

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 328**

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 21181701 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2023** **EP 3910947**

54 Título: **Dispositivo de decodificación de imágenes, procedimiento de decodificación de imágenes y programa de decodificación 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:
11.03.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KUMAKURA, TORU y
FUKUSHIMA, SHIGERU

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 961 328 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de decodificación de imágenes, procedimiento de decodificación de imágenes y programa de decodificación de imágenes

Antecedentes

- 5 La presente invención se refiere a técnicas de codificación y decodificación de imágenes y, más particularmente, a técnicas de codificación y decodificación entrópica de señales residuales.

En MPEG-4 AVC, como norma internacional para el movimiento de codificación de imágenes, 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 aparición se actualiza por medio de un proceso de codificación en cada contexto, es posible estimar la probabilidad de aparición de la información de codificación con un alto grado de precisión y llevar a cabo una codificación eficaz.

Bibliografía 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 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 aparición de la información que
20 hay que descodificar para cada contexto, con lo que se mejora la eficacia de la codificación. Sin embargo, 5 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 aparición 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.

30 NGUYEN N ET AL: "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); URL: HTTP://WFTP3.ITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/, no. JCTVC-H0404, 20 de enero de 2012 (2012-01-20) desvelan un algoritmo de selección de conjuntos de contexto para la codificación de nivel de coeficiente que utiliza información de grupos de coeficientes vecinos. SZE (TI) 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 de enero de 2012 (2012-01-21) desvela la reducción de las dependencias vecinas en la selección de contexto para el significativo_coef_bandera en posiciones cercanas a las esquinas de la escaneo de subbloque.

40 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 20 que sean capaces de llevar a cabo 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 codificación/decodificación 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
45 codificación y descodificación de imágenes capaces de implementar una alta codificación de eficiencia por medio del cálculo de un índice de contexto con referencia a un coeficiente de diferencia vecino que sea adecuado en términos de correlación.

A fin de resolver el problema, un dispositivo de codificación de imágenes, un procedimiento, un programa, y un procedimiento de dispositivo de decodificación de imagen, programa de acuerdo con las reivindicaciones son
50 divulgados.

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 por medio de una configuración de circuito sencilla.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de flujo para describir una diferencia de proceso de descodificación de coeficientes de

acuerdo con una técnica afin; es un diagrama de flujo para describir un proceso de descodificación de coeficientes de diferencia de subbloque de acuerdo con una técnica relacionada;

La FIG. 2 es un diagrama de flujo para describir un proceso de descodificación de coeficientes de diferencia significativa de acuerdo con una técnica relacionada;

La FIG. 3 es un diagrama de flujo para describir un proceso de descodificación del valor del coeficiente de diferencia de acuerdo con una técnica relacionada;

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo de codificación de imágenes que lleva a cabo un procedimiento de codificación de coeficientes de diferencia de acuerdo con una realización;

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo de decodificación de imágenes que lleva a cabo un procedimiento de decodificación de coeficientes de diferencia de acuerdo con la realización;

La FIG. 6 es un diagrama para describir un orden de barrido de los coeficientes de diferencia de un subbloque;

La FIG. 7 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada del dispositivo decodificador de imágenes de la FIG. 6 de acuerdo con una primera realización;

La FIG. 8 es un diagrama para describir una definición de un coeficiente de diferencia vecino en el proceso de descodificación del coeficiente de diferencia significativo de la FIG. 3;

La FIG. 9 es un diagrama para describir una definición de un coeficiente de diferencia vecino en un proceso de descodificación de coeficiente de diferencia significativo de la FIG. 13;

La FIG. 10 es un diagrama para describir la definición de un contexto en el proceso de descodificación del coeficiente de diferencia significativa de la FIG. 4

La FIG. 11 es un diagrama para describir la partición en subbloques de un coeficiente de diferencia;

La FIG. 12 es un diagrama de flujo para describir un proceso de descodificación de valores de coeficientes de diferencia de acuerdo con la primera realización;

La FIG. 13 es un diagrama para describir el tamaño de un bloque de codificación;

La FIG. 14 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración detallada del dispositivo de codificación de imágenes de la FIG. 5 de acuerdo con la primera realización;

La FIG. 15 es un diagrama de flujo para describir un proceso de codificación de coeficientes de diferencia de acuerdo con la primera realización;

La FIG. 16 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. 17 es un diagrama de flujo para describir un proceso de codificación de coeficientes de diferencia significativa de acuerdo con la primera realización;

La FIG. 18 es un diagrama de flujo para describir un proceso de codificación de valores de coeficientes de diferencia de acuerdo con la primera realización; y

La FIG. 19 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

Primero 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.

Como codificación de entropía adaptativa de contexto ejemplar, un proceso de decodificación de un coeficiente de transformación ortogonal de cuantización 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 transformación ortogonal de cuantificación de un objetivo de procesamiento. En lo sucesivo, una transformada ortogonal de cuantización eficiente se denominará "coeficiente de diferencia". "En el presente proceso, un coeficiente de diferencia de 16 x 16 de un objetivo de procesamiento se divide en subbloques 401 a 416 de un tamaño de 4 x 4, y la escaneo se lleva a cabo preferentemente en unidades de subbloques.

Un subbloque de un objetivo de procesamiento se decide de acuerdo con un orden de escaneo que se describirá más adelante (S101). Cuando finaliza el escaneo de todos los subbloques, termina el proceso de descodificación de los coeficientes de diferencia. Un número de referencia 902 en la FIG. 7 indica un orden de escaneo de subbloques. En el presente proceso, el escaneado comienza en el subbloque inferior derecho de una región de coeficiente de diferencia, se lleva a cabo 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 escaneo de un subbloque mediante el uso de flechas. Cuando el escaneado se lleva a cabo de acuerdo con el orden de escaneo de la FIG. 7, se convierte en un estado en el que se completa la escaneo de los subbloques situados en los lados espacialmente derecho e inferior entre todos los subbloques de destino de procesamiento.

En referencia de nuevo al diagrama de flujo de la FIG. 1, se lleva a cabo un proceso de descodificación de todos los valores de los coeficientes de diferencia del subbloque objetivo de procesamiento (S102). Una vez decodificados los valores de coeficiente de diferencia de subbloque, el proceso 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.

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 de destino de procesamiento. La información significativa de subbloque de 1 indica que hay al menos un coeficiente de diferencia distinto de cero en el subbloque de destino de procesamiento. La información significativa de subbloque de 0 indica que todos los coeficientes de diferencia del subbloque objetivo de procesamiento son 0.

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 objetivo de procesamiento se establecen en 0 (S209), y luego finaliza el proceso de decodificación del valor de coeficiente de diferencia del subbloque.

Cuando la información significativa del subbloque es 1, se lleva a cabo el proceso de descodificación de toda la información de coeficiente de diferencia significativa del subbloque objetivo 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 de destino de procesamiento no es 0. La información de coeficiente significativo de 1 indica que un valor de coeficiente de diferencia en una posición de objetivo de procesamiento no es 0, y la información de coeficiente significativo de 0 indica que un valor de coeficiente de diferencia en una posición de objetivo de procesamiento es 0. Los detalles del proceso 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 proceso procede a la descodificación de un valor de coeficiente de diferencia de la etapa S204.

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 proceso de decodificación del valor del coeficiente de diferencia, el proceso procede a la etapa S101, y se lleva a cabo el escaneo de un subbloque siguiente. [Información sobre el coeficiente de diferencia significativa proceso de descodificación]

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 de objetivo de procesamiento de acuerdo con un determinado orden de escaneo (S301). El orden de escaneo de la diferencia en un subbloque se supone que sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de escaneo de subbloques en la región de coeficientes de diferencia.

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 de objetivo de procesamiento y se decodifican. La FIG. 9 ilustra una posición ejemplar del coeficiente de diferencia para calcular la suma del coeficiente de diferencia significativa vecino contarCoef. 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 derecha y abajo de la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento y vecinos a la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento se asumen como coeficientes de diferencia vecinos. Dado que el orden de escaneo 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 del objetivo de procesamiento y están situados en los lados derecho e inferior de la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento son coeficientes descodificados. Del mismo modo, se descodifican los coeficientes de diferencia significativos pertenecientes a los subbloques de los lados derecho e inferior del subbloque situado en la posición del objetivo de procesamiento de procesamiento. La suma de coeficientes de diferencia vecinos contarCoef es una variable para estimar la probabilidad de aparición de un coeficiente de diferencia significativo. Debido a las características y al aspecto visual de una imagen, es probable que los coeficientes de diferencia significativos se concentren en "1" en una gama de frecuencias bajas y en "0" en una gama de frecuencias altas. Dado que un coeficiente de diferencia significativo tiene una correlación espacial, un coeficiente de diferencia vecino a la posición del objetivo de procesamiento se establece como objetivo de cálculo para la suma del coeficiente de diferencia vecino contarCoef. 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 contarCoef.

En referencia de nuevo al diagrama de flujo de la FIG. 3, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es 0 (S303). Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos contarCoef es 0, un índice de contexto ctxIdx para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativa se establece en 0 (S304), y la información del coeficiente de diferencia significativa se descodifica mediante el uso de un contexto correspondiente al índice de contexto ctxIdx. A continuación, la información del coeficiente de diferencia significativa se establece como el valor del coeficiente de diferencia (S308).

Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef no es 0, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es menor o igual a 2 (S305). Cuando la suma del coeficiente significativo vecino

contarCoef es menor o igual que 2, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativa se establece en 1 (S306), y la información del coeficiente de diferencia significativa se descodifica mediante el uso del 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).

- 5 Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos contarCoef no es menor ni igual a 2, es decir, cuando la suma de coeficientes significativos vecinos contarCoef es mayor o igual a 3, el índice de contexto ctxldx para decodificar la información de coeficiente de diferencia significativa se establece en 2 (S307), y la información de coeficiente de diferencia significativa se decodifica mediante el uso del 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).

10 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 vecino suma de coeficientes significativos contarCoef f 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 contarCoef 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.

20 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.

25 Comúnmente, la información de una transformada ortogonal de una imagen se concentra probablemente en una gama de frecuencias bajas. Además, dado que las características visuales influyen poco en la degradación de un componente de alta frecuencia, a menudo se lleva a cabo prácticamente una cuantización gruesa de un componente de alta frecuencia. De este modo, 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 en base al número de información del coeficiente significativo vecino.

[Proceso de decodificación del valor del coeficiente de diferencia]

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

Se determina si la diferencia o no valor del coeficiente en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento es 0 (S502). Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento es 0, se completa la decodificación del valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento, y el proceso procede a la etapa S501.

45 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 sea 0, palabras clave de acuerdo con los valores obtenidos restando 1 a los valores absolutos de la diferencia se codifican los coeficientes. 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 decodifica la asignación del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento (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.

55 En la información del coeficiente de diferencia significativa 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 escaneo 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 en base a 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, de este modo, es difícil reducir la complejidad temporal por medio de la paralelización. Mientras tanto, un coeficiente de ocupación del coeficiente de diferencia en un flujo de bits es alto, y el proceso de cálculo del índice de contexto y el proceso de decodificación de la información significativa del coeficiente de diferencia son grandes en su complejidad de tiempo ocupado en todo el proceso de descodificación. En otras palabras, el proceso de descodificación de la información del coeficiente significativo alcanza un cuello de botella máximo en el proceso de descodificación en tiempo real.

La bibliografía de patentes 1 desvela una técnica de arreglar un contexto para un elemento de la sintaxis que tiene una frecuencia de la ocurrencia alta en una memoria que tiene latencia pequeña del acceso y que reduce un retardo de proceso relacionado con el desciframiento. Sin embargo, la técnica divulgada en la bibliografía 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, dado que es difícil llevar a cabo 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 decodificación de imágenes capaces de implementar una alta eficiencia de codificación al calcular un índice de contexto con referencia a un coeficiente de diferencia vecino que es apropiado en términos de correlación. A continuación, se describirá una realización de la presente invención.

En la siguiente descripción, un "objetivo de procesamiento 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. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un dispositivo de codificación de imágenes 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.

El determinador de modo 509 intenta codificar todos los candidatos a 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 incluyen 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.

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.

El predictor 506 construye una imagen de predicción mediante el uso de la información de predicción de entrada y una imagen decodificada almacenada en la memoria de imagen decodificada 505, y suministra la imagen de predicción construida al sustractor 501.

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

El transformador ortogonal/cuantizador 502 lleva a cabo la transformación ortogonal y la cuantización 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.

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 lleva a cabo una cuantización inversa y una transformación ortogonal inversa sobre el coeficiente de diferencia recibido de la transformada ortogonal transformador/cuantizador 502 para construir una señal de diferencia decodificada, y suministra la señal de diferencia decodificada construida al sumador 504 .

El sumador 504 añade la imagen iónica predicha a la decodificada para construir una imagen decodificada, y hace que la imagen decodificada construida se almacene en la memoria de imagen decodificada 505.

[Dispositivo decodificador]

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

Dado que el proceso de decodificación del dispositivo de decodificación de imágenes de la FIG. 6 corresponde al procedimiento de decodificación llevado a cabo 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 decodificada 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 decodificada 505 y el predictor 506 del dispositivo de codificación de imagen de la FIG. 5.

El decodificador de información de predicción 803 lleva a cabo la decodificación 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.

El predictor 806 construye una imagen de predicción mediante el uso de la información de predicción de entrada y una imagen decodificada almacenada en la memoria de imagen decodificada 805, y suministra la imagen de predicción construida al sumador 804.

El decodificador de información de diferencia 801 lleva a cabo decodificación de entropía en la información de diferencia para construir información de diferencia. La información de diferencia construida se suministra al cuantificador inverso/transformador inverso 802. [0060] El cuantificador inverso/transformador inverso 802 lleva a cabo cuantificación inversa y transformación ortogonal inversa en la información de diferencia recibida del decodificador de información de diferencia 801 para construir la señal de diferencia decodificada, y suministra la señal de diferencia decodificada construida al sumador 804.

El sumador 804 suma la imagen de predicción a la señal de diferencia decodificada para construir una imagen decodificada, y emite la imagen decodificada construida para ser almacenada en la memoria de imagen decodificada 805.

Los procesos de codificación y decodificación 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 procesos de descodificación de acuerdo con una realización.

[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 lo sucesivo, el bloque de codificación mínimo y el bloque de codificación máximo se describirán como 4 x 4 píxeles y 16 x 16 píxeles.

[Bloque de predicción]

Entre los bloques de codificación, una unidad en la que se lleva a cabo la intrapredicción se denomina bloque de predicción. El 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 proceso de codificación, se decide un tamaño de bloque de predicción óptimo y se codifica un tamaño de bloque de predicción. En el proceso de descodificación, se obtiene un tamaño de bloque de predicción a partir de un flujo de bits 27. La siguiente descripción procederá en relación con un ejemplo en el que se utiliza un bloque de predicción como unidad de procesamiento.

5 [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 el presente documento, una unidad en la que se llevan a cabo la cuantificación y la transformación ortogonal puede decidirse independientemente de una unidad de un bloque de predicción.

(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 diferencial 507 de acuerdo con la primera realización incluye un codificador aritmético 701, un búfer de coeficiente diferencial 702, un controlador de codificación 703, una memoria de contexto 704, y un controlador de escaneo 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 diferencial 707, y un controlador de codificación de coeficiente significativo subcontrolador de codificación de información en bloque 708.

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 escaneo 705 decide un subbloque de objetivo de procesamiento (S601). Cuando finaliza el escaneo de todos los subbloques, termina el proceso de descodificación de los coeficientes de diferencia. 902 En la FIG. 7 se indica un orden de escaneo de subbloques. En el presente proceso, el escaneado comienza en el subbloque inferior derecho de una región de coeficiente de diferencia, se lleva a cabo 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 por medio de un proceso de codificación como el descrito anteriormente. Cuando se aplica el orden de escaneo, existe la ventaja de mejorar la precisión de la estimación de la probabilidad de aparición de un coeficiente de diferencia de un componente de frecuencia por medio de 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 escaneo de un subbloque por medio de flechas. Cuando el escaneado se lleva a cabo de acuerdo con el orden de escaneado de la FIG. 7, se convierte en un estado en el que se completa la escaneo de los subbloques situados en los lados espacialmente derecho e inferior entre los subbloques objetivo de procesamiento. Se lleva a cabo un proceso de codificación de subbloques en el subbloque objetivo de procesamiento (S602).

[Proceso de codificación del subbloque (S602)]

El controlador de codificación de información de subbloque significativo 708 obtiene un subbloque objetivo de procesamiento del búfer de coeficiente de diferencia 702. Cuando se escanean 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 pone a 1 (S701). [0070] 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 proceso de codificación del valor del coeficiente de diferencia del subbloque, y entonces el proceso procede a la etapa S601.

Cuando la información significativa del subbloque es 1, se lleva a cabo un proceso de codificación de toda la información significativa del coeficiente de diferencia del subbloque objetivo de procesamiento (S704).

Los detalles del proceso de codificación de la diferencia significativa de la información sobre los coeficientes se describirán más adelante. Una vez finalizada la codificación de toda la información de coeficiente de diferencia

significativa del subbloque, el proceso procede a la codificación de un valor de coeficiente de diferencia del paso 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 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 objetivo de procesamiento, es decir, la suma de coeficientes significativos vecinos contarCoef (S801). En el presente proceso, los coeficientes de diferencia que pertenecen a subbloques posicionados espacialmente a la derecha y a los lados inferiores del subbloque objetivo de procesamiento y que son vecinos del subbloque objetivo de procesamiento se definen como coeficientes de diferencia vecinos.

La FIG. 10 ilustra una posición vecina del coeficiente de diferencia. Un número de referencia 301 indica un subbloque objetivo de procesamiento, y un número de referencia 302 indica un coeficiente de diferencia vecino. Una diferencia vecinal coeficiente que indica el exterior de la región del coeficiente de diferencia se excluye de un cálculo de la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef f. Los coeficientes de diferencia 303 pertenecientes a los subbloques de los lados derecho e inferior del subbloque objetivo 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 de este modo una probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente de diferencia significativa se puede estimar con un alto grado de precisión. 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 proceso de adición relacionado con la suma de coeficiente significativo vecino contarCoef f y una reducción en un proceso de determinación del límite de la región de coeficiente de diferencia.

El controlador de codificación de información de coeficiente significativo 706 decide los coeficientes de diferencia del objetivo de procesamiento (S802). Se supone que el orden de escaneo de los coeficientes de diferencia en el subbloque sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de escaneo de subbloques en la región de coeficientes de diferencia. Cuando finaliza la escaneo de todos los coeficientes de diferencia significativos del subbloque, el coeficiente de diferencia significativa proceso de codificación termina, y luego el proceso pasa al proceso de codificación del valor del coeficiente de diferencia (S704).

El controlador de codificación de información de coeficiente significativo 706 determina si la suma de coeficiente significativo vecino contarCoef es 0 o no (S803).

Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es 0, se determina la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento en el subbloque del objetivo 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 del objetivo de procesamiento es pos = posX + posY. Cuando pos ≤ 2, el índice de contexto ctxldx para codificar la información del coeficiente significativo se pone a 1 (S805), y en caso contrario (pos > 2), el índice de contexto ctxldx se pone a 0 (S806). Un número de referencia 601 de la FIG. 11 indica una definición del índice de contexto ctxldx cuando contarCoef = 0.

Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef no es 0, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es menor o igual que 1 (S807). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es menor o igual a 1, se determina la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento en el subbloque del objetivo de procesamiento (S808). Cuando pos ≤ 3, el índice de contexto ctxldx para descodificar la información del coeficiente significativo se pone a 1 (S809), y en caso contrario (pos > 3), el índice de contexto ctxldx es a 0 (S810). Un número de referencia 602 de la FIG. 11 indica una definición del índice de contexto ctxldx cuando contarCoef = 1. **[0080]** Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef no es menor ni igual a 1, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es menor o igual a 2 (S811). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef 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 (S812). Cuando pos ≤ 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 contarCoef = 2.

Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos contarCoef no es menor ni igual a 2, el índice de contexto ctxldx para decodificar 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 contarCoef > 2.

El controlador de codificación de información de coeficiente significativo 706 obtiene el coeficiente de diferencia de la posición objetivo de procesamiento del búfer 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).

- 5 El controlador de codificación de información de coeficiente significativo 706 lee un contexto correspondiente al índice de contexto decidido $ctxIdx$ 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).

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

- 10 El controlador de codificación del valor del coeficiente de diferencia 707 decide los coeficientes de diferencia del objetivo de procesamiento (S901) El orden de escaneo 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 escaneo de los coeficientes de diferencia significativa. Cuando finaliza el escaneo de todos los coeficientes de diferencia del subbloque, finaliza el proceso de codificación del valor del coeficiente de diferencia, y el proceso pasa a un proceso de decisión de un subbloque siguiente (S601).
- 15 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.
- 20 Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento no es 0, se calculan el valor absoluto del coeficiente de diferencia de codificación en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento y un signo (S903 y S904). Cuando se lleva a cabo el presente proceso, 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
- 25 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.

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).

- 30 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]

- 35 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 decodificador de información diferencial 801 de la FIG. 6 de acuerdo con la presente realización. El decodificador de información diferencial 801 de acuerdo con la primera realización incluye un decodificador aritmético 1001, un búfer de coeficiente de diferencia 1002, un controlador de decodificación 1003, una memoria de contexto 1004, y un controlador de escaneo 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.
- 40

- 45 Dado que el proceso de decodificación de información diferencial en el decodificador de información diferencial 801 de la FIG. 8 corresponde al proceso de codificación de información diferencial en el codificador de información diferencial 507 de la FIG. 5, los componentes respectivos del búfer de coeficientes de diferencia 1002, la memoria de contexto 1004, y el controlador de escaneo 1005 en el decodificador de información de diferencia de la FIG. 8 tienen funciones correspondientes a los componentes respectivos del búfer de coeficiente de diferencia 702, la memoria de contexto 704, y el controlador de escaneo 705 de la FIG. 15.

A continuación, se describirá el proceso de decodificación de la información diferencial con referencia a los diagramas de flujo de las FIGS. 1, 2, 4 y 13.

- 50 El controlador de escaneo 1005 decide un subbloque de objetivo de procesamiento (S101). Cuando finaliza la escaneo de todos los subbloques, termina el proceso de decodificación de los coeficientes de diferencia. 902 En la FIG. 7 indica un orden de escaneo de subbloques. En el presente proceso, el escaneo comienza en el subbloque inferior derecho de una región de coeficiente de diferencia, se lleva a cabo 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 los subbloques por medio de flechas.
- 55 Cuando el escaneo se lleva a cabo de acuerdo con el orden de escaneo de la FIG. 7, se convierte en un estado

en el que se completa la escaneo de los subbloques situados en los lados espacialmente derecho e inferior entre los subbloques objetivo de procesamiento. El proceso de decodificación del subbloque se lleva a cabo en el subbloque objetivo de procesamiento (S102).

[Decodificación del subbloque (S102)]

- 5 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 descodificación se transfieren al descodificador aritmético 1001. El descodificador aritmético 1001 lleva a cabo un proceso de descodificación de flujo de bit mediante el uso del contexto, y descodifica la información significativa del subbloque (S201).

La decodificación de la información significativa del subbloque el 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 objetivo de procesamiento del búfer de coeficiente de diferencia 1002 se establecen en 0 (S209), y finaliza el proceso de decodificación del valor de coeficiente de diferencia del subbloque.

- 15 Cuando la información significativa del subbloque es 1, el proceso de descodificación se lleva a cabo en todas las diferencias significativas de información de coeficientes del subbloque de objetivo de procesamiento (S203). Los detalles del proceso de descodificación de la información del coeficiente de diferencia significativa del subbloque se describirán más adelante. Una vez finalizada la descodificación de toda la información significativa del coeficiente de diferencia del subbloque, el proceso procede a la descodificación del valor del coeficiente de diferencia del paso S204.
- 20 Se lleva a cabo el proceso de descodificación de todos los valores de coeficiente de diferencia del subbloque de objetivo de procesamiento (S204). Los detalles del proceso de descodificación 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 proceso de descodificación (S203)]

- 25 El controlador de decodificación de información de coeficiente significativo 1006 calcula la suma contarCoef del número de coeficientes de diferencia significativos vecinos a la posición de coeficiente de diferencia objetivo de procesamiento (S401). En el presente proceso, los coeficientes de diferencia pertenecientes a los subbloques situados espacialmente a la derecha y a los lados inferiores del subbloque objetivo de procesamiento y vecinos del subbloque objetivo de procesamiento se definen como coeficientes de diferencia vecinos.
- 30 La FIG. 10 ilustra una posición vecina del coeficiente de diferencia. Un número de referencia 301 indica un subbloque objetivo de procesamiento, y un número de referencia 302 indica un coeficiente de diferencia vecino. Una diferencia vecinal coeficiente que indica el exterior de la región del coeficiente de diferencia se excluye de un cálculo de la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef. Los coeficientes de diferencia 303 pertenecientes a los subbloques de los lados derecho e inferior del subbloque objetivo 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 de este modo una probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente de diferencia significativa se puede estimar con un alto grado de precisión. 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 proceso de adición relacionado con la suma de coeficiente significativo vecino contarCoef y una reducción en un proceso de determinación del límite de la región de coeficiente de diferencia.

- El controlador de decodificación de información de coeficiente significativo 1006 decide los coeficientes de diferencia del objetivo de procesamiento (S402). Se supone que el orden de escaneo de los coeficientes de diferencia en el subbloque sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de escaneo de subbloques en la región de coeficientes de diferencia. Cuando finaliza la escaneo de todos los coeficientes de diferencia significativa del subbloque, se completa el proceso de descodificación del coeficiente de diferencia significativa, y entonces el proceso procede al proceso de decodificación del valor del coeficiente de diferencia (S204). El controlador de decodificación de información de coeficiente significativo 1006 determina si la suma de coeficientes significativos vecinos contarCoef es 0 o no (S403). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es 0, se determina la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento en el subbloque del objetivo 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 de objetivo 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 contexto ctxldx se establece en 0 (S406). Un número de referencia 601 de la FIG. 11 indica una definición del contexto cuando contarCoef = 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).

5 Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef no es 0, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es menor o igual que 1 (S407). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es menor o igual que 1, la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento en el subbloque del objetivo de procesamiento se determina (S408). Cuando pos ≤ 3, el índice de contexto ctxldx para decodificar 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 contarCoef = 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 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).

15 Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef no es menor ni igual a 1, se determina si la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es menor o igual a 2 (S411). Cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef 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 índice de contexto ctxldx se establece en 1 (S414). Un número de referencia 603 de la FIG. 11 indica una definición del contexto cuando contarCoef = 2. 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 descodificación del flujo de bits mediante el uso del contexto, y descodifica la información del coeficiente de diferencia significativa (S416).

25 Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos contarCoef no es menor ni igual a 2, el índice de contexto ctxldx para decodificar 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 contarCoef > 2. 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).

30 Cuando la suma de coeficientes significativos vecinos contarCoef es grande, es probable que toda la información de coeficientes significativos en el subbloque objetivo de procesamiento sea 1. De este modo, en el proceso anterior, cuando la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef es mayor o igual a 3, ctxldxissetto2 independientemente del valor de pos. Además, también es posible desglosar la condición de determinación de la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef. Por ejemplo, en el caso en que la suma de coeficientes vecinos significativos contarCoef 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 contarCoef 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 contarCoef es mayor o igual a 4. Por medio de esta configuración, es posible mejorar la eficacia del uso de la correlación de la información vecina y la eficacia de la codificación.

40 En el presente procedimiento, la suma del número de significativos para calcular el índice de contexto ctxldx para la información de coeficiente de diferencia significativa, se hace referencia a la información de coeficiente significativo de subbloques vecinos descodificados y a la posición de un coeficiente de diferencia de objetivo de procesamiento en un subbloque. La razón de utilizar esta configuración se describe a continuación.

45 Comúnmente, es probable que los coeficientes de transformación 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 sin, 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 de 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 de coeficiente de diferencia significativa en el intervalo de alta frecuencia, se mejora la precisión de la estimación de la probabilidad de aparición 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 de destino 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.

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 utilizar un resultado de descodificación de un coeficiente de diferencia significativa inmediatamente anterior en el orden de escaneo para un cálculo del índice de contexto, es necesario llevar a cabo secuencialmente un cálculo del índice de contexto en el subbloque y la descodificación del coeficiente de diferencia significativa. En la presente realización, el coeficiente de diferencia significativa vecina y la posición del coeficiente del objetivo de procesamiento, pero como los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque del objetivo 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 llevar a cabo el cálculo del índice de contexto y el proceso 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 aparición en el flujo de bits.

En lugar de referirse al vecino significativo coeficiente, 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 una posición de 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 aparición del coeficiente significativo que el intervalo de alta frecuencia. Como la posición del subbloque se utiliza para calcular el contexto, se puede llevar a cabo una estimación del contexto de gran precisión. 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 $ctxldx$ en el proceso 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 $ctxldx$ 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 $ctxldx$ para la región de baja frecuencia. Además, se puede utilizar una configuración que consiste en calcular el índice de contexto $ctxldx$ en el proceso descrito anteriormente para la región de baja frecuencia y, a continuación, establecer sistemáticamente el contexto $ctxldx = 0$ para la región de alta frecuencia, dado 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 mediante el uso de los valores absolutos de los coeficientes vecinos en lugar de los valores absolutos de los coeficientes vecinos de suma significativa del coeficiente de diferencia. 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 aparición de la información significativa del coeficiente de diferencia sea alta.

Además, es posible mejorar la precisión de la estimación de contexto añadiendo el modo de predicción utilizado para calcular el coeficiente de diferencia a una determinación de condición en el proceso 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 de destino de descodificación, la predicción inter 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 decodificación de información de coeficiente significativo 1006 decide los coeficientes de diferencia del objetivo de procesamiento (S501). Se supone que el orden de escaneo de los coeficientes de diferencia en el subbloque sigue la regla ilustrada en la FIG. 7, de forma similar al orden de escaneo de los coeficientes de diferencia significativa. Cuando finaliza el escaneo de todos los coeficientes de diferencia del subbloque, se completa el proceso de descodificación del valor del coeficiente de diferencia, y el proceso procede a un proceso de decisión de un subbloque siguiente (S101).

El controlador de decodificación de información de coeficiente significativo 1006 determina si el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento es 0 o no (S502). Cuando el valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento es 0, se

completa la decodificación del valor del coeficiente de diferencia en la posición del coeficiente de diferencia del objetivo de procesamiento, y el proceso 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 decodifican como un flujo de bits. De este modo, un valor obtenido sumando 1 a un valor obtenido por medio de la decodificación 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 decodificado, 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 decodificación 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 de objetivo de procesamiento en base a coeficientes de diferencia pertenecientes a un subbloque decodificado vecino a un subbloque al que pertenece el coeficiente de diferencia de objetivo de procesamiento. Es posible establecer un modelo de probabilidad apropiado en base a 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 decodificación de información de coeficiente de diferencia significativa en un subbloque. De este modo, dado que es posible proporcionar una configuración de procesamiento de un cálculo de un índice de contexto en un subbloque y decodificación de información de coeficiente de diferencia significativa en paralelo, es posible reducir un retardo de procesamiento relacionado con un proceso de decodificación de coeficiente de diferencia significativa de información. Es posible implementar un dispositivo de decodificación 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.

5 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 se puede decodificar de acuerdo con una técnica de codificación utilizada en la realización, y el dispositivo de decodificación de imágenes correspondiente al dispositivo de codificación de imágenes puede decodificar el flujo de bits del formato de datos específico.

10 A fin de intercambiar un flujo de bits entre el dispositivo de codificación de imágenes y el dispositivo de decodificación 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 ruta de transmisión y luego transmitirse. En este caso, se proporcionan un transmisor de instantáneas que convierte el flujo de bits emitido por el dispositivo de codificación 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 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 decodificación de imágenes.

15 El dispositivo de transmisión de imágenes incluye una memoria que almacena temporalmente una salida de secuencia 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 una red. El receptor de imágenes incluye una unidad de recepción que recibe el datos de codificación empaquetados a través de la red, una memoria que almacena en memoria intermedia los datos de codificación recibidos y una unidad de procesamiento de paquetes que lleva a cabo procesamiento de paquetes en los datos de comunicación para crear el flujo de bits, y proporciona el flujo de bits creado al dispositivo de decodificación de imágenes.

20 Además, el procedimiento relacionado con la codificación y decodificación puede implementarse como transmisión, acumulación y receptores mediante el uso de hardware, y puede implementarse por medio de 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 ser grabados en un medio de grabación legible por ordenador y proporcionado, puede ser proporcionado desde un servidor a través de un cable de red o red inalámbrica, o puede proporcionarse como difusión de datos de una emisión digital terrestre o por satélite.

25 Hasta ahora se han descrito las realizaciones ejemplares de la presente invención. Las realizaciones son ilustrativas, y los expertos en la técnica deben entender que la combinación de los respectivos componentes o los respectivos procesos de procesamiento se pueden modificar de diversas formas, y varias modificaciones también pueden estar dentro del alcance de la presente invención.

Descripción de los números de referencia

35 501 Sustractor
502 Transformador/cuantizador ortogonal
503 Cuantificador inverso/Transformador inverso
504 Sumador
505 Memoria de imágenes descodificadas
506 Predictor
40 507 Codificador de información diferencial
508 Codificador de información de predicción
509 Determinador de modo
701 Codificador aritmético
702 Tampón de coeficiente de diferencia
45 703 Controlador de codificación
704 Memoria contextual
705 Controlador de escaneo
706 Controlador de codificación de información de coeficiente significativo
707 Regulador de la codificación del valor del coeficiente de diferencia
50 708 Controlador de codificación de información de subbloques significativos
801 Descodificador de información diferencial
802 Cuantificador inverso/Transformador inverso
803 Decodificador de información de predicción
804 Sumador
55 805 Memoria de imágenes descodificadas
806 Predictor
1001 Descodificador aritmético
1002 Tampón de coeficiente de diferencia
1003 Controlador de descodificación
60 1004 Memoria de contexto

1005 Controlador de escaneo

1006 Controlador de decodificación de información de coeficiente significativo

1007 Regulador de decodificación del valor del coeficiente de diferencia

1008 Controlador de decodificación de información de subbloques significativos

5 Aplicabilidad industrial

La presente invención se puede utilizar para técnicas de codificación y decodificación entrópica de una señal residual.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de codificación de imágenes configurado para dividir 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 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 objetivo de codificación son o no cero;

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 objetivo 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 objetivo de codificación; y

un derivador de contexto (707, 701) configurado para derivar un contexto para codificar la información del coeficiente de diferencia significativa en base a la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve como objetivo de codificación, y cualquiera de 1) suma de información de subbloque significativa del subbloque codificado vecino al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior, 2) suma de la información del coeficiente de diferencia significativo de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior, o 3) suma del valor absoluto de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior,

cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa es igual a 0 o

1, establecer un índice de

el contexto a 0 o 1 de acuerdo con la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa es igual a 2, establece el índice de contexto

a 1 o 2 de acuerdo con la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

cuando la suma de información significativa de coeficiente de diferencia es mayor que 2, establecer el índice de contexto a 2.

2. Un procedimiento de codificación de imágenes que divide 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 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;

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 objetivo de codificación; y 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 objetivo de codificación, y 1) la suma de la información del subbloque significativo del subbloque codificado vecino al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y el lado inferior, 2) suma de la información del coeficiente de diferencia significativo de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior, o 3) suma del valor absoluto de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior,

cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea igual a 0 o 1, establecer un índice de

el contexto a 0 o 1 de acuerdo con la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa es igual a 2, establece el índice de contexto

5 a 1 o 2 de acuerdo con la suma de la posición vertical de la diferencia coeficiente y posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea superior a 2, fije el índice de contexto en 2.

10 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;

15 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;

20 valor de codificación del coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de codificación; y 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 objetivo de codificación, y 1) la suma de la información del subbloque significativo del subbloque codificado vecino al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y el lado inferior, 2) la suma de la información significativa del coeficiente de diferencia de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior, o 3) la suma del valor absoluto de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior,

25 cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea igual a 0 o 1, establecer un índice de

el contexto a 0 o 1 de acuerdo con la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

30 cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa es igual a 2, establece el índice de contexto

a 1 o 2 de acuerdo con la suma de la posición vertical de la diferencia coeficiente y posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

35 cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea superior a 2, fije el índice de contexto 2.

4. Un dispositivo de descodificación de imágenes configurado para descodificar un flujo de bits obtenido al particionar la información de diferencia entre una imagen que sirve como objetivo de descodificación y una imagen que sirve como objetivo de predicción en una pluralidad de subbloques y codificando el subbloque particionado en un orden determinado, comprendiendo el dispositivo de descodificación de imágenes:

40 un decodificador de información significativa de subbloque (1006, 1008, 1001) configurado para decodificar información significativa de subbloque que indica si todos los valores de los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve como objetivo de decodificación son o no cero;

45 un decodificador de información de coeficiente de diferencia significativa (1006, 1008) configurado para decodificar información de coeficiente de diferencia significativa que indica si cada valor de coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de decodificación es cero o no;

un descodificador del valor del coeficiente de diferencia (1007, 1001) configurado para descodificar el valor del coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de descodificación; y

50 un derivador de contexto (1007, 1001) configurado para derivar un contexto para decodificar la información del coeficiente de diferencia significativa en base a la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve como objetivo de decodificación, y 1) suma de información significativa de subbloques de subbloques decodificados vecinos al subbloque que sirve como objetivo de decodificación en el lado derecho y en el lado inferior, 2) suma de la información del

coeficiente de diferencia significativo de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior, o 3) suma del valor absoluto de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior,

5 cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa es igual a 0 o establecer un índice de el contexto a 0 o 1 de acuerdo con la suma de la posición vertical de la diferencia

y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea igual a 2, establezca el índice de contexto

10 a 1 o 2 de acuerdo con la suma de la posición vertical de la diferencia

y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea superior se establece el índice de contexto en 2.

15 5. Un procedimiento de descodificación de imágenes que descodifica un flujo de bits obtenido al particionar la información de diferencia entre una imagen que sirve como objetivo de descodificación y una imagen que sirve como objetivo de predicción en una pluralidad de subbloques y codificando el subbloque al particionarlo en un orden determinado, comprendiendo el procedimiento de descodificación de imágenes:

información significativa del subbloque de descodificación que indica si todos los valores de los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve de objetivo de descodificación son o no cero;

20 información del coeficiente de diferencia significativa de descodificación que indica si cada valor del coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de descodificación es cero o no;

valor de descodificación del coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de descodificación; y derivar un contexto para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativo 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 objetivo de descodificación, y 1) la suma de la información del subbloque significativo de los subbloques descodificados vecinos al subbloque que sirve como objetivo de descodificación en el lado derecho y el lado inferior, 2) suma de la información del coeficiente de diferencia significativo de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior, o 3) suma del valor absoluto de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior,

30 cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea igual a 0 o 1, establecer un índice de

el contexto a 0 o 1 de acuerdo con la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

35 cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa es igual a 2, establezca el índice de contexto

a 1 o 2 de acuerdo con la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,

40 cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea superior a 2, fije el índice de contexto en 2.

6. Un programa de descodificación de imágenes que descodifica un flujo de bits obtenido al particionar la información de diferencia entre una imagen que sirve como objetivo de descodificación y una imagen que sirve como objetivo de predicción en una pluralidad de subbloques y codificando el subbloque particionado en un orden determinado, comprendiendo el procedimiento de descodificación de imágenes:

45 información significativa del subbloque de descodificación que indica si todos los valores de los coeficientes de diferencia pertenecientes al subbloque que sirve de objetivo de descodificación son o no cero;

información del coeficiente de diferencia significativa de descodificación que indica si cada valor del coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de descodificación es cero o no;

50 valor de descodificación del coeficiente de diferencia que sirve como objetivo de descodificación; y derivar un contexto para descodificar la información del coeficiente de diferencia significativo basado en la suma de la

- 5 posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve como objetivo de descodificación, y 1) la suma de la información del subbloque significativo de los subbloques descodificados vecinos al subbloque que sirve como objetivo de descodificación en el lado derecho y el lado inferior, 2) suma de la información del coeficiente de diferencia significativo de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior, o 3) suma del valor absoluto de los coeficientes de diferencia vecinos al subbloque que sirve como objetivo de codificación en el lado derecho y en el lado inferior,
- cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea igual a 0 o 1, establecer un índice de
- 10 el contexto a 0 o 1 de acuerdo con la suma de la posición vertical del coeficiente de diferencia y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,
- cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa es igual a 2, establece el índice de contexto
- a 1 o 2 de acuerdo con la suma de la posición vertical de la diferencia
- 15 y la posición horizontal del coeficiente de diferencia en el subbloque que sirve de objetivo de codificación,
- cuando la suma de la información del coeficiente de diferencia significativa sea superior a 2, establece el índice de contexto en 2

FIG.1

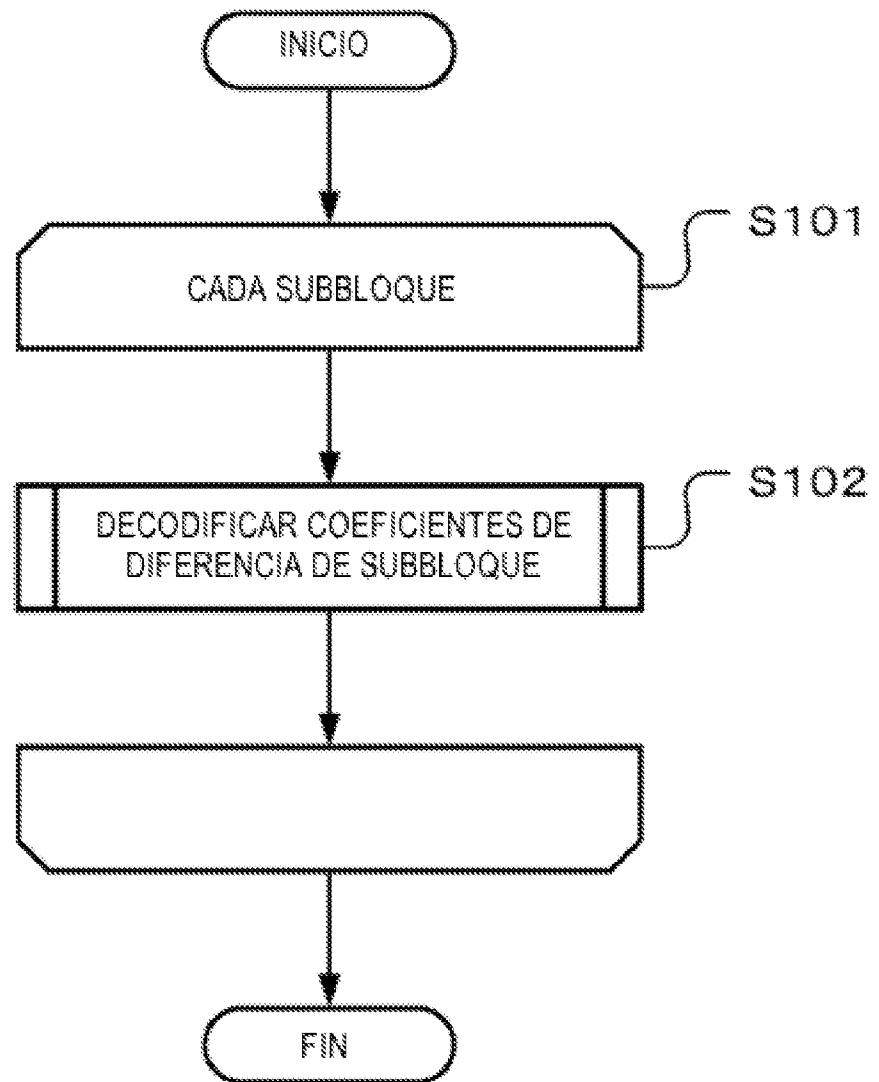


FIG.2

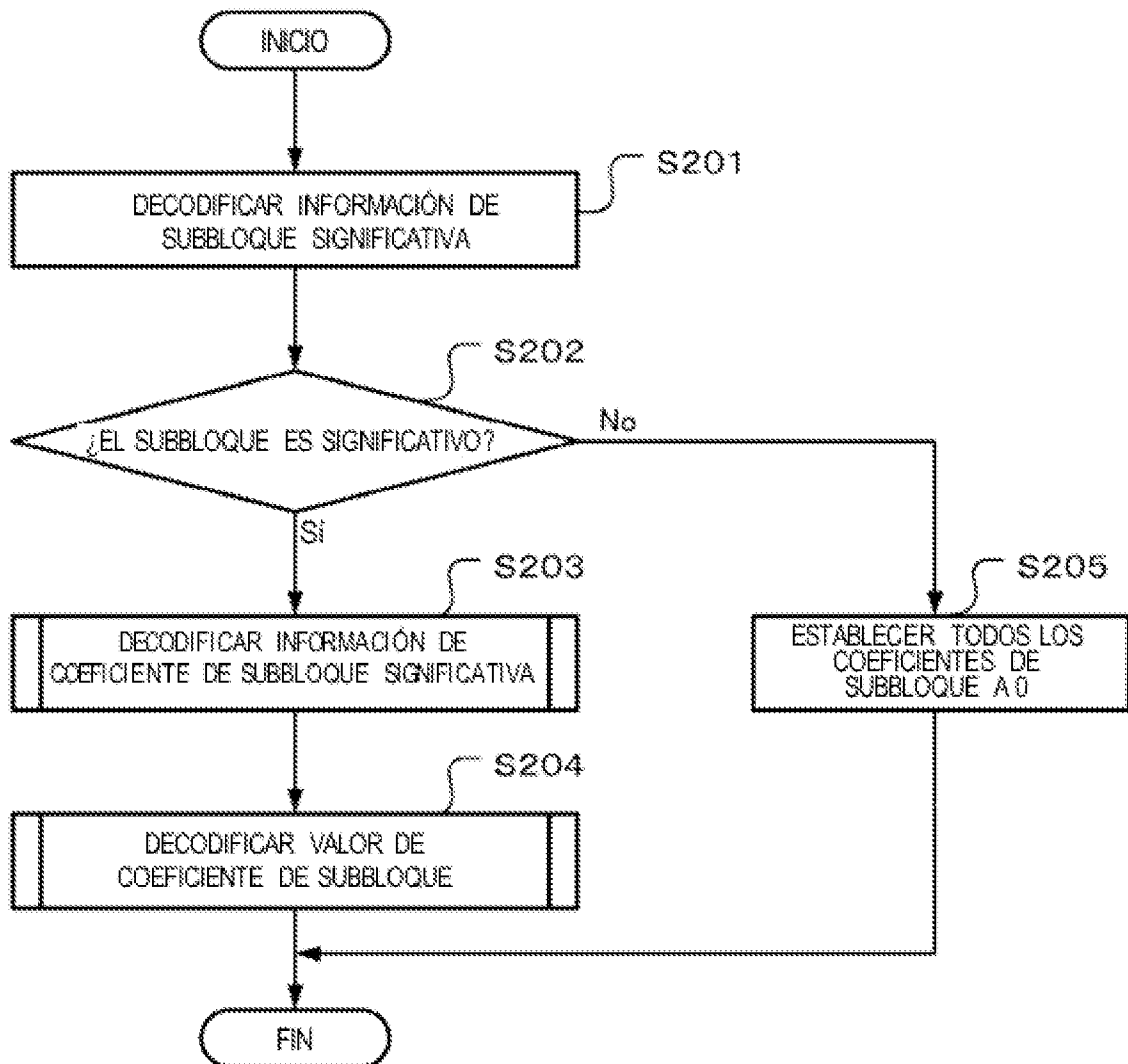
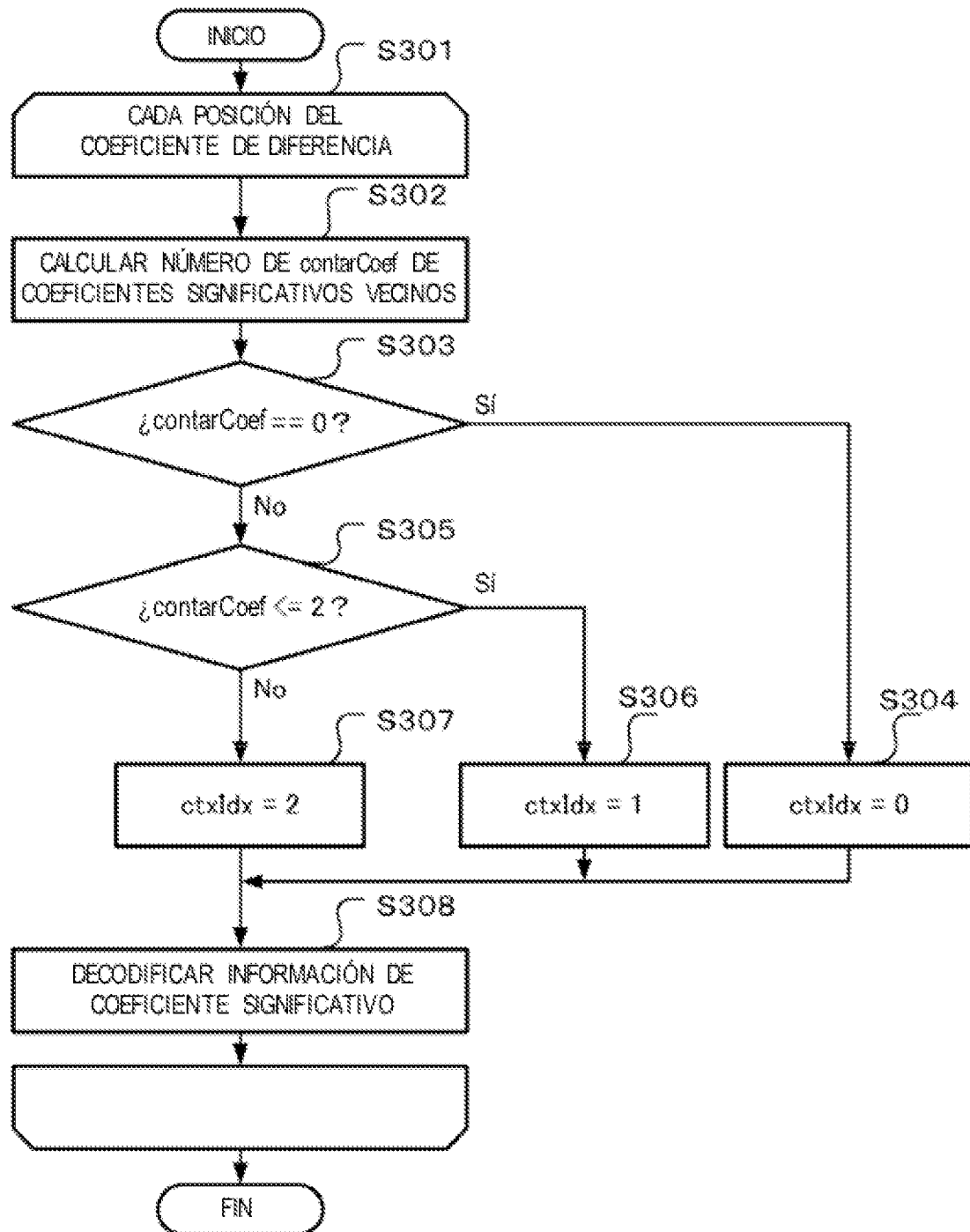


FIG.3



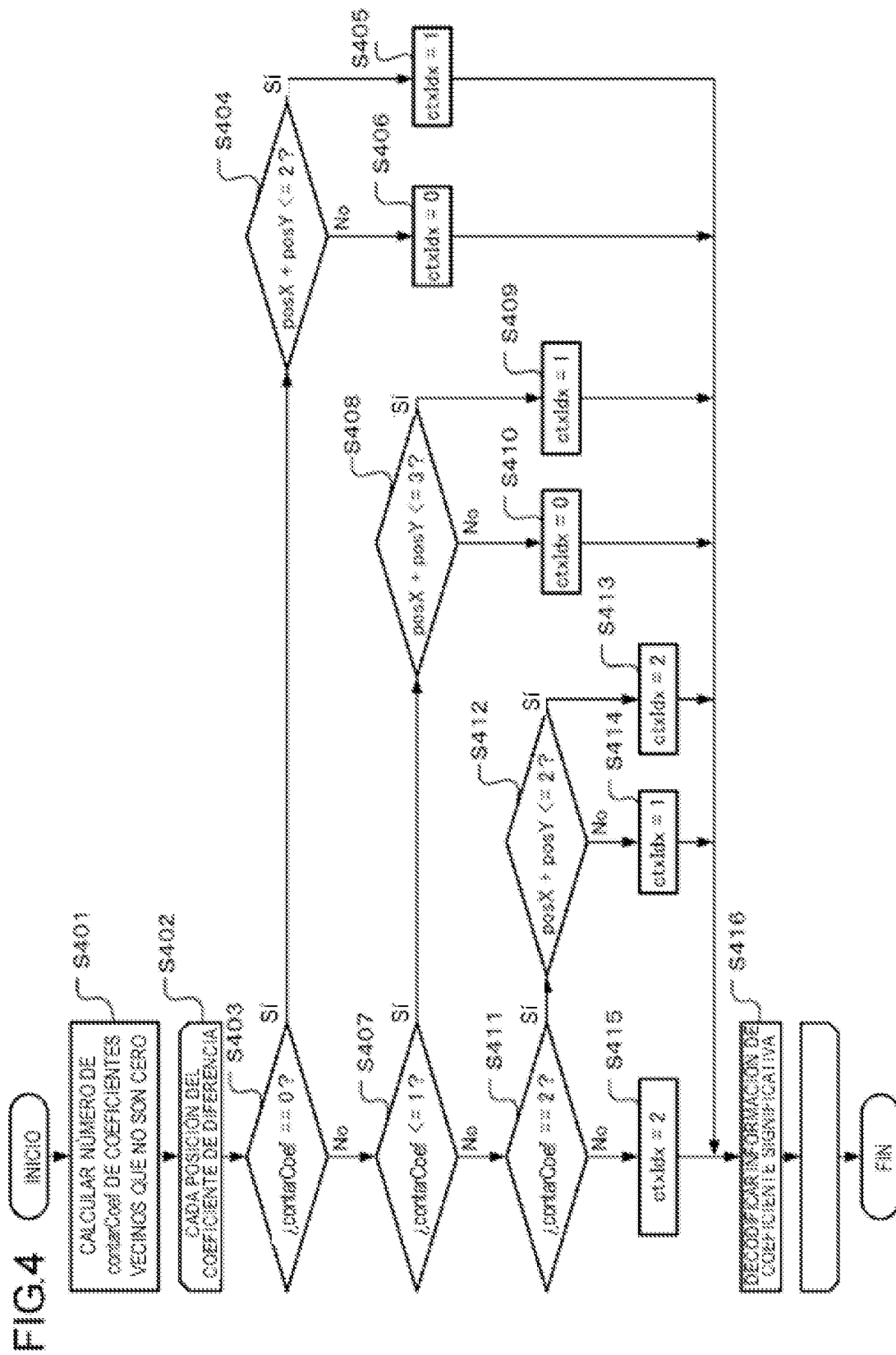


FIG.5

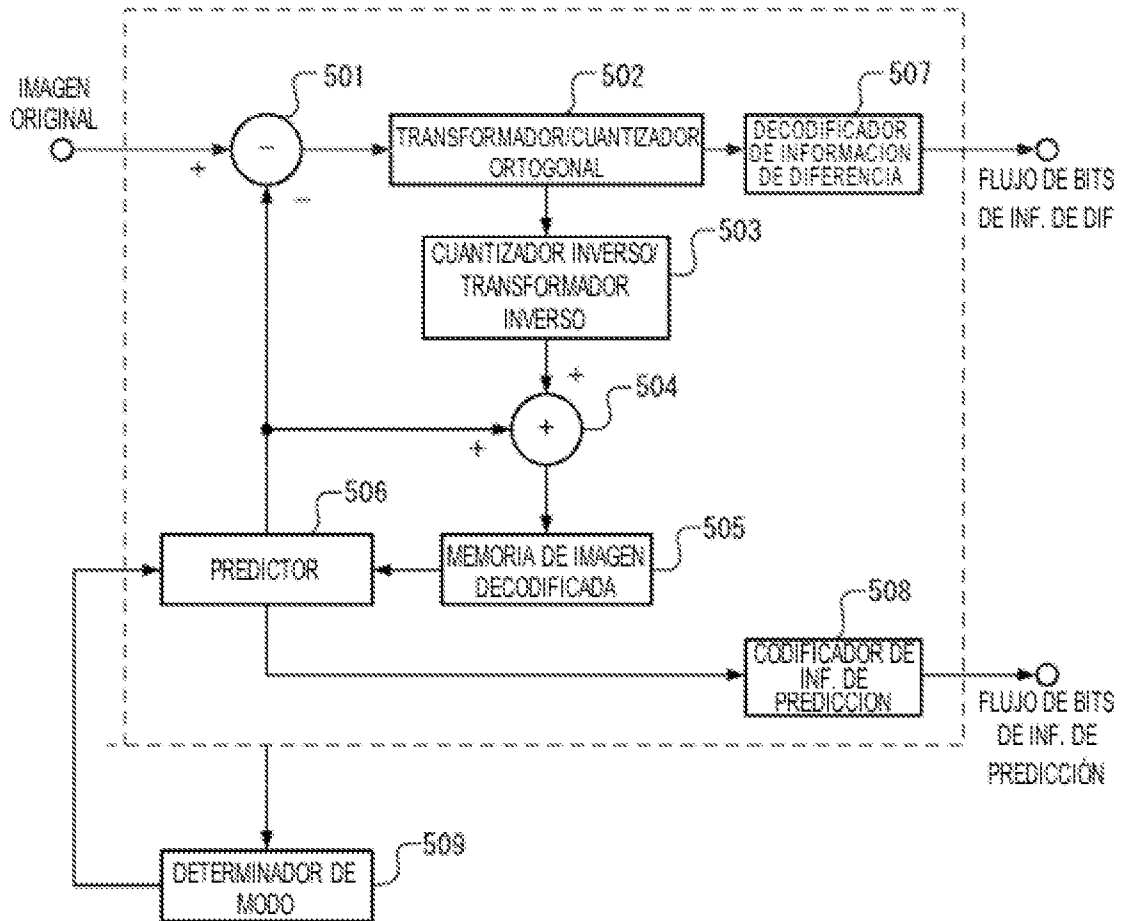


FIG.6

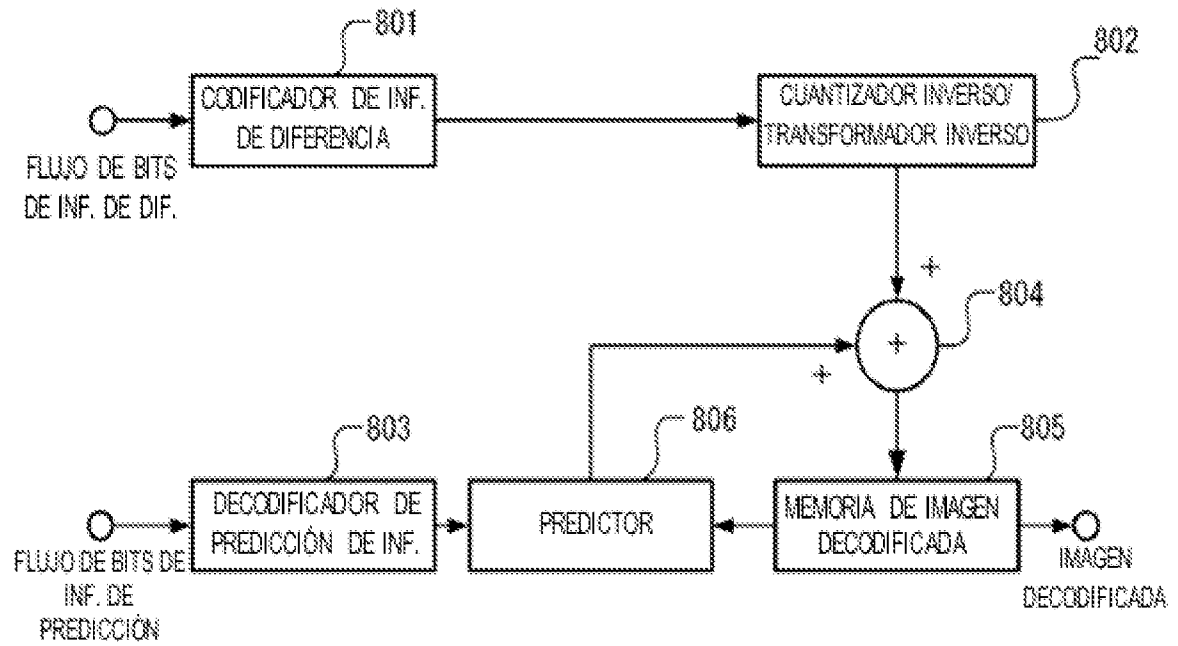


FIG. 7

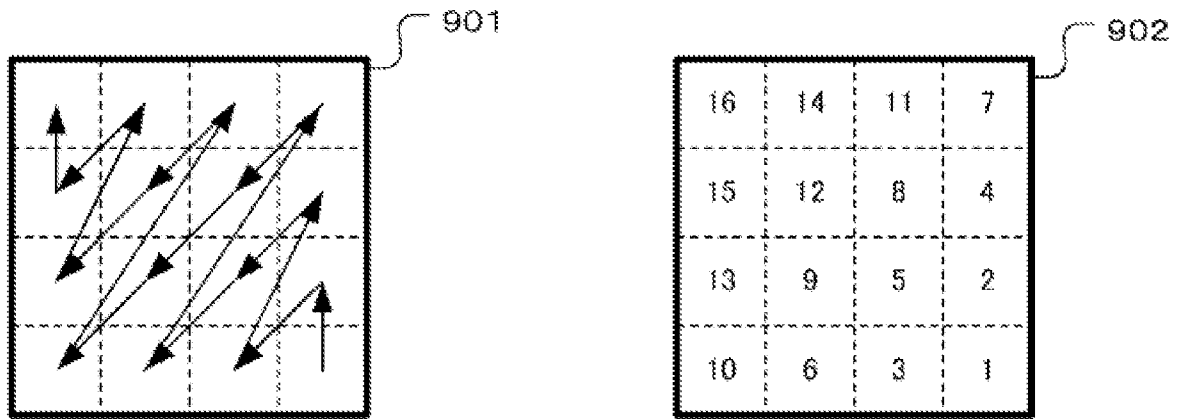


FIG.8

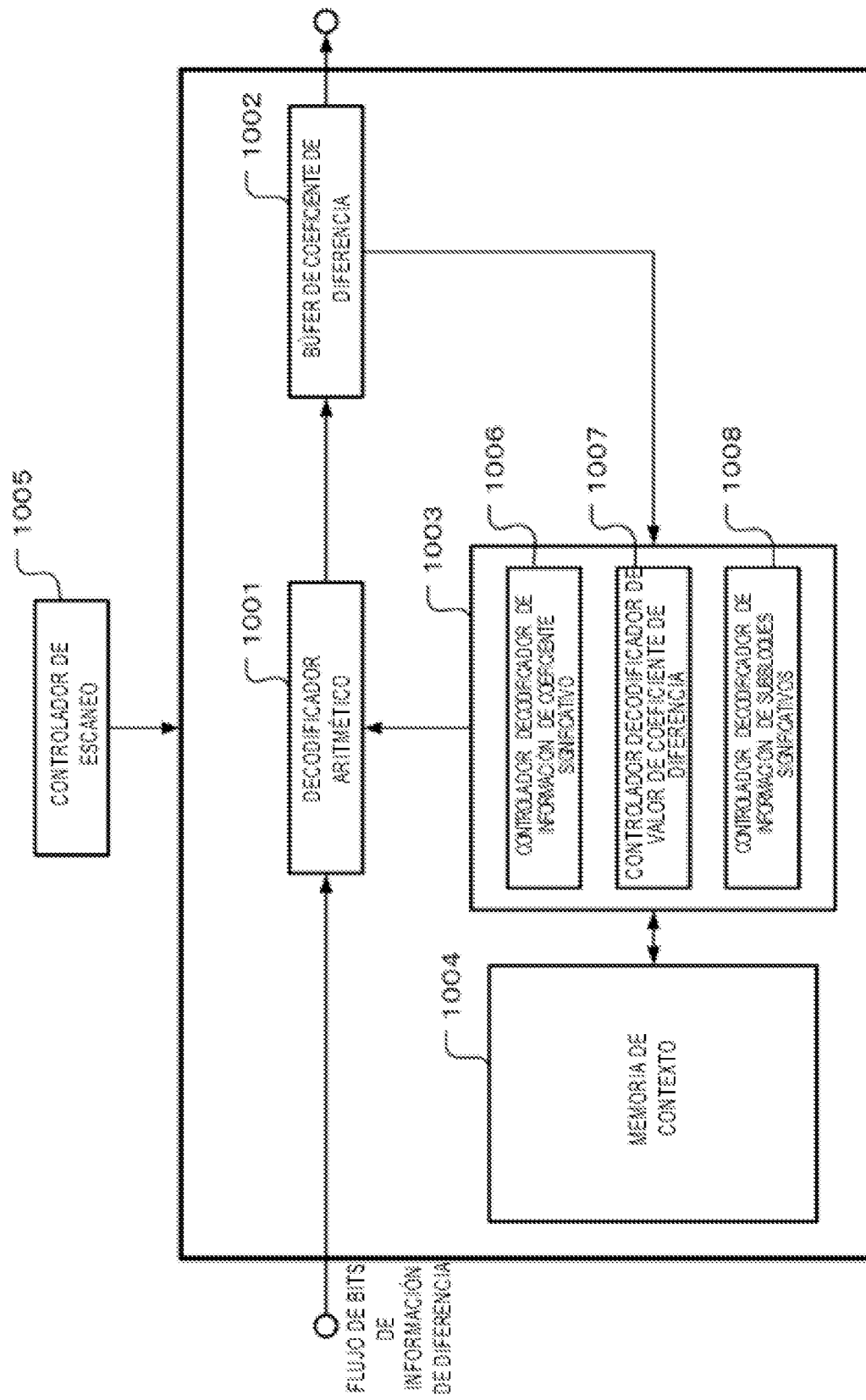


FIG.9

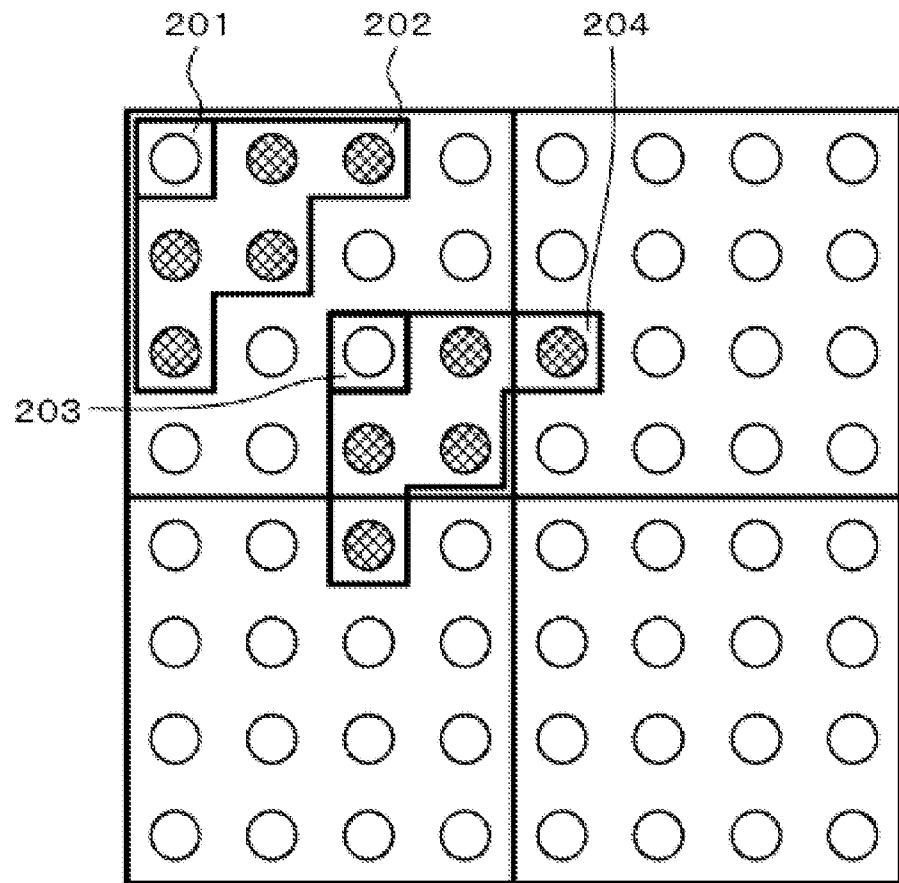


FIG.10

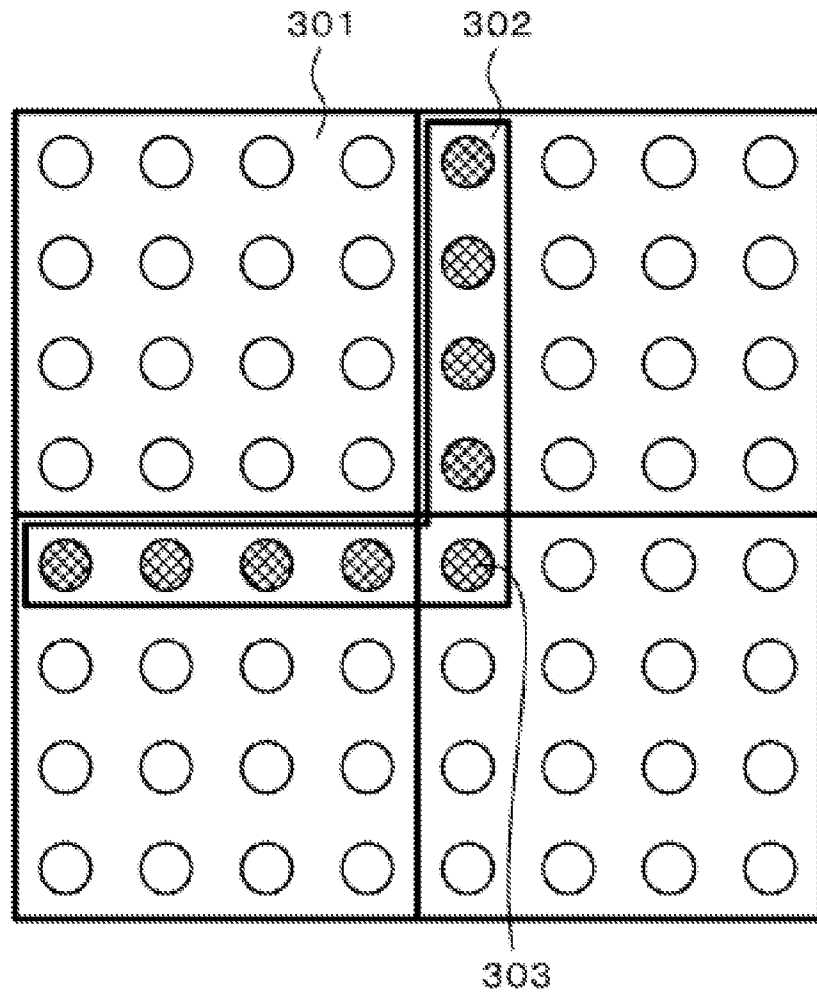


FIG.11

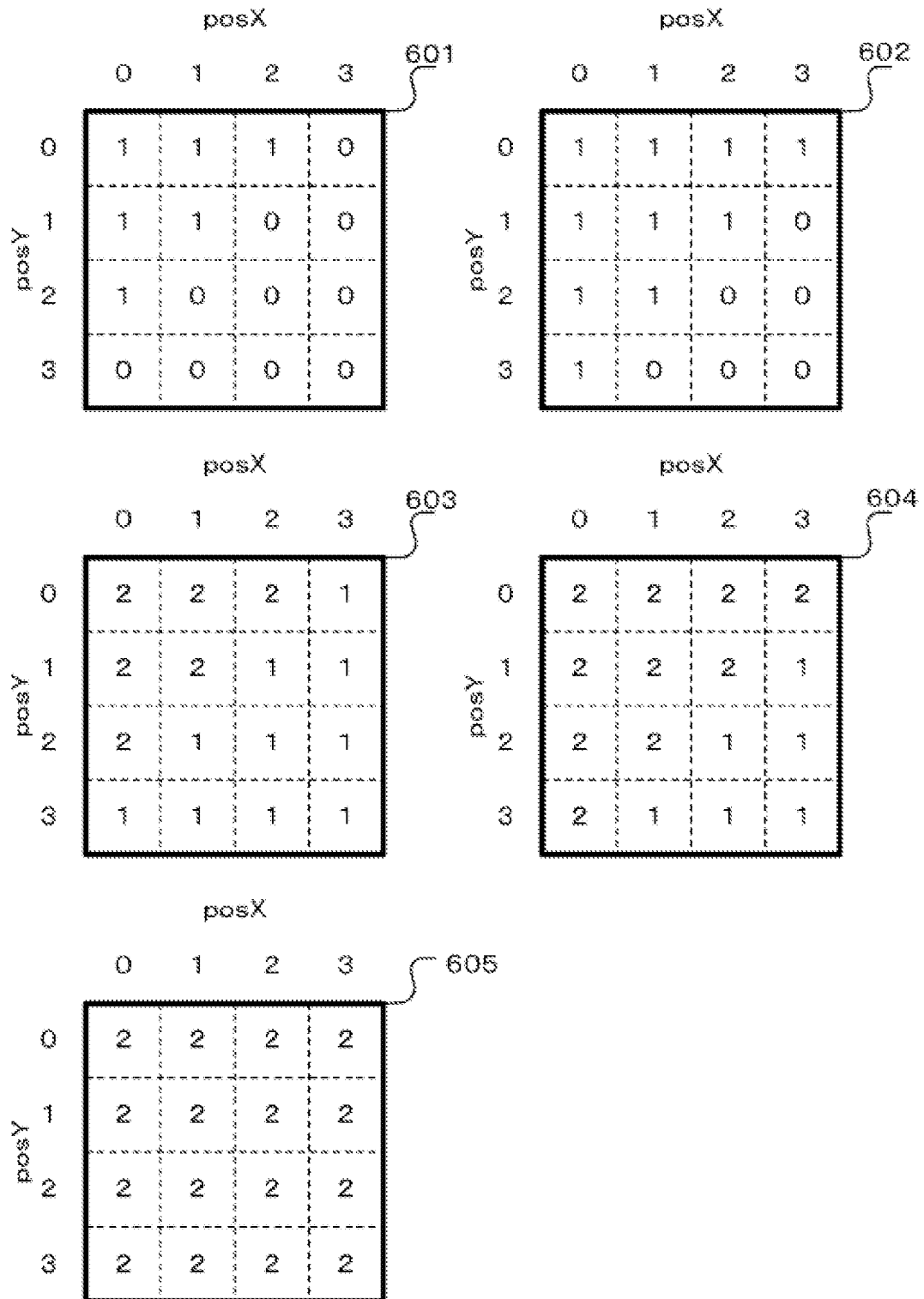


FIG.12

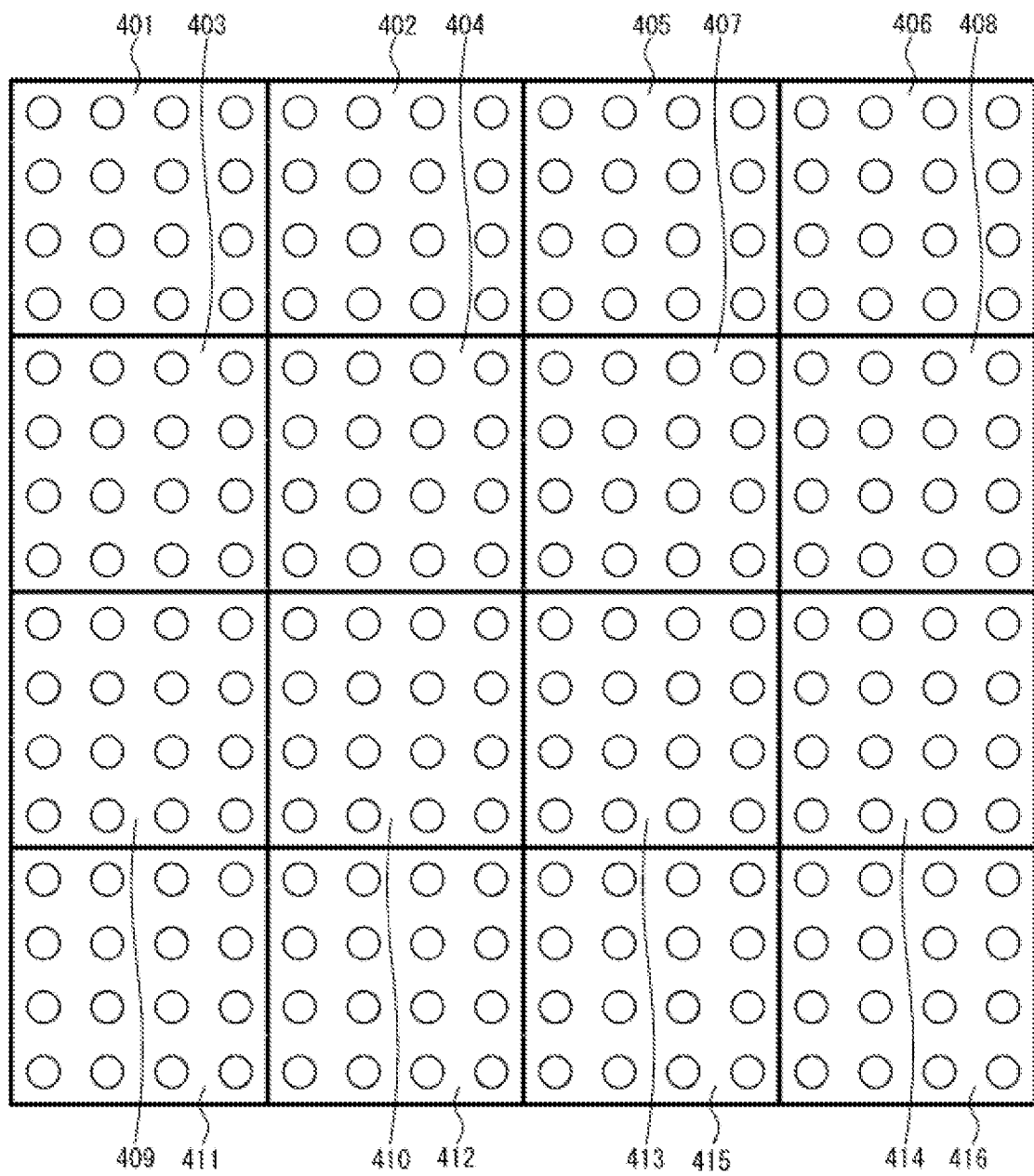


FIG.13

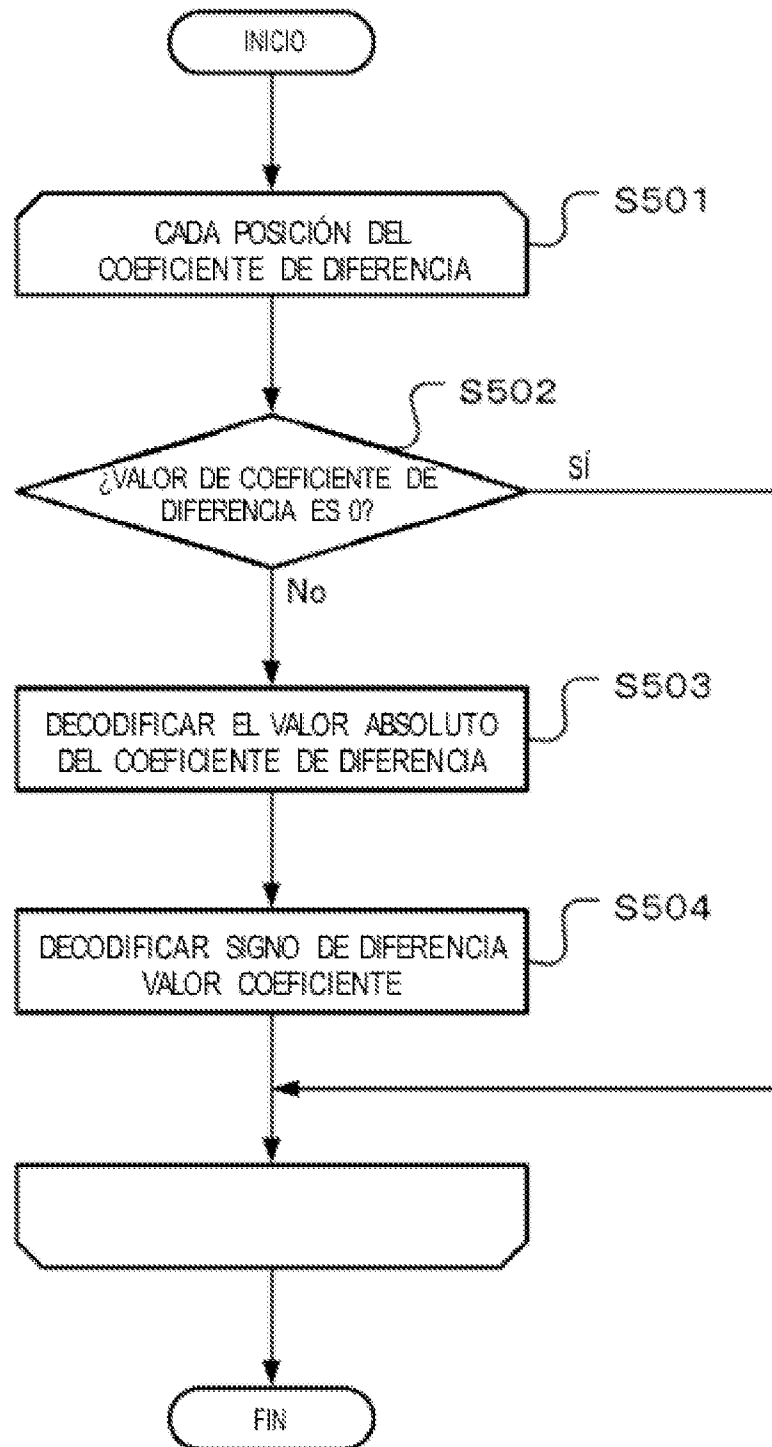


FIG.14

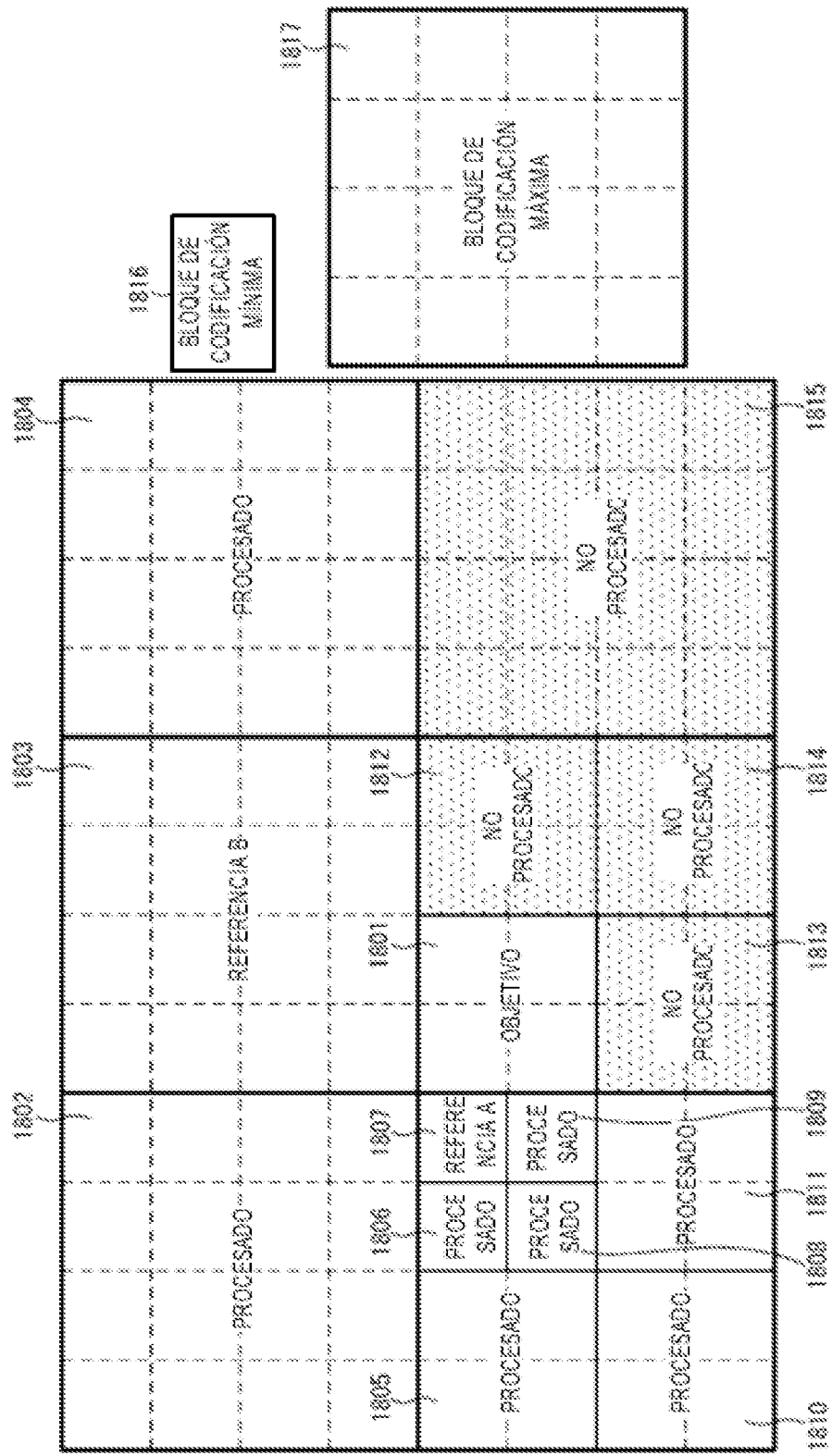


FIG.15

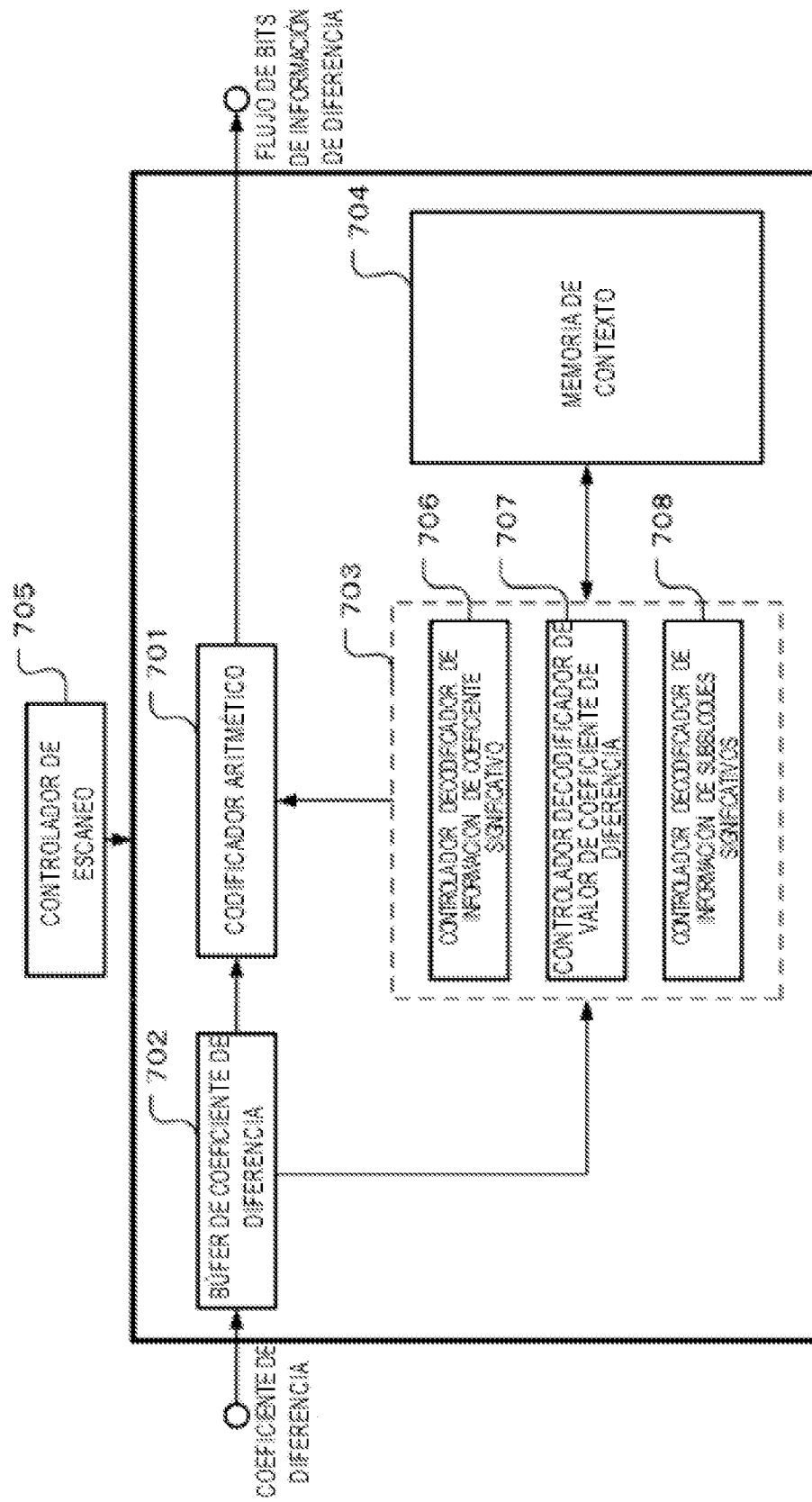


FIG.16

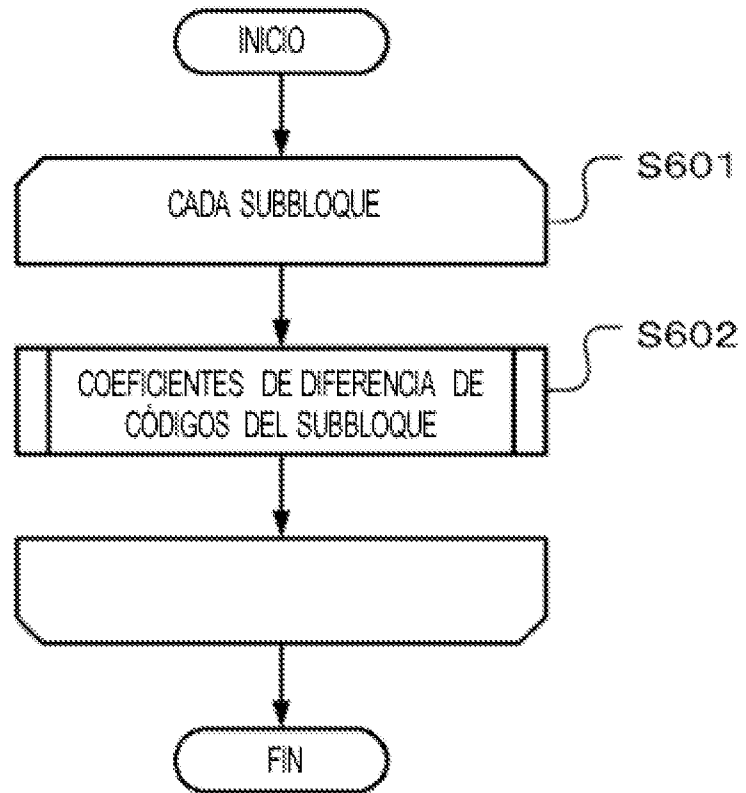
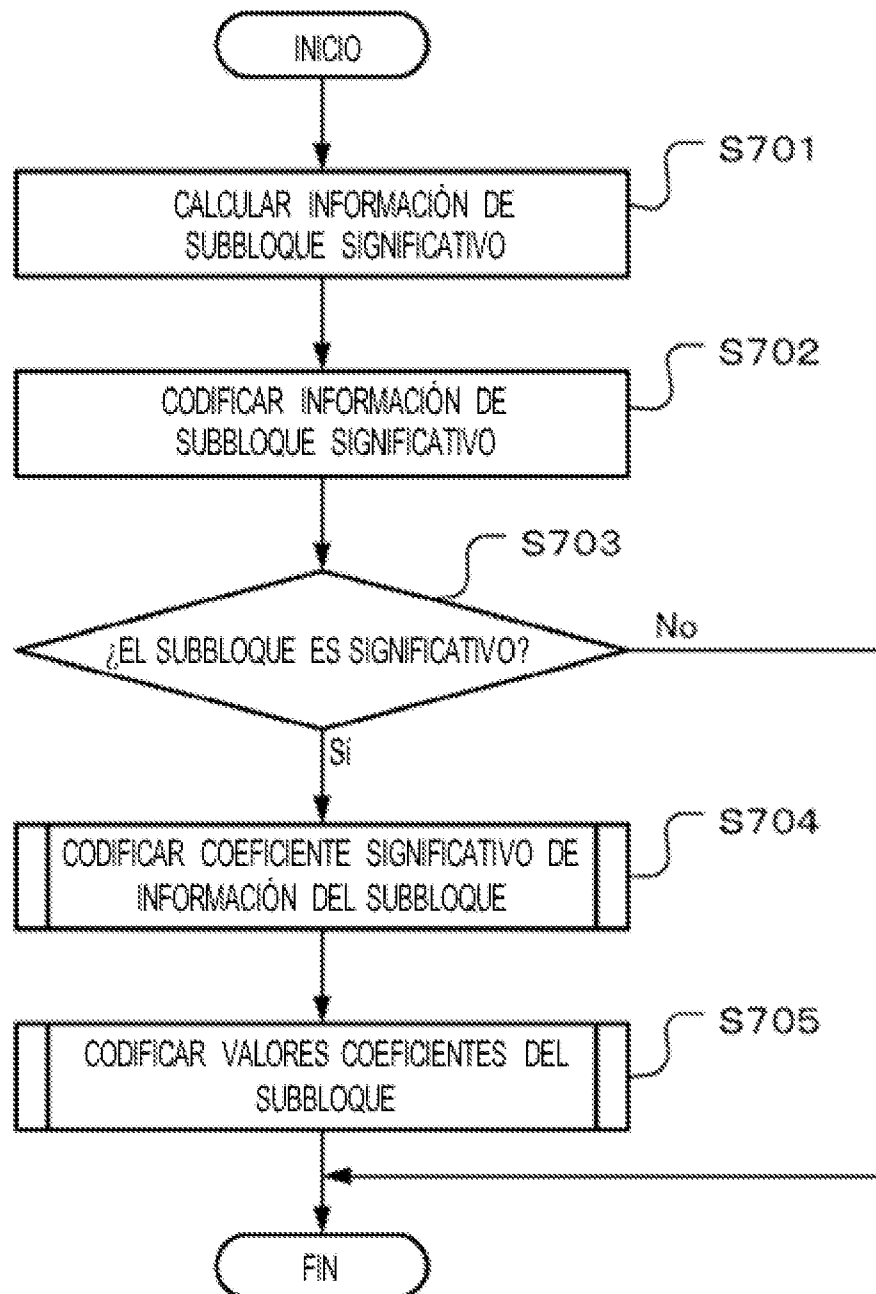


FIG.17



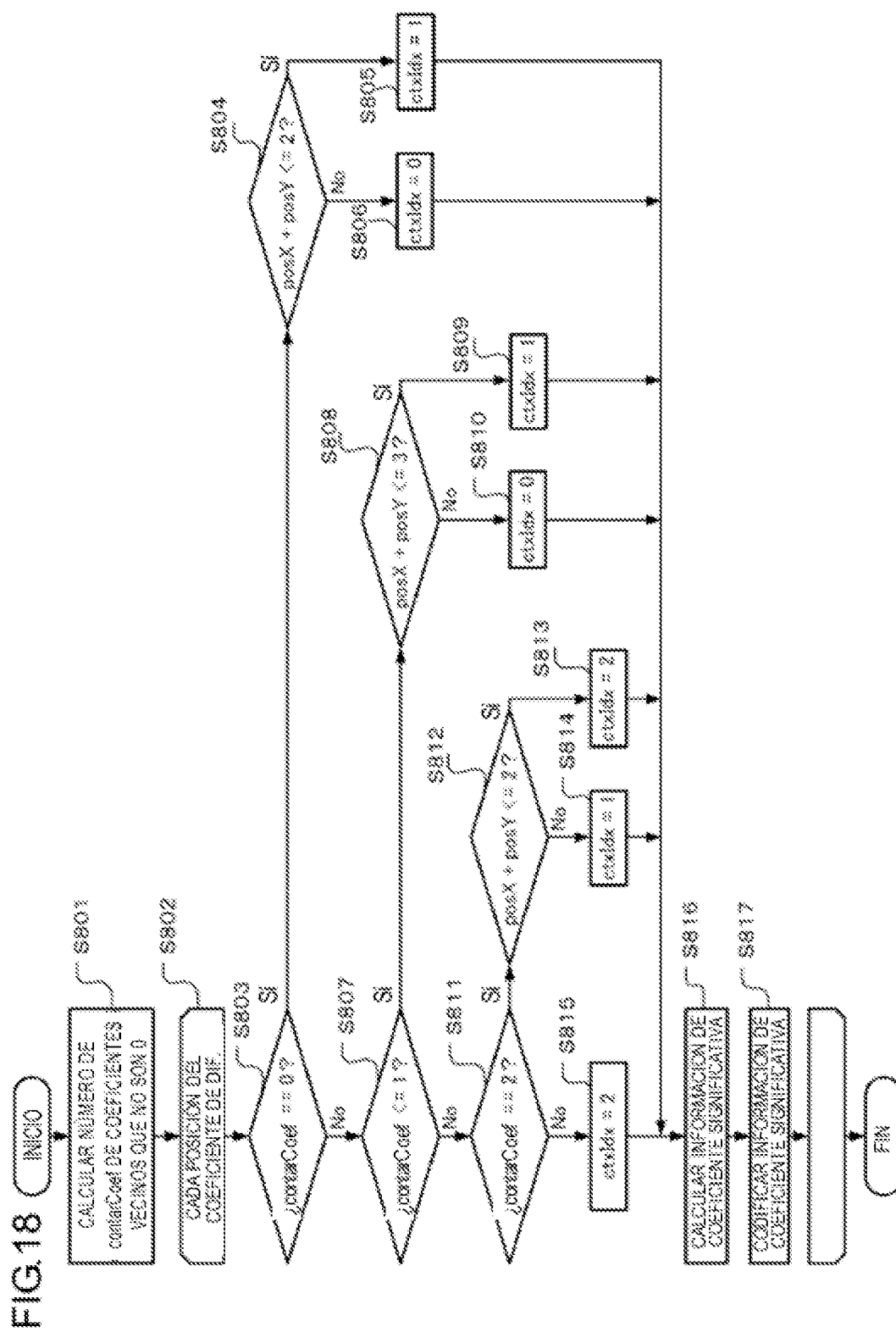


FIG.19

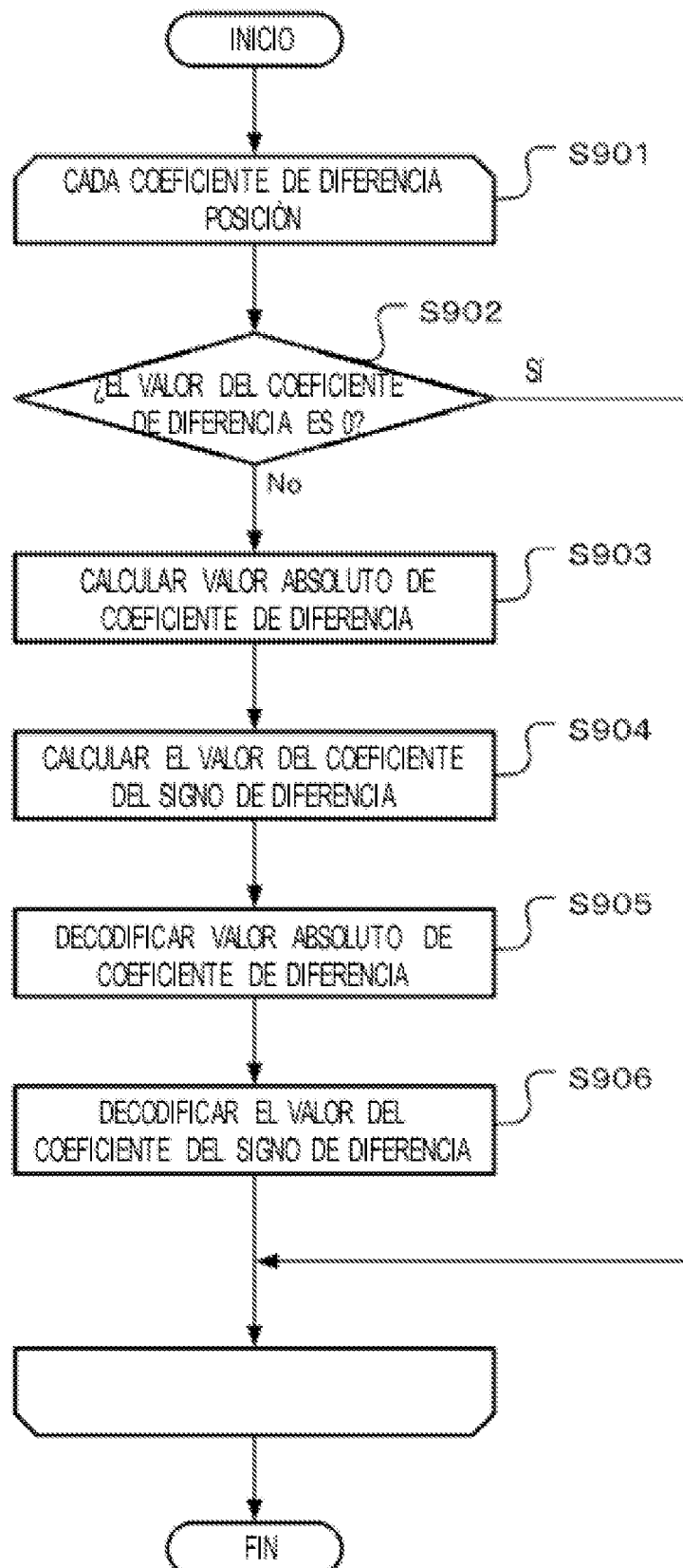


FIG.20

