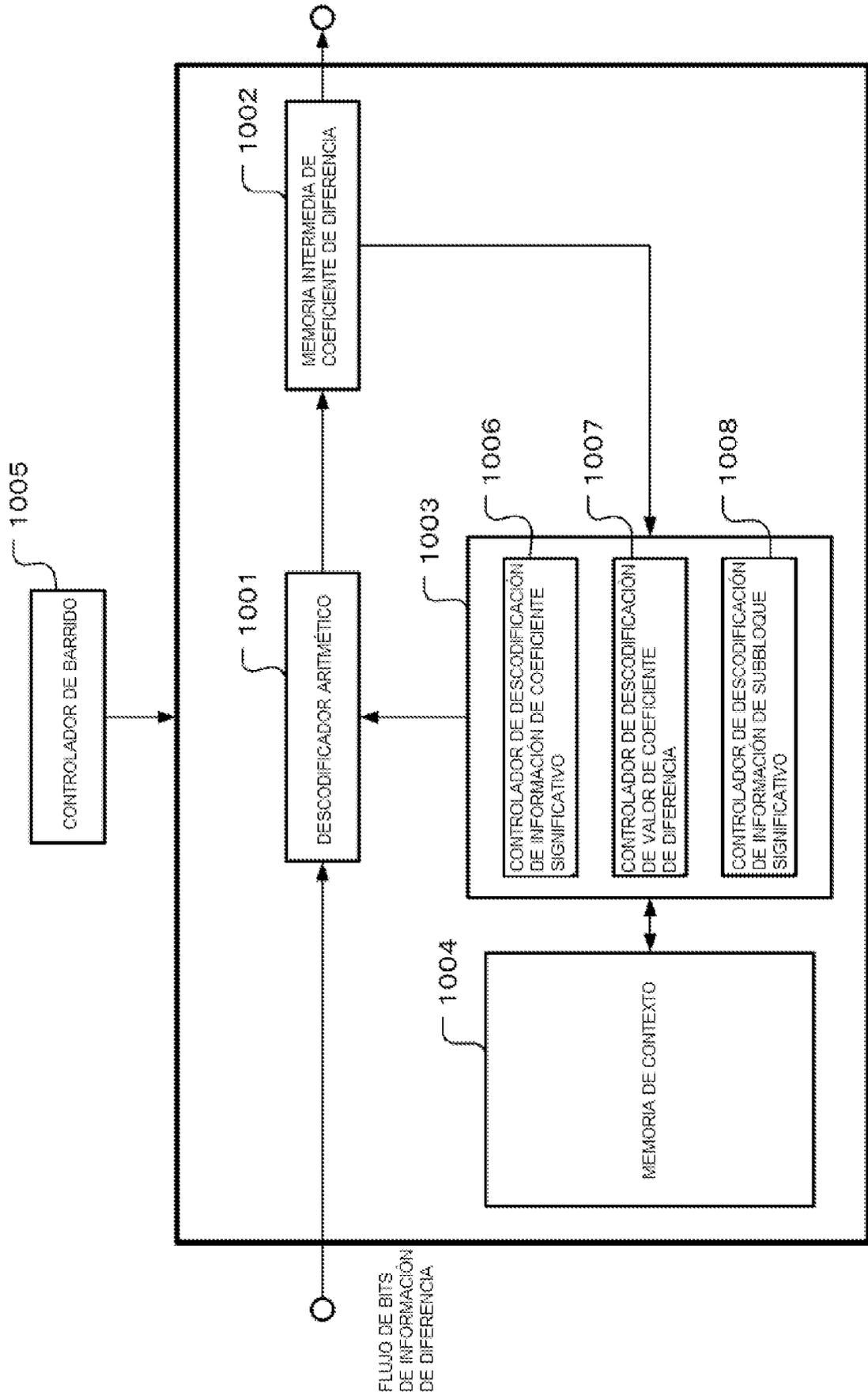


FIG.9

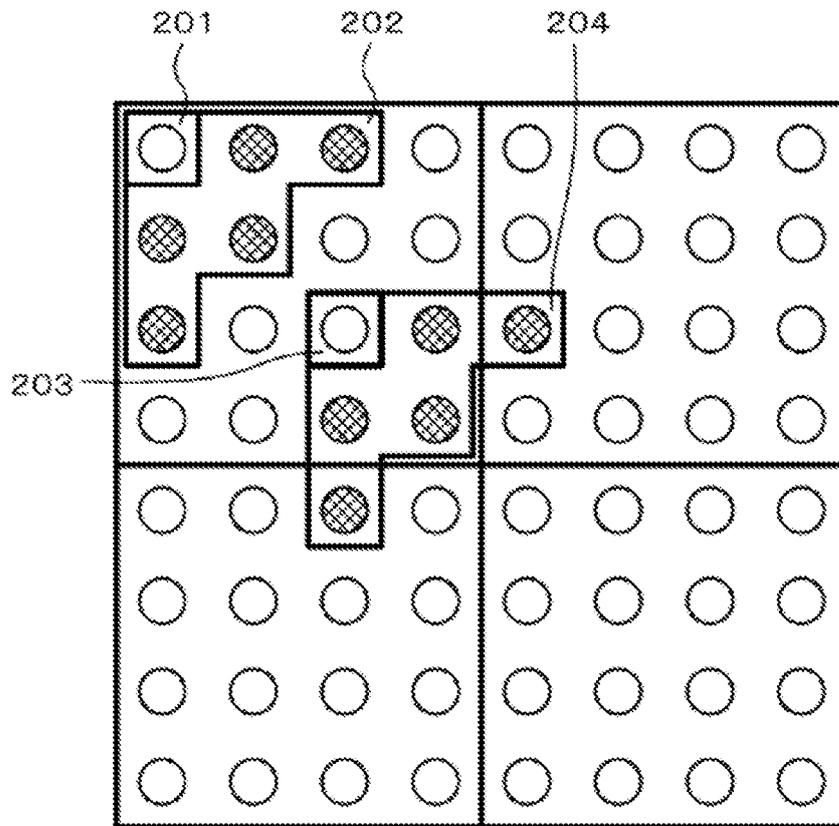


FIG.10

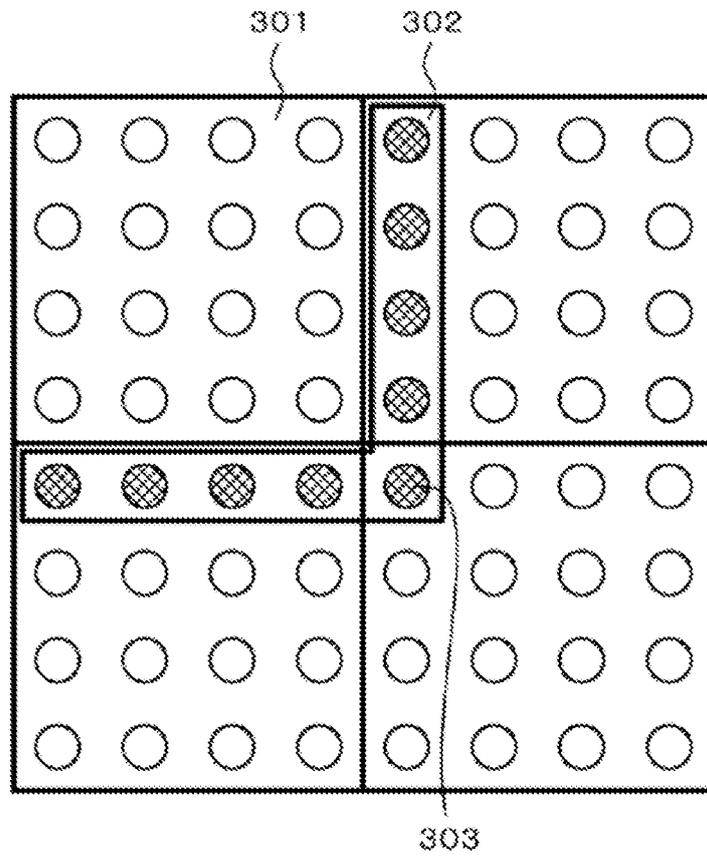


FIG.11

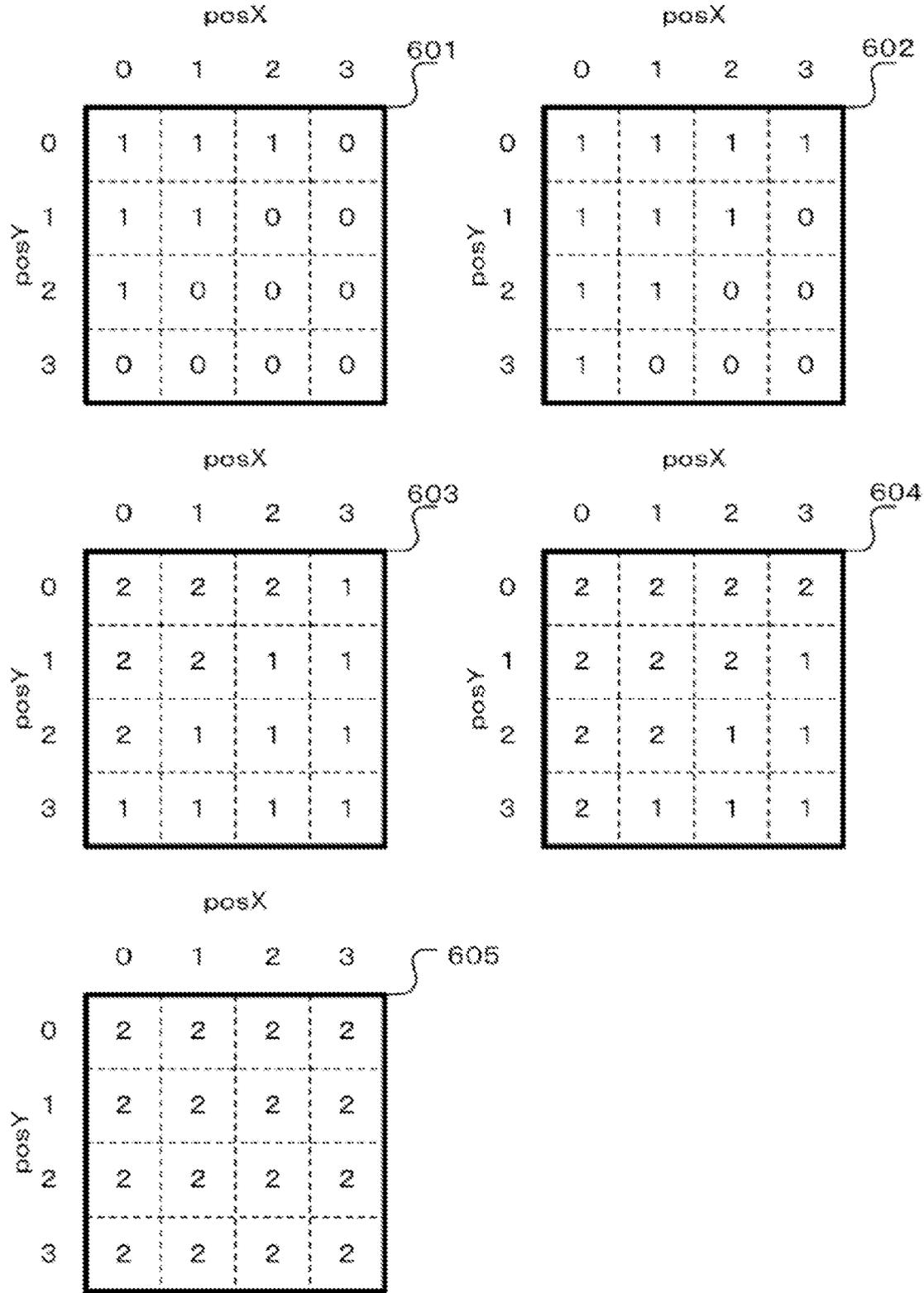


FIG.12

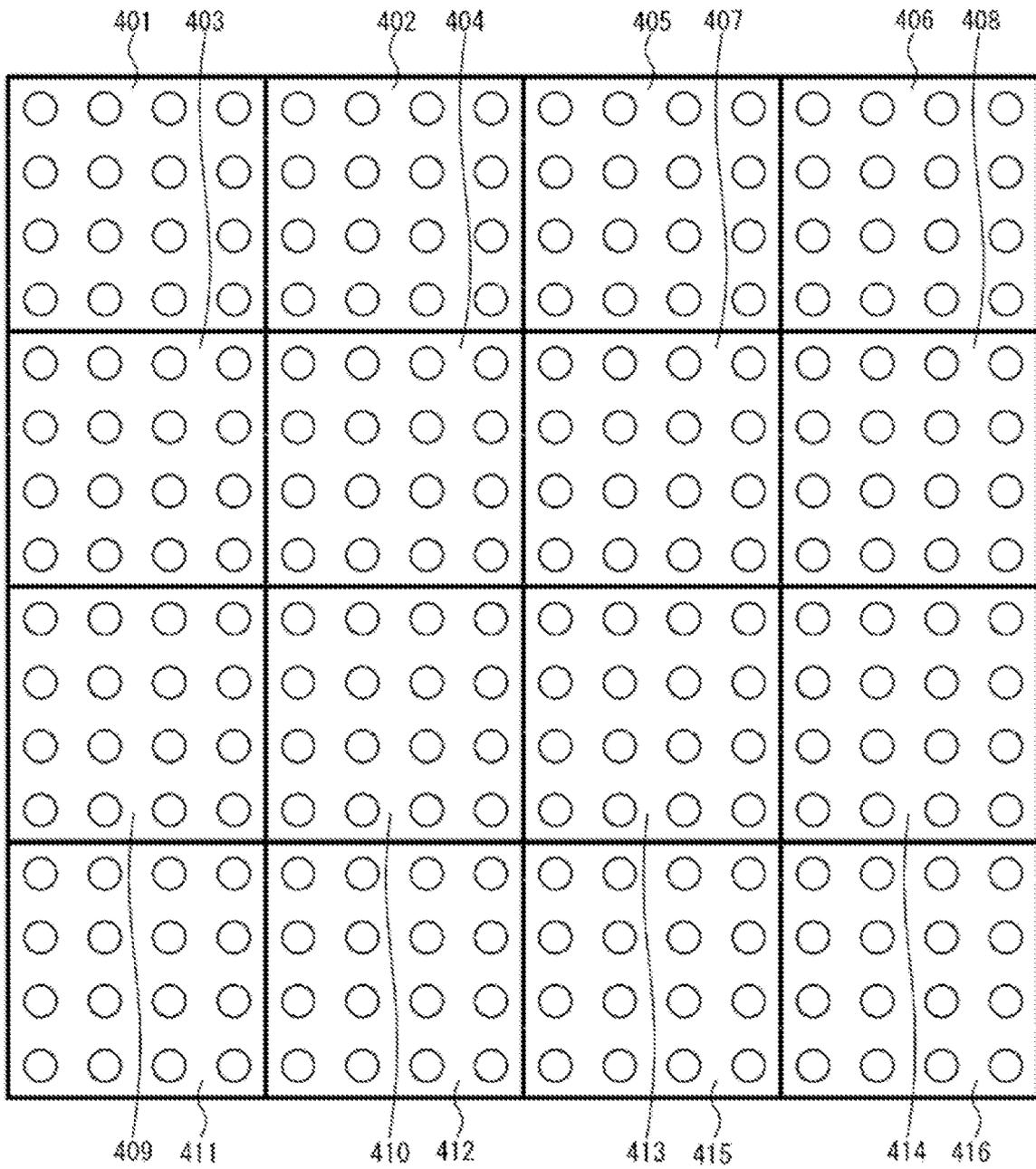


FIG.13

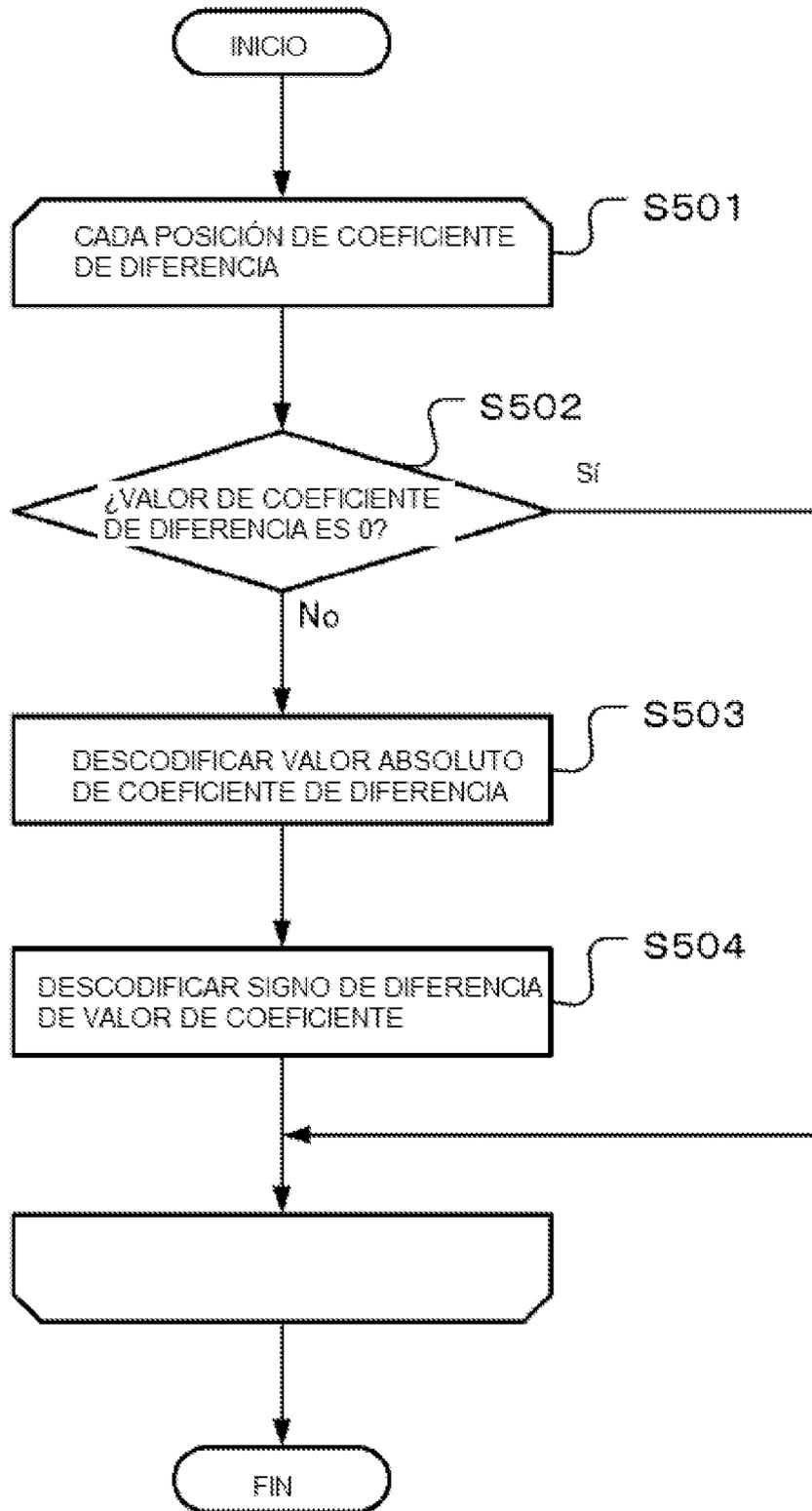


FIG.14

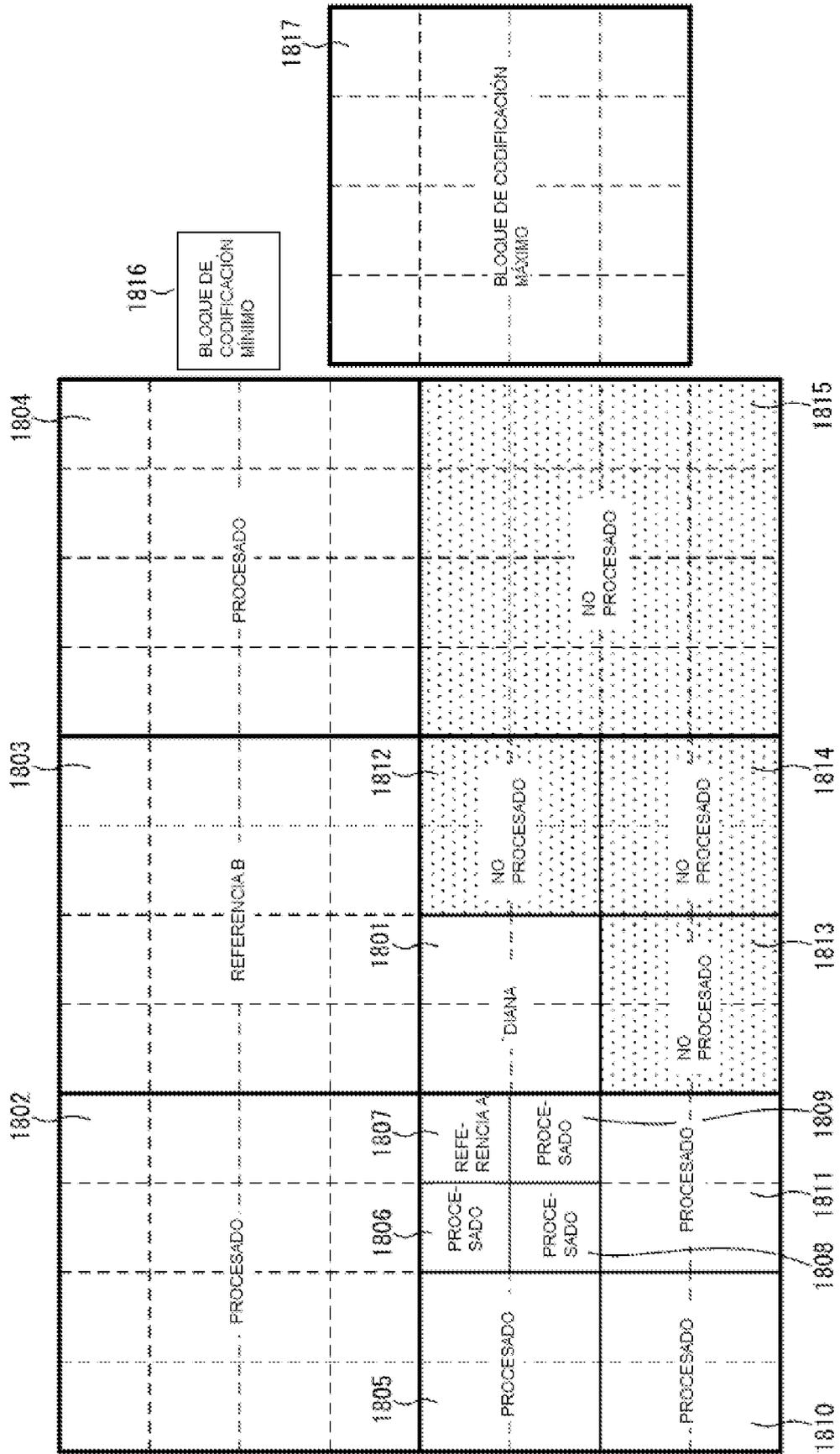


FIG.15

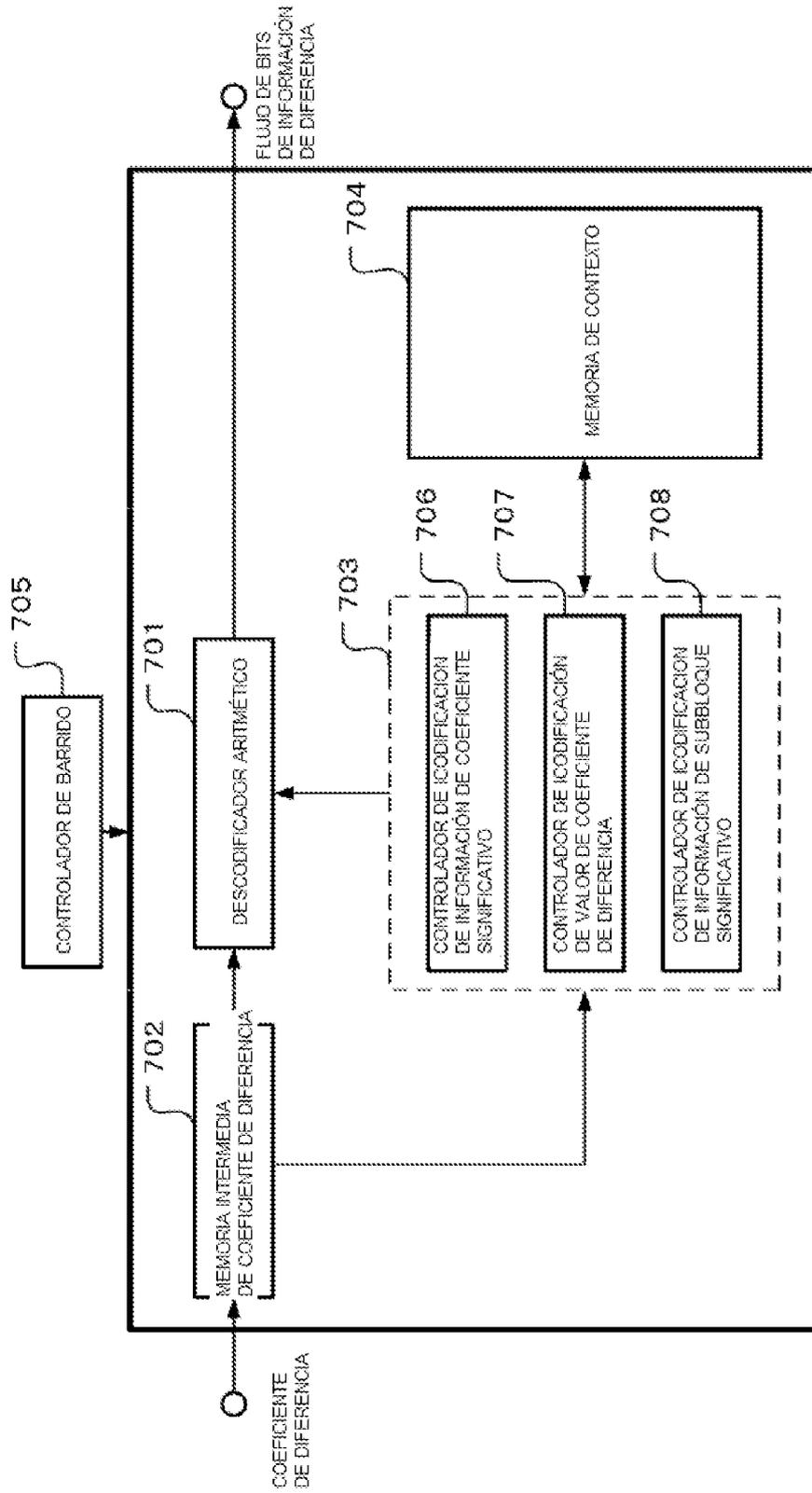


FIG.16

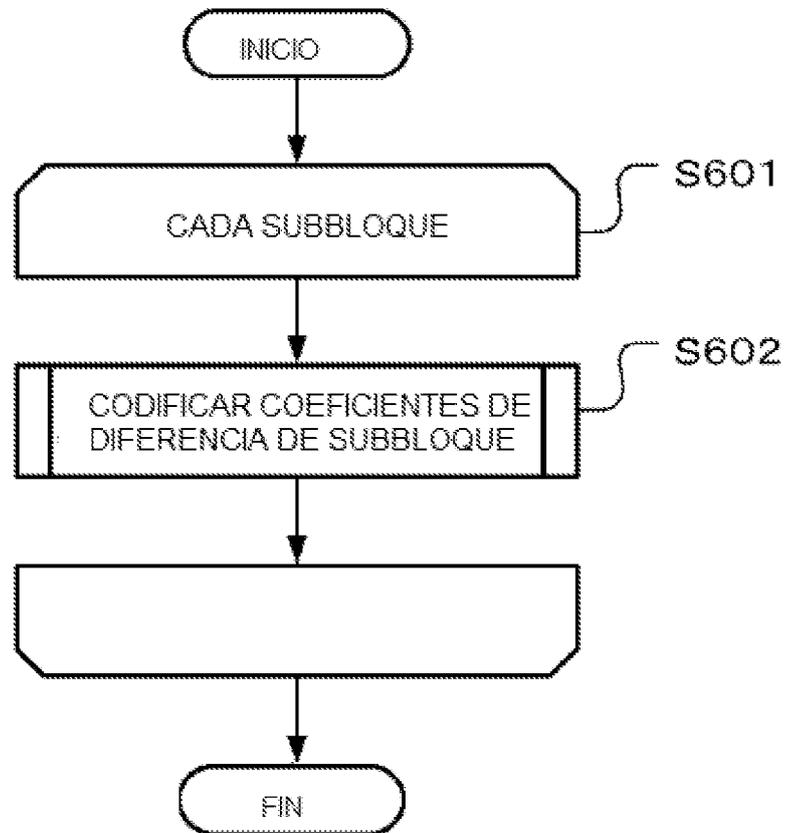


FIG.17

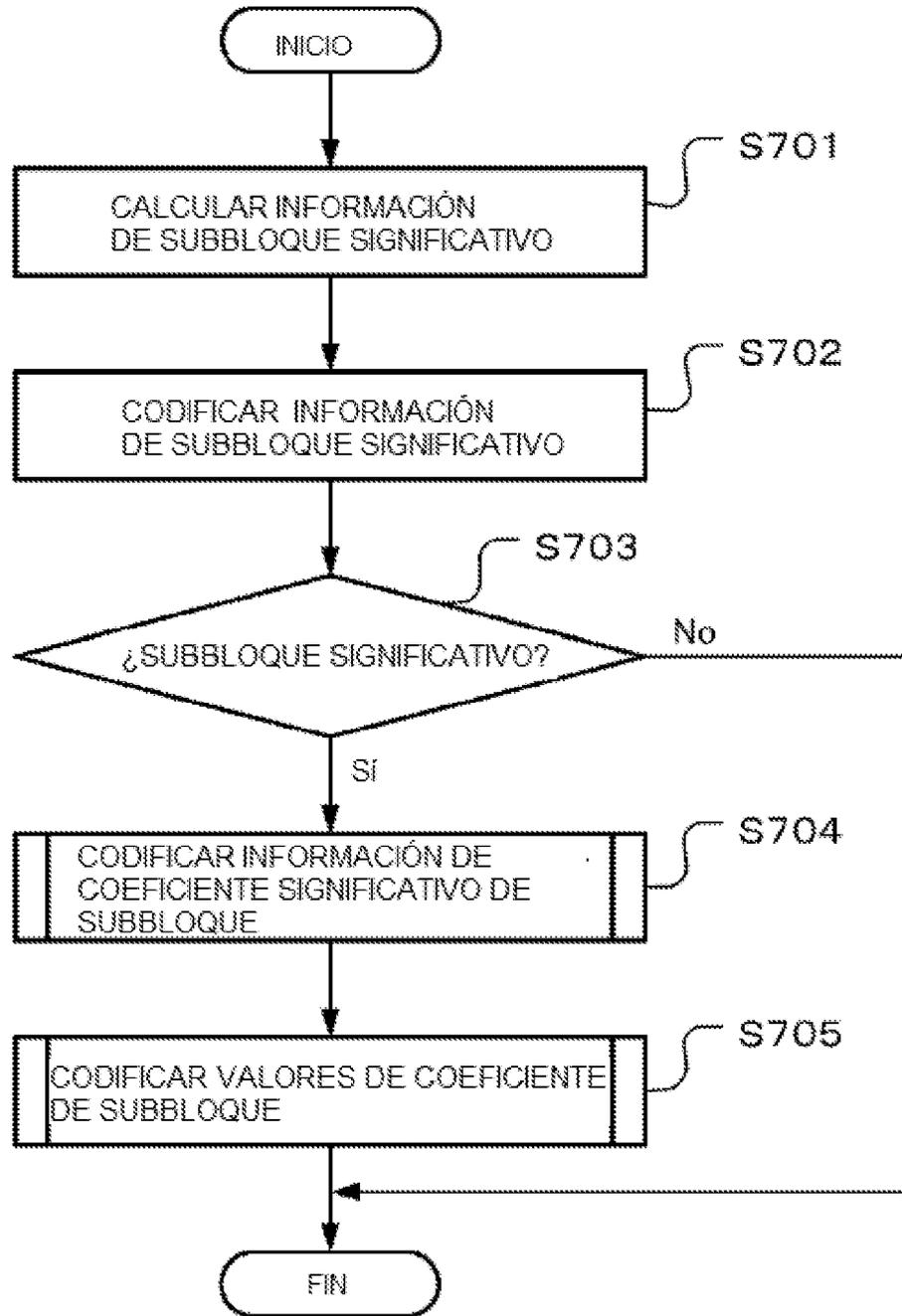


FIG.18

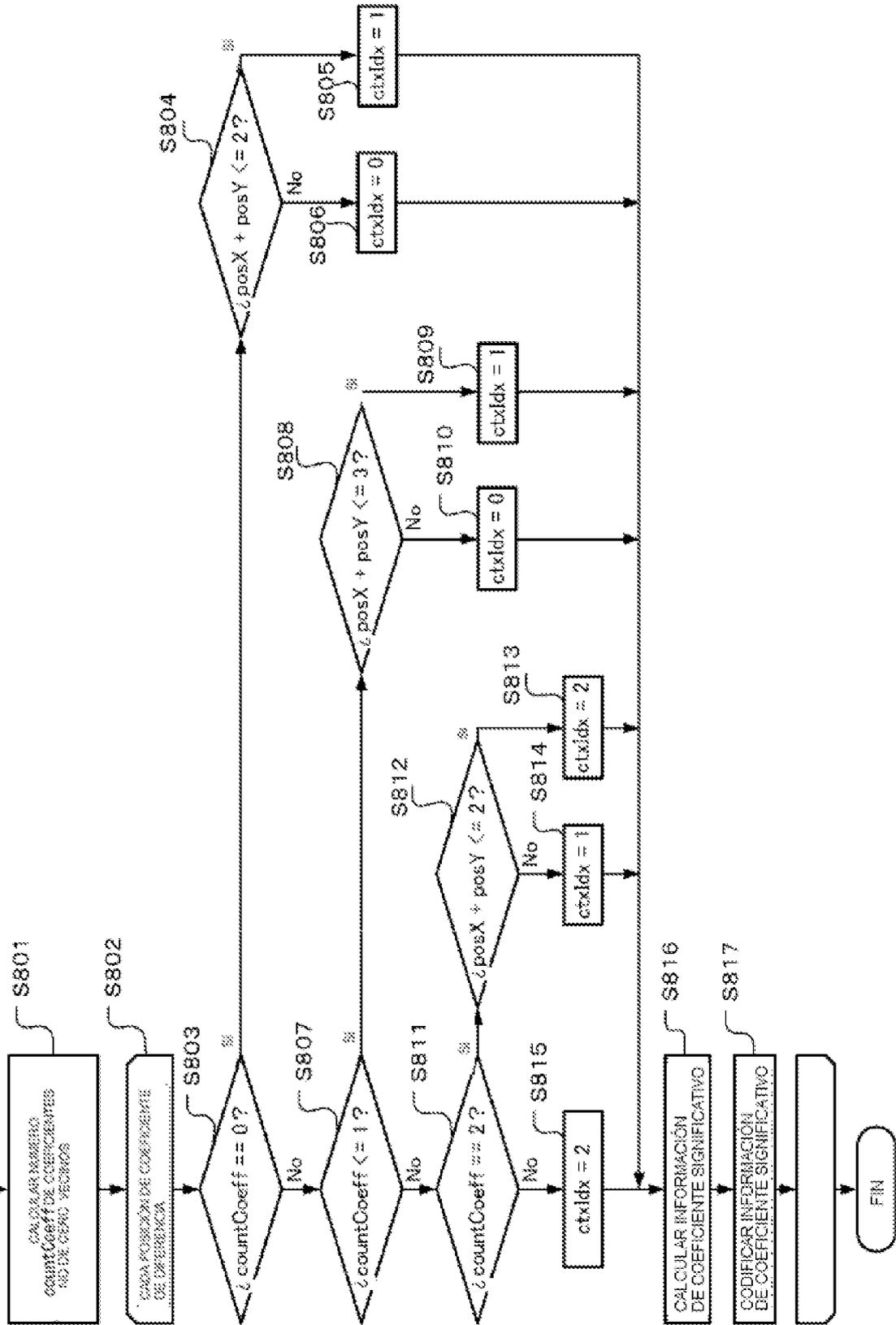


FIG.19

F

