(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 820 318**

(51) Int. CI.:

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

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2013 E 19161421 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2020 EP 3515079**

(54) Título: **Dispositivo de decodificación de imágenes, procedimiento de decodificación de imágenes, programa de decodificación de imágenes, dispositivo de codificación de imágenes, procedimiento de codificación de imágenes, y programa de codificación de imágenes**

(30) Prioridad:

13.04.2012 JP 2012092077
13.04.2012 JP 2012092078

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.04.2021

(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

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, programa de decodificación de imágenes, dispositivo de codificación de imágenes, procedimiento de codificación de imágenes, y programa de codificación de imágenes

[Campo técnico]

La presente invención se refiere a una tecnología de codificación y decodificación de imágenes, y más particularmente, a una tecnología para la codificación y decodificación por entropía de una señal residual.

[Antecedentes de la técnica]

En MPEG-4 AVC, que es un estándar internacional de codificación de imágenes en movimiento, como un sistema de codificación de entropía, se emplea la codificación aritmética de tipo de cambio de contexto llamada CABAC. CABAC incluye una pluralidad de variables llamadas contexto que almacena la probabilidad de ocurrencia de la información que se va a codificar. Un contexto óptimo se selecciona entre la información de codificación contigua y se utiliza para la codificación. Además, dado que la probabilidad de ocurrencia se actualiza de acuerdo con un procedimiento de codificación también en cada contexto, la probabilidad de ocurrencia de la información de codificación se puede estimar con alta precisión, por lo que se puede realizar una codificación eficiente.

[Divulgación de la invención]

En el AVC MPEG-4, además de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de información de acuerdo con el cambio de contexto en base a la información decodificada contigua, se aprende la probabilidad de ocurrencia de acuerdo con un resultado de decodificación. La probabilidad de ocurrencia de la información a decodificar puede optimizarse para cada contexto, y en consecuencia, se realiza la mejora de la eficiencia de codificación. Sin embargo, para que se procese toda la información de coeficientes diferenciales significativos dentro del bloque, es necesario procesar secuencialmente el cálculo de los índices de contexto y la decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo, y se requiere un tiempo de cálculo.

En el documento JP 2007-300517 A, se divulga una técnica para disminuir un retraso de procesamiento relacionado con la decodificación al disponer un contexto para un elemento de sintaxis que tiene una alta frecuencia de aparición en una memoria que tiene un pequeño tiempo de retraso de acceso. Sin embargo, esta técnica no resuelve la dependencia entre el cálculo del índice de contexto y la decodificación de un elemento de sintaxis, y estos procedimientos no pueden realizarse de manera paralela y no son una solución esencial para un retraso de procesamiento. También se hace referencia al documento EP 2 833 632 A, el cual se publicó después de la fecha de prioridad de la presente solicitud, pero reivindica una prioridad anterior y la cual, entre otras cosas, se refiere a un dispositivo de decodificación de imágenes, que tiene un decodificador de información de subbloques significativo, un decodificador de información de coeficiente de diferencia significativo, un decodificador de valor de coeficiente de diferencia y un derivador de contexto. Además, Nguyen et al. describe un algoritmo de selección de conjunto de contexto refinado para la codificación de nivel de coeficiente, utilizando información de grupos de coeficientes contiguos en “Selección de conjunto de contexto para codificación de nivel de coeficiente”, 8. JCTVC MEETING; 99. MPEG MEETING; 1-2-2012 - 10-2-2012; SAN JOSE; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16). NGUYEN NGUYEN ET AL: "Multi-level significance maps for Large Transform Units", JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING (JCT-VC) OF ITU-T SG16 WP3 AND ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 9 November 2011 (2011-11-09) divulgan determinar el contexto de un indicador_de grupo_de coeficiente_significativo en base a su contiguo inmediato a la derecha, y su contiguo inmediato debajo.

La presente invención se ha ideado teniendo en cuenta dicha situación, y un objetivo de la misma es proporcionar una tecnología de codificación de imágenes, en la codificación/decodificación del coeficiente diferencial, realizando un procedimiento de cálculo de índice de contexto que tiene una pequeña cantidad de cálculo permitiendo un procedimiento paralelo, que tiene, una configuración simple, y es apropiado para el procesamiento en tiempo real. Además, otro objeto de la misma es proporcionar una tecnología de codificación y decodificación de imágenes que tenga una alta eficiencia de codificación al realizar el cálculo de un índice de contexto que se refiere al coeficiente diferencial contiguo que es apropiado en términos de correlación.

Para resolver el problema, se divulgan un dispositivo, un procedimiento, un programa de codificación de imágenes, un dispositivo, un procedimiento y un programa de decodificación de imágenes de acuerdo con las reivindicaciones.

De acuerdo con la presente invención, se puede realizar una codificación de una señal diferencial que es apropiada para el procesamiento en tiempo real utilizando una configuración de circuito simple.

[Breve descripción de los dibujos]

la Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra una secuencia de decodificación convencional de coeficientes diferenciales;

la Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra una secuencia de decodificación convencional de coeficientes diferenciales de subbloques;

la Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una secuencia de decodificación convencional de coeficientes diferenciales significativos;

la Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una secuencia de decodificación convencional de valores de coeficientes diferenciales;

la Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo de codificación de imágenes, el cual se utiliza para ejecutar un procedimiento de codificación de coeficientes diferenciales, de acuerdo con una realización;

la Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un dispositivo de decodificación de imágenes, el cual se utiliza para ejecutar un procedimiento de decodificación de coeficientes diferenciales, de acuerdo con una realización;

la Figura 7 es un diagrama que ilustra la secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales de subbloque;

la Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración detallada del dispositivo de decodificación de imágenes, que se ilustra en la Figura 6, de acuerdo con un primer ejemplo;

la Figura 9 es un diagrama que ilustra la definición de un coeficiente diferencial contiguo en la secuencia de decodificación de coeficientes diferenciales significativos que se ilustran en la Figura 3;

la Figura 10 es un diagrama que ilustra la definición de un coeficiente diferencial contiguo en la secuencia de decodificación de coeficientes diferenciales significativos que se ilustran en la Figura 4;

la Figura 11 es un diagrama que ilustra la definición de un contexto en la secuencia de decodificación de coeficientes diferenciales significativos que se ilustran en la Figura 4;

la Figura 12 es un diagrama que ilustra una división de subbloque de los coeficientes diferenciales;

la Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de decodificación de valores de coeficientes diferenciales de acuerdo con el primer ejemplo;

la Figura 14 es un diagrama que ilustra el tamaño de un bloque de codificación;

la Figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración detallada del dispositivo de codificación de imágenes, que se ilustra en la Figura 5, de acuerdo con el primer ejemplo;

la Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de codificación de coeficientes diferenciales de acuerdo con el primer ejemplo;

la Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de codificación de los coeficientes diferenciales del subbloque de acuerdo con el primer ejemplo;

la Figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de codificación de coeficientes diferenciales significativos de acuerdo con el primer ejemplo;

la Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de codificación de valores de coeficientes diferenciales de acuerdo con el primer ejemplo;

la Figura 20 es un diagrama que ilustra la configuración en la cual se incluye una posición del subbloque en el cálculo del contexto de información de coeficiente diferencial significativo;

la Figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de codificación de coeficientes diferenciales significativos de acuerdo con un segundo ejemplo;

la Figura 22 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de decodificación de coeficientes diferenciales significativos de acuerdo con el segundo ejemplo;

la Figura 23 es un diagrama que ilustra la definición de un contexto en la secuencia de decodificación de coeficientes diferenciales significativos de acuerdo con el segundo ejemplo;

la Figura 24 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de codificación de coeficientes diferenciales significativos de acuerdo con un tercer ejemplo; y

la Figura 25 es un diagrama de flujo que ilustra la secuencia de decodificación de coeficientes diferenciales significativos de acuerdo con el tercer ejemplo.

[Mejor modo para llevar a cabo la invención]

En primer lugar, se describirán las tecnologías que son la premisa de las realizaciones de la presente invención.

Una técnica de asociar una pluralidad de contextos con cada sintaxis de codificación y seleccionar un contexto en base a la correlación entre los elementos de sintaxis puede optimizar la asignación de códigos, y de ese modo permitir una codificación eficiente.

Como un ejemplo de codificación de entropía de conmutación de contexto, la secuencia de decodificación de un coeficiente de transformación ortogonal de cuantificación de una señal diferencial que se codifica en el tamaño de 16 X 16 se describirá con referencia a un diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 1. La Figura 12 ilustra un coeficiente de transformación ortogonal de cuantificación a procesar. De aquí en adelante, el coeficiente de transformación ortogonal de cuantificación se denominará coeficiente diferencial. En esta secuencia, un coeficiente diferencial de 16 X 16 para ser procesado se divide en subbloques 401 a 416, cada uno con el tamaño de 4 X 4, y el escaneo en unidades de subbloques se realiza primero.

Un subbloque a procesar se determina de acuerdo con la secuencia de escaneo que se describirá más adelante (S101). Cuando se completa el escaneo de todos los subbloques, finaliza el procedimiento de decodificación del coeficiente diferencial. La secuencia de escaneo de subbloques se denota con el número de referencia 902 que se ilustra en la Figura 7. La secuencia de escaneo de subbloques se denota con el número de referencia 902 que se ilustra en la Figura 7. En esta secuencia, el escaneo se inicia a partir de un subbloque dispuesto en el lado inferior derecho de la región del coeficiente diferencial, escaneando de acuerdo con una regla del lado inferior derecho al lado superior izquierdo y se realiza del lado superior derecho al lado superior izquierdo, y el escaneo se completa en un subbloque dispuesto en el lado superior izquierdo. El número de referencia 901 que se ilustra en la Figura 7 ilustra la secuencia de escaneo de subbloques usando flechas. En un caso donde se aplica la secuencia de escaneo que se ilustra en la Figura 7, en todos los subbloques a procesar, el escaneo de los subbloques posicionados espacialmente respectivamente en el lado derecho y el lado inferior está en el estado completado.

Con referencia de nuevo al diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 1, se realiza (S102) el procedimiento de decodificación de todos los valores de coeficiente diferencial del subbloque a procesar. Una vez completada la decodificación de los valores del coeficiente diferencial del subbloque, el procedimiento pasa a la etapa S101.

El procedimiento de decodificación de los valores del coeficiente diferencial del subbloque se describirá en detalle con referencia a un diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 2.

La información del subbloque significativo se decodifica (S201). La información del subbloque significativo es un indicador de un bit que se utiliza para representar la presencia de un coeficiente diferencial que tiene un valor distinto de “0” en un subbloque que se procesará. En un caso donde la información del subbloque significativo sea “1”, representa que al menos un coeficiente diferencial que tiene un valor distinto de “0” está presente en un subbloque para ser procesado. Por otro lado, en un caso donde la información del subbloque significativo es “0”, representa que todos los coeficientes diferenciales de un subbloque a procesar son “0”s.

Posteriormente, se determina (S202) el valor de la información del subbloque significativo. Cuando la información del subbloque significativo tiene un valor de “0”, todos los valores de coeficiente diferencial del subbloque que se procesarán se configuran en “0” (S209), y el procedimiento de decodificación del valor del coeficiente diferencial del subbloque finaliza.

Por otra parte, cuando la información del subbloque significativo es “1”, se realiza (S203) el procedimiento de decodificación de toda la información del coeficiente diferencial significativo del subbloque a procesar. La información del coeficiente diferencial significativo es un indicador de un bit utilizado para representar que un valor del coeficiente diferencial de una posición objetivo de procesamiento no es “0”. En un caso donde la información del coeficiente significativo sea “1”, representa que el valor del coeficiente diferencial de la posición objetivo de procesamiento no es “0”. Por otro lado, en un caso donde la información del coeficiente significativo es “0”, representa que el valor del coeficiente diferencial de la posición objetivo de procesamiento es “0”. La secuencia de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo de un subbloque se describirá más adelante en detalle. Una vez completada la decodificación de toda la información de coeficientes diferenciales significativos del subbloque, el procedimiento avanza a la decodificación de los valores de los coeficientes diferenciales que se realiza en la etapa S204.

Posteriormente, se realiza el procedimiento (S204) de decodificación de valores de coeficiente diferencial. El procedimiento de decodificación de los valores de coeficiente diferencial se describirá más adelante en detalle. Una vez finalizado el procedimiento de decodificación de los valores de coeficiente diferencial, el procedimiento pasa a la etapa S101 y se realiza el escaneo del siguiente subbloque.

[Secuencia del procedimiento de decodificación del coeficiente diferencial significativo]

La secuencia de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo del subbloque que se realiza en la etapa S203 se describirá con referencia a un diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 3.

Un subbloque a procesar se determina de acuerdo con una secuencia (S301) de escaneo predeterminada. Se supone que la secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dentro del subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo del subbloque en la región del coeficiente diferencial, sigue la regla que se ilustra en la Figura 7.

Se calcula (S302) la suma countCoeff de coeficientes diferenciales significativos contiguos que es la suma de los números de coeficientes diferenciales decodificados, los cuales están contiguos a la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, que tienen valores distintos de “0”. La Figura 9 ilustra un ejemplo de la posición del coeficiente diferencial que se usa para calcular la suma countCoeff de coeficiente diferencial contiguo. El número de referencia 202 denota los coeficientes diferenciales contiguos de un caso donde la posición objetivo de procesamiento es como se denota por el número de referencia 201, y el número de referencia 204 denota los coeficientes diferenciales contiguos de un caso donde la posición objetivo de procesamiento es como se denota por el número de referencia 203. Como se ilustra en la Figura 9, los cinco coeficientes diferenciales que se ubican respectivamente en el lado derecho y el lado inferior de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento y están contiguos a la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento se establecen como coeficientes diferenciales contiguos. Dado que la secuencia de escaneo de coeficientes diferenciales sigue la secuencia que se ilustra en la Figura 7, se completa la decodificación de los coeficientes diferenciales que pertenecen al mismo subbloque que el coeficiente diferencial objetivo de procesamiento y se ubican respectivamente en el lado derecho y en el lado inferior de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento. De manera similar, se completa la decodificación de los coeficientes diferenciales significativos que pertenecen a los subbloques ubicados respectivamente en el lado derecho y en el lado inferior del subbloque al cual pertenece la posición objetivo de procesamiento. La suma countCoeff de coeficiente diferencial contiguo es una variable utilizada para estimar la probabilidad de ocurrencia del coeficiente diferencial significativo. De acuerdo con las características de una imagen y las características visuales, como el coeficiente diferencial significativo, “1” se puede concentrar fácilmente en la región baja, y el “0” se puede concentrar fácilmente en la región alta. Dado que los coeficientes diferenciales significativos tienen una correlación espacial, los coeficientes diferenciales contiguos a la posición objetivo de procesamiento se establecen como objetivos para el cálculo de la suma countCoeff de coeficientes diferenciales contiguos. Los coeficientes diferenciales contiguos que representan el exterior de la región del coeficiente diferencial se excluyen del cálculo de la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos.

Con referencia de nuevo al diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 3, se determina si la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos es “0” (S303). En un caso donde la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos sea “0”, un índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información de coeficiente diferencial significativo se establece en “0” (S304), y la información de coeficiente diferencial significativo se decodifica utilizando un contexto que corresponde al índice ctxIdx de contexto. Luego, la información del coeficiente diferencial significativo se establece en el valor (S308) del coeficiente diferencial.

En un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo no es “0”, se determina si la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es menor o igual a “2” (S305). En un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo sea menor o igual a “2”, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo se establece en “1” (S306), y la información del coeficiente diferencial significativo se decodifica utilizando un contexto que corresponde al índice ctxIdx de contexto. Luego, la información del coeficiente diferencial significativo se establece en el valor (S308) del coeficiente diferencial.

En un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo no es menor que o igual a “2”, en otras palabras, en un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es mayor o igual a “3”, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo se establece en “2” (S307), y la información del coeficiente diferencial significativo se decodifica utilizando un contexto que corresponde al índice ctxIdx de contexto. Luego, la información del coeficiente diferencial significativo se establece en el valor (S308) del coeficiente diferencial.

Un contexto es una variable utilizada para almacenar la probabilidad de que se decodifique la información de ocurrencia, y la asignación de cambios de una palabra de código en base de la probabilidad de ocurrencia representada por el contexto. En el ejemplo descrito anteriormente, se definen tres contextos que codifican el coeficiente diferencial significativo, y la decodificación del contexto del coeficiente diferencial significativo se determina en base a la magnitud de la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo. Se establece de antemano de tal manera que, para un contexto correspondiente al índice ctxIdx = 0 de contexto en un momento donde la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos es “0”, la probabilidad de ocurrencia de la información de coeficientes significativos que es “0” es alta, y, para un contexto correspondiente al índice ctxIdx = 2 de contexto en un momento cuando la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos es mayor o igual a “3”, la probabilidad de ocurrencia de la información de coeficientes significativos que es “1” es alta. Para información en la cual la probabilidad de ocurrencia es alta, la cantidad de codificación puede disminuirse y, en consecuencia, al aumentar la precisión de estimación de la probabilidad de ocurrencia, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

En el MPEG-4 AVC, al realizar un cambio entre contextos en base a información decodificada contigua, además de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de información, se aprende la probabilidad de ocurrencia de acuerdo con un resultado de decodificación. Por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia de información a decodificar para cada contexto puede optimizarse, por lo que se realiza la mejora de la eficiencia de codificación.

En general, en los componentes transformados ortogonalmente de una imagen, la información puede concentrarse fácilmente en la región baja. Además, dado que hay una baja influencia de la degradación de un componente de la región alta en las características visuales, con frecuencia, el componente de la región alta se cuantifica aproximadamente para un uso práctico. Por consiguiente, la información de coeficientes significativos tiende a concentrarse en el componente de región baja. La información del coeficiente significativo tiene una alta correlación con el coeficiente significativo contiguo, y es razonable realizar el cambio entre contextos en base al número de piezas de la información del coeficiente significativo contiguo a partir del punto de vista de la eficiencia de codificación.

[Procedimiento de decodificación del valor del coeficiente diferencial]

La secuencia de decodificación de valores de coeficiente diferencial del subbloque en la etapa S204 del diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 2 se describirá con referencia a un diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 13.

Un subbloque a procesar se determina de acuerdo con una secuencia (S501) de escaneo predeterminada. Se supone que la secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dispuesta dentro de un subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de la información del coeficiente diferencial significativo, sigue la regla que se ilustra en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales del subbloque, se completa el procedimiento de decodificación de los valores del coeficiente diferencial, y el procedimiento avanza a la secuencia (S101) de la determinación del siguiente subbloque.

Posteriormente, se determina si el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es o no “0” (S502). En un caso donde el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento sea “0”, se completa la decodificación del valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, y el procedimiento avanza a la etapa S501.

En un caso en donde el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es “1”, el valor absoluto del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento se decodifica (S503). En un caso donde se realice esta secuencia, se determina que el valor del coeficiente diferencial no es “0” y, como un flujo de bits, se codifica una palabra de código correspondiente a un valor derivado al disminuir uno del valor absoluto del coeficiente diferencial. En consecuencia, como valor absoluto del coeficiente diferencial, se establece un valor derivado adicionando “1” a un valor que se deriva de la decodificación de una palabra de código.

Posteriormente, el signo del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento se decodifica (S504). Un valor de coeficiente diferencial se determina en base en el valor absoluto del coeficiente diferencial y el signo del coeficiente diferencial.

En la secuencia de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo descrita anteriormente, un coeficiente 201 diferencial que se ilustra en la Figura 9, como se representa en la secuencia de escaneo indicada por el número de referencia 902 que se ilustra en la Figura 7, se escanea por última vez en el subbloque, y la secuencia de escaneo del mismo es 16 como se indica por el número de referencia 902 que se ilustra en la Figura 7. Además, entre los coeficientes 202 diferenciales del coeficiente 201 diferencial, la secuencia de escaneo de una posición contigua al lado inferior del coeficiente 201 diferencial es 15 y se escanea inmediatamente antes del coeficiente 201 diferencial. Dado que el índice ctxIdx de contexto que es necesario para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo del coeficiente 201 diferencial se calcula en base a la suma del coeficiente diferencial significativo de los coeficientes 202 diferenciales, el índice ctxIdx de contexto del coeficiente 201 diferencial no se puede determinar hasta que se completa la decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo del coeficiente diferencial 202. Esto significa que es necesario procesar el cálculo del índice ctxIdx de contexto y la decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo para toda la información del coeficiente diferencial significativo dentro del subbloque, y no se puede obtener una disminución en el tiempo o la cantidad de cálculo a través del procesamiento paralelo. A la vez, la tasa de ocupación del coeficiente diferencial en el flujo de bits es alta, y el procedimiento de cálculo del índice de contexto y el procedimiento de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo tiene un tiempo largo y una gran cantidad de cálculo ocupado en todo el procedimiento de decodificación. En otras palabras, el procedimiento de decodificación de la información del coeficiente significativo es el cuello de botella más importante en el procedimiento de decodificación en tiempo real.

En la literatura 1 de patente, se ha divulgado una técnica para disminuir un retraso de procesamiento relacionado con un procedimiento de decodificación al disponer un contexto para un elemento de sintaxis que tiene una alta frecuencia de ocurrencia en una memoria que tiene un corto tiempo de retraso de acceso. Sin embargo, la técnica

divulgada en la literatura 1 de patente no resuelve la dependencia entre el cálculo de un índice de contexto y la decodificación de un elemento de sintaxis y no puede realizar sus procedimientos de manera paralela, por lo que no puede ser una solución esencial para el retraso de procesamiento.

De este modo, una realización de la presente invención proporciona una tecnología de codificación de imágenes que, en la codificación/decodificación de coeficientes diferenciales, elimina la dependencia entre el cálculo de los índices de contexto y la codificación/decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo, realiza un procedimiento de cálculo de índice de contexto que puede realizar procedimientos de manera paralela y tiene una pequeña cantidad de cálculo, y tiene una configuración de circuito simple para ser apropiado para el procesamiento en tiempo real. Además, al realizar el cálculo de los índices de contexto realizados con referencia a los coeficientes diferenciales contiguos, lo cual es apropiado en términos de correlación, se proporciona una tecnología de codificación de imágenes que tiene una alta eficiencia de codificación. A continuación, se describirán realizaciones de la presente invención.

En la descripción presentada a continuación, un “bloque a procesar” es un bloque objetivo de codificación en el caso de un procedimiento de codificación realizado por un dispositivo de codificación de imágenes y es un bloque objetivo de decodificación en el caso de un procedimiento de decodificación realizado por un dispositivo de decodificación de imágenes. Además, un “bloque procesado” es un bloque decodificado cuya codificación se ha completado en el caso de un procedimiento de codificación realizado por el dispositivo de codificación de imágenes y es un bloque cuya decodificación se ha completado en el caso de un procedimiento de decodificación realizado por el dispositivo de decodificación de imágenes. De aquí en adelante, dicho significado se usará a menos que se indique lo contrario.

[Dispositivo de codificación]

Un dispositivo de codificación de imágenes preferido de acuerdo con la presente invención se describirá con referencia a los dibujos. La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración del dispositivo de codificación de imágenes de acuerdo con una realización. El dispositivo de codificación de imágenes de acuerdo con la realización incluye: un restador 501; un transformador/cuantificador 502 ortogonal; un transformador 503 inverso/cuantificador inverso; un sumador 504; una memoria 505 de imagen decodificada; un predictor 506; un codificador 507 de información diferencial; un codificador 508 de información de predicción; y un determinador 509 de modo.

El determinador 509 de modo codifica tentativamente todos los candidatos de predicción y determina la información de predicción que es óptima para cada bloque de la imagen. Como información de predicción, un tamaño de bloque dividido y un modo de predicción representan una predicción inter o una predicción intra. Además, en un caso donde el modo de predicción es la predicción inter, la información de movimiento, tal como un vector de movimiento y un índice de imagen de referencia, se incluye en la información de predicción. Por otro lado, en un caso donde el modo de predicción es la predicción intra, se incluye un modo de predicción intra en la información de predicción. El determinador 509 de modo proporciona la información de predicción determinada al predictor 506 y al codificador 508 de información de predicción.

El codificador 508 de información de predicción realiza una codificación de longitud variable de la información de predicción de entrada y genera un flujo de bits de la información de predicción.

El predictor 506 genera una imagen predicha utilizando la información de predicción de entrada y la imagen decodificada almacenada en la memoria 505 de imagen decodificada y proporciona la imagen predicha generada al restador 501.

El restador 501 genera una imagen diferencial al restar la imagen predicha de la imagen original que es un objetivo de codificación y proporciona la señal diferencial generada al transformador/cuantificador 502 ortogonal.

El transformador/cuantificador 502 ortogonal genera coeficientes diferenciales mediante la realización de una transformación ortogonal y la cuantificación de la imagen diferencial y proporciona los coeficientes diferenciales generados al transformador 503 inverso/cuantificador inverso y al codificador 507 de información diferencial.

El codificador 507 de información diferencial realiza la codificación de entropía de los coeficientes diferenciales y genera un flujo de bits de la información diferencial.

El transformador 503 inverso/cuantificador inverso genera una señal diferencial decodificada realizando la cuantificación inversa y la transformación ortogonal inversa de los coeficientes diferenciales recibidos del transformador/cuantificador 502 ortogonal y proporciona la señal diferencial decodificada generada al sumador 504.

El sumador 504 genera una imagen decodificada añadiendo la imagen predicha y la señal diferencial decodificada y almacena la imagen decodificada generada en la memoria 505 de imagen decodificada.

[Dispositivo de decodificación]

Un dispositivo de decodificación de imágenes preferido de acuerdo con la presente invención se describirá con referencia a los dibujos. La Figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración del dispositivo de decodificación de imágenes de acuerdo con una realización. El dispositivo de decodificación de imágenes de acuerdo con la realización incluye: un decodificador 801 de información diferencial; un transformador 802 inverso/cuantificador inverso; un decodificador 803 de información de predicción; un sumador 804; una memoria 805 de imagen decodificada; y un predictor 806.

El procedimiento de decodificación del dispositivo de decodificación de imágenes que se ilustra en la Figura 6 corresponde al procedimiento de decodificación dispuesto dentro del dispositivo de codificación de imágenes que se ilustra en la Figura 5. En consecuencia, las configuraciones del transformador 802 inverso/cuantificador inverso, el sumador 804, la memoria 805 de imagen decodificada y el predictor 806 que se ilustran en la Figura 8 tienen funciones que corresponden respectivamente a las configuraciones del cuantificador 503 inverso/transformador inverso, el sumador 504, la memoria 505 de imagen decodificada y el predictor 506 del dispositivo de codificación de imágenes que se ilustra en la Figura 5.

El decodificador 803 de información de predicción genera información de predicción al realizar la decodificación por entropía de un flujo de bits de información de predicción de entrada y proporciona la información de predicción generada al predictor 806.

El predictor 806 genera una imagen predicha utilizando la información de predicción de entrada y la imagen decodificada que se almacena en la memoria 805 de imagen decodificada y proporciona la imagen predicha generada al sumador 804.

El decodificador 801 de información diferencial genera información diferencial al realizar la decodificación por entropía de la información diferencial. Luego, el decodificador 801 de información diferencial entrega la información diferencial generada al transformador 802 inverso/cuantificador inverso.

El transformador 802 inverso/cuantificador inverso genera una señal diferencial decodificada realizando la cuantificación inversa y la transformación ortogonal inversa de la información diferencial recibida a partir del decodificador 801 de información diferencial y proporciona la señal diferencial decodificada generada al sumador 804.

El sumador 804 genera una imagen decodificada sumando la imagen predicha y la señal diferencial decodificada juntas, almacena la imagen decodificada generada en la memoria 805 de imagen decodificada y genera la imagen decodificada generada.

El procedimiento de codificación y el procedimiento de decodificación de coeficientes diferenciales de acuerdo con una realización de la presente invención se realizan respectivamente por el codificador 507 de información diferencial del dispositivo de codificación de imágenes en movimiento que se ilustra en la Figura 5 y el decodificador 801 de información diferencial del dispositivo de decodificación de imágenes en movimiento que se ilustra en la Figura 8. A continuación, se describirán en detalle el procedimiento de codificación y el procedimiento de decodificación de la información diferencial de acuerdo con una realización.

[Bloque de codificación]

De acuerdo con la realización, como se ilustra en la Figura 14, la pantalla se divide jerárquicamente en bloques rectangulares y los bloques se procesan en orden de acuerdo con una secuencia de procesamiento predeterminada. Cada bloque dividido se denominará bloque de codificación. Un bloque 1817 que se ilustra en la Figura 14 es una unidad máxima de la división de acuerdo con la realización y se denominará bloque de codificación máxima. Además, un bloque 1816 que se ilustra en la Figura 14 es una unidad mínima de la división de acuerdo con la realización y se denominará bloque de codificación mínimo. De aquí en adelante, el bloque de codificación mínimo se describirá como un bloque de 4 X 4 píxeles y el bloque de codificación máximo se describirá como un bloque de 16 X 16 píxeles.

[Bloque de predicción]

Entre los bloques de codificación, una unidad en la cual se realiza la predicción intra se denominará como bloque de predicción. El bloque de predicción tiene diversos tamaños como los de abajo que son más grandes o iguales a los del bloque de codificación mínimo y son más pequeños o iguales a los del bloque de codificación máximo. En la Figura 14, los bloques 1802, 1803 y 1804 son bloques 16 X 16, los bloques 1805, 1810, 1811 y 1801 son bloques 8 X 8, y los bloques 1806, 1807, 1808 y 1809 son bloques 4 X 4. Los bloques 1812, 1813, 1814 y 1815 son bloques que no se han procesado, y los tamaños de los bloques de codificación no están determinados. En la secuencia de codificación, se determina un tamaño de bloque de predicción óptimo, y se codifican bloques del tamaño de bloque de predicción. En la secuencia de decodificación, el tamaño del bloque de predicción se deriva del flujo de bits. De aquí en adelante, la descripción se presentará con el bloque de predicción asumido como la unidad de procesamiento.

[Unidad de procesamiento del coeficiente diferencial]

A la vez que la unidad en la cual se realizan la cuantificación y la transformación ortogonal es la misma que la unidad del bloque de predicción, en el procedimiento de codificación y el procedimiento de decodificación, el escaneo se realiza con la región del coeficiente diferencial dividida en una pluralidad de subbloques. El tamaño del subbloque es un tamaño de 4 X 4. La Figura 12 ilustra una región de coeficiente diferencial de un tamaño de 16 X 16. Aquí, los números de referencia 401 a 416 representan subbloques. Sin embargo, la unidad en la cual se realizan la cuantificación y la transformación ortogonal se puede determinar independientemente de la unidad del bloque de predicción.

(Primer ejemplo)

[Secuencia de codificación]

Ahora se describirá un primer ejemplo del procedimiento de codificación de la información diferencial de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración detallada del codificador 507 de información diferencial, la cual se ilustra en la Figura 5, de acuerdo con el primer ejemplo. El codificador 507 de información diferencial de acuerdo con el primer ejemplo incluye: un codificador 701 aritmético; un tampón 702 de coeficiente diferencial; un controlador 703 de codificación; una memoria 704 de contexto; y un controlador 705 de escaneo. Además, el controlador 703 de codificación incluye: un controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo; un controlador 707 de codificación de valor de coeficiente diferencial; y un controlador 708 de codificación de información de subbloques significativo.

En lo sucesivo, la secuencia de codificación de los coeficientes diferenciales se describirá con referencia a los diagramas de flujo que se ilustran en las Figuras 16, 17, 18 y 19.

El controlador 705 de escaneo determina un subbloque a procesar (S601). Cuando se completa el escaneo de todos los subbloques, finaliza el procedimiento de decodificación de los coeficientes diferenciales. El número de referencia 902 que se representa en la Figura 7 ilustra la secuencia de escaneo de subbloques. En esta secuencia, el escaneo se inicia a partir de un subbloque dispuesto en el lado inferior derecho de la región del coeficiente diferencial, el escaneo se realiza de acuerdo con una regla del lado inferior derecho al lado superior izquierdo y el lado superior derecho al lado superior izquierdo, y el escaneo se completa en un subbloque dispuesto en el lado superior izquierdo. Como se describió anteriormente, el contexto se actualiza de acuerdo con el procedimiento de codificación. Al tomar esta secuencia de escaneo, se escanea un componente de región baja en el cual puede ocurrir fácilmente un coeficiente diferencial después de un componente de región alta y, por consiguiente, existe una ventaja en el procedimiento de que se mejora la precisión estimada de la probabilidad de ocurrencia de un coeficiente diferencial del componente de la región baja. El número de referencia 901 que se ilustra en la Figura 7 es un diagrama que ilustra la secuencia de escaneo de subbloques utilizando flechas. En un caso donde se aplica la secuencia de escaneo que se ilustra en la Figura 7, el escaneo de subbloques posicionados espacialmente respectivamente en el lado derecho y el lado inferior del subbloque a procesar se encuentra en el estado completado. Se realiza (S602) el procedimiento de codificación del subbloque a procesar.

[Secuencia de codificación del subbloque (S602)]

El controlador 708 de codificación de información de subbloques significativo deriva un subbloque para ser procesado a partir del tampón 702 del coeficiente diferencial. Se escanean todos los coeficientes diferenciales del subbloque, y, en un caso donde todos los valores de coeficientes diferenciales son “0”, la información del subbloque significativo se establece en “0”. De lo contrario (en un caso donde haya al menos un valor de coeficiente diferencial que no sea “0”), la información del subbloque significativo se establece en “1” (S701).

El controlador 708 de codificación de información de subbloques significativo se refiere a los coeficientes diferenciales que están contiguos al subbloque que se procesará y se incluyen en el subbloque que se ha decodificado del tampón 702 del coeficiente diferencial y determina un índice ctxIdx de contexto utilizado para codificar la información del subbloque significativo. Luego, el controlador 708 de codificación de información del subbloque significativo lee un contexto que corresponde al índice ctxIdx de contexto de la memoria 704 de contexto. Luego, la información del subbloque significativo y el contexto se transmiten al codificador 701 aritmético. Luego, el codificador 701 aritmético codifica la información del subbloque significativo que usa el contexto (S702).

El controlador 708 de codificación de información de subbloque significativo determina el valor de la información (S703) del subbloque significativo. Cuando la información del subbloque significativo es “0”, el procedimiento de codificación del valor del coeficiente diferencial del subbloque finaliza y el procedimiento avanza a la etapa S601.

Cuando la información de subbloque significativo es “1”, se realiza (S704) el procedimiento de codificación de toda la información del coeficiente diferencial significativo del subbloque a procesar. La secuencia de codificación de la información del coeficiente diferencial significativo se describirá más adelante en detalle. Después de que la codificación de toda la información del coeficiente diferencial significativo de los subbloques finaliza, el procedimiento avanza a la codificación de los valores del coeficiente diferencial de la etapa S704.

El controlador 707 de codificación del valor del coeficiente diferencial realiza el procedimiento de codificación de todos los valores del coeficiente diferencial del subbloque a procesar (S705). La secuencia de codificación de los

valores de coeficiente diferencial del subbloque se describirá más adelante en detalle. Una vez completada la codificación de todos los valores de coeficiente diferencial del subbloque, el procedimiento continúa en la etapa S601.

[Secuencia del procedimiento de codificación de la información (S704) del coeficiente diferencial significativo]

El controlador 706 de codificación de información del coeficiente significativo calcula una suma de coeficientes diferenciales, los cuales tienen valores distintos de “0”, contiguos al subbloque que se procesará, en otras palabras, una suma countCoeff (S801) de coeficientes significativos contiguos. En esta secuencia, los coeficientes diferenciales que pertenecen a subbloques dispuestos espacialmente, respectivamente, en el lado derecho y en el lado inferior del subbloque que se procesarán y están contiguos al subbloque que se procesará, se definen como coeficientes diferenciales contiguos.

La Figura 10 ilustra las posiciones de los coeficientes diferenciales contiguos. El número de referencia 301 representa un subbloque a procesar, y el número de referencia 302 representa los coeficientes diferenciales contiguos. Un coeficiente diferencial contiguo que representa el exterior de la región del coeficiente diferencial se excluye del cálculo de la suma sumCoeff de coeficientes significativos contiguos. Un coeficiente 303 diferencial que pertenece a ambos subbloques dispuestos en el lado derecho y el lado izquierdo del subbloque a procesar se puede configurar para que se incluya en los coeficientes diferenciales contiguos o se puede configurar para que no se incluya en él. En la configuración en la cual el coeficiente 303 diferencial se incluye en los coeficientes diferenciales contiguos, el número de los coeficientes diferenciales contiguos aumenta, y la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente diferencial significativo puede estimarse con alta precisión. Por otro lado, en la configuración en la cual el coeficiente 303 diferencial no se incluye en los coeficientes diferenciales contiguos, la cantidad de cálculo y la escala del circuito pueden disminuirse al reducir el procedimiento de suma relacionado con el coeficiente significativo de suma countCoeff y reducir el procedimiento de determinación de límites de la región del coeficiente diferencial.

El controlador 706 de codificación de información del coeficiente significativo determina los coeficientes diferenciales que son los objetivos (S802) de procesamiento. La secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dentro del subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de los subbloques en la región del coeficiente diferencial, sigue la regla que se representa en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales significativos del subbloque, se completa el procedimiento de codificación de los coeficientes diferenciales significativos, y el procedimiento avanza a la secuencia (S704) de codificación de los valores del coeficiente diferencial.

El controlador 706 de codificación de información del coeficiente significativo determina si el coeficiente contiguo de suma countCoeff significativo es “0” (S803).

En un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es “0”, se determina (S804) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. Aquí, se representa de manera tal que una posición de coeficiente diferencial horizontal es posX, una posición de coeficiente diferencial vertical es posY, y la posición de coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es pos = posX + posY. En un caso donde pos <= 2, un índice ctxIdx de contexto utilizado para codificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S805). De lo contrario (pos > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S806). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde countCoeff = 0 se denota con el número de referencia 601 en la Figura 11.

Cuando la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo no es “0”, se determina si la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es menor o igual a “1” (S807). En un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo sea menor o igual a “1”, se determina (S408) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición pos <= 3 del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S809). De lo contrario (pos > 3), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S810). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde countCoeff = 1 se indica con el número de referencia 602 en la Figura 11.

Cuando la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo no es menor que o igual a “1”, se determina si la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es o no menor que “2” (S811). En un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo sea menor o igual a “2”, se determina (S812) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento pos <= 2, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “2” (S813). De lo contrario (pos > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “1” (S814). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la suma countCoeff = 2 del coeficiente significativo contiguo se denota con el número de referencia 603 en la Figura 11.

Cuando la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo no es menor o igual a “2”, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “2” (S815). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la suma countCoeff > 2 del coeficiente significativo contiguo se indica con el número de referencia 605 en la Figura 11.

El controlador 706 de codificación de la información del coeficiente significativo deriva el coeficiente diferencial de la posición objetivo de procesamiento del tampón 702 de coeficiente diferencial. En un caso donde el valor del coeficiente diferencial no sea “0”, la información del coeficiente diferencial significativo se establece en “1 “. De lo contrario (en un caso donde el valor del coeficiente diferencial sea “0”), la información del coeficiente diferencial significativo se establece en “0” (S816).

Después de leer un contexto correspondiente al índice ctxIdx de contexto determinado, de la memoria 704 de contexto, el controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo transmite la información de coeficiente diferencial significativo y el contexto al codificador 701 aritmético. El codificador 701 aritmético codifica la información del coeficiente diferencial utilizando el contexto (S817).

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

El controlador 707 de codificación del valor del coeficiente diferencial determina un coeficiente diferencial que es el objetivo (S901) de procesamiento. Se supone que la secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dispuestos dentro de un subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales significativos, sigue la regla que se ilustra en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales del subbloque, se completa el procedimiento de codificación de los valores de los coeficientes diferenciales, y el procedimiento avanza a la secuencia (S601) de la determinación del siguiente subbloque.

El controlador 707 de codificación del valor del coeficiente diferencial determina si el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es o no “0” (S902). En un caso donde el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento sea “0”, se completa la codificación del valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, y el procedimiento continúa hasta la etapa S901.

En un caso donde el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento “no es 0”, se calculan (S903 y S904) el valor absoluto del coeficiente diferencial codificado de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento y el signo. Cuando se realiza esta secuencia, se determina que el valor del coeficiente diferencial no sea “0”. En consecuencia, el valor absoluto del coeficiente diferencial codificado se establece como un valor derivado al disminuir uno del valor absoluto del coeficiente diferencial. Además, en un caso donde el coeficiente diferencial es positivo, el signo se establece en “0”. Por otro lado, en un caso donde el coeficiente diferencial es negativo, el signo se establece en “1”.

Después de leer el contexto de la memoria 704 de contexto, el controlador 707 de codificación del valor del coeficiente diferencial transmite un valor absoluto de codificación y el contexto al codificador 701 aritmético. El codificador 701 aritmético codifica el valor absoluto de codificación utilizando el contexto (S905).

Después de leer el contexto de la memoria 704 de contexto, el controlador 707 de codificación del valor del coeficiente diferencial transmite un signo y el contexto al codificador 701 aritmético. El codificador 701 aritmético codifica el valor absoluto de codificación utilizando el contexto (S905).

[Secuencia de decodificación]

Se describirá un procedimiento para decodificar coeficientes diferenciales de acuerdo con un primer ejemplo de la realización de la presente invención. La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración detallada del decodificador 801 de información diferencial, el cual se ilustra en la Figura 6, de acuerdo con el primer ejemplo. El decodificador 801 de información diferencial de acuerdo con el primer ejemplo incluye: un decodificador 1001 aritmético; un tampón 1002 de coeficiente diferencial; un controlador 1003 de decodificación; una memoria 1004 de contexto; y un controlador 1005 de escaneo. Además, el controlador 1003 de decodificación incluye: un controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo; un controlador 1007 de decodificación de valor de coeficiente diferencial; y un controlador 1008 de decodificación de información de subbloque significativo.

Dado que el procedimiento de decodificación de la información diferencial realizado por el decodificador 801 de información diferencial que se ilustra en la Figura 8 corresponde al procedimiento de codificación de información diferencial realizado por el codificador 507 de información diferencial que se ilustra en la Figura 5, las configuraciones del tampón 1002 de coeficiente diferencial, la memoria 1004 de contexto y el controlador 1005 de escaneo del codificador de información diferencial que se ilustran en la Figura 8 tienen respectivamente funciones correspondientes a las configuraciones del tampón 702 de coeficiente diferencial, la memoria 704 de contexto y el controlador 705 de escaneo que se ilustran en la Figura 15.

En lo sucesivo, la secuencia de decodificación de la información diferencial se describirá con referencia a los diagramas de flujo que se ilustran en las Figuras 1, 2, 4 y 13.

El controlador 1005 de escaneo determina un subbloque a procesar (S101). Cuando se completa el escaneo de todos los subbloques, finaliza el procedimiento de decodificación de los coeficientes diferenciales. El número de referencia 902 que se representa en la Figura 7 ilustra la secuencia de escaneo de subbloques. En esta secuencia, el escaneo se inicia a partir de un subbloque dispuesto en el lado inferior derecho de la región del coeficiente diferencial, el escaneo de acuerdo con una regla del lado inferior derecho al lado superior izquierdo y el lado superior derecho al lado superior izquierdo, y el escaneo se completa en un subbloque dispuesto en el lado superior izquierdo. El número de referencia 901 que se representa en la Figura 7 ilustra la secuencia de escaneo de subbloques usando flechas. En un caso donde se aplica la secuencia de escaneo que se ilustra en la Figura 7, el escaneo de subbloques posicionados espacialmente respectivamente en el lado derecho y el lado inferior del subbloque a procesar se encuentra en el estado completado. Se realiza (S102) el procedimiento de decodificación del subbloque a procesar.

[Decodificación (S102) del subbloque]

El controlador 1008 de decodificación de información de subbloque significativo se refiere a los coeficientes diferenciales que están contiguos al subbloque a procesar y se incluyen en el subbloque que ha sido decodificado del tapón 1002 de coeficiente diferencial, determina un contexto utilizado para decodificar la información del subbloque significativo, y lee el contexto determinado a partir de la memoria 1004 de contexto. El controlador 1008 de decodificación de la información del subbloque significativo transmite un comando de decodificación junto con el contexto al decodificador 1001 aritmético. El decodificador 1001 aritmético realiza el procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información del subbloque (S201) significativo.

El controlador 1008 de decodificación de información de subbloque significativo determina el valor de la información (S202) del subbloque significativo. Cuando la información del subbloque significativo es “0”, todos los valores de coeficiente diferencial del subbloque objetivo de procesamiento almacenados en el tampón 1002 de coeficiente diferencial se establecen en “0” (S209), y el procedimiento de decodificación de los valores de coeficiente diferencial del subbloque finaliza.

Cuando la información de subbloque significativo es “1”, se realiza (S203) el procedimiento de decodificación de toda la información de coeficiente diferencial significativo del subbloque a procesar. La secuencia de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo de un subbloque se describirá más adelante en detalle. Después de que se completa la decodificación de toda la información del coeficiente diferencial del subbloque significativo, el procedimiento avanza a la decodificación de los valores del coeficiente diferencial de la etapa S204.

Posteriormente, se realiza (S204) el procedimiento de decodificación de todos los valores de coeficiente diferencial del subbloque a procesar. La secuencia de la decodificación de los valores del coeficiente diferencial del subbloque se describirá más adelante en detalle. Después de completada la decodificación de todos los valores de coeficiente diferencial del subbloque, el procedimiento continúa a la etapa S101.

[Secuencia del procedimiento de decodificación de la información (S203) del coeficiente diferencial significativo]

El controlador 1006 de decodificación de la información del coeficiente significativo calcula una suma countCoeff del número de coeficientes diferenciales significativos contiguos de la posición (S401) del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento. En esta secuencia, los coeficientes diferenciales que pertenecen a subbloques dispuestos espacialmente, respectivamente, en el lado derecho y en el lado inferior del subbloque que se procesará y están contiguos al subbloque que se procesará, se definen como coeficientes diferenciales contiguos.

La Figura 10 ilustra las posiciones de los coeficientes diferenciales contiguos. El número de referencia 301 representa un subbloque a procesar, y el número de referencia 302 representa los coeficientes diferenciales contiguos. Un coeficiente diferencial contiguo que representa el exterior de la región del coeficiente diferencial se excluye del cálculo de la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos. Un coeficiente 303 diferencial que pertenece a ambos subbloques dispuestos en el lado derecho y el lado inferior del subbloque a procesar puede configurarse para incluirse en los coeficientes diferenciales contiguos o puede configurarse para que no se incluya en él. En la configuración en la cual el coeficiente 303 diferencial se incluye en los coeficientes diferenciales contiguos, el número de los coeficientes diferenciales contiguos aumenta, y la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente diferencial significativo puede estimarse con alta precisión. Por otro lado, en la configuración en la cual el coeficiente 303 diferencial no se incluye en los coeficientes diferenciales contiguos, la cantidad de cálculo y la escala del circuito pueden disminuirse al reducir el procedimiento de suma relacionado con el coeficiente significativo de suma countCoeff y reducir el procedimiento de determinación de límites de la región de coeficiente diferencial.

El controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo determina los coeficientes diferenciales que son los objetivos (S402) de procesamiento. La secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dentro del subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de los subbloques en la región del coeficiente diferencial, sigue la regla que se representa en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales significativos del subbloque, se completa el procedimiento de decodificación de los

coeficientes diferenciales significativos, y el procedimiento avanza a la secuencia (S204) de decodificación de los valores de coeficientes diferenciales.

El controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo determina si la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es o no “0” (S403). En un caso donde la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos es “0”, se determina (S404) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. Aquí, se representa de manera tal que una posición de coeficiente diferencial horizontal es posX, una posición de coeficiente diferencial vertical es posY, y la posición de coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es pos = posX + posY. En un caso donde pos <= 2, un índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S405). De lo contrario (pos > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S406). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde countCoeff = 0 se denota con el número de referencia 601 en la Figura 11. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información (S416) del coeficiente diferencial significativo.

Cuando la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos no es “0”, se determina si la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es o no menor o igual a “1” (S407). En un caso donde la suma countCoeff de coeficientes significativos contiguos sea menor o igual a “1”, se determina (S408) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición pos <= 3 del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S409). De lo contrario (pos > 3), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S410). El índice ctxIdx de contexto de un caso donde countCoeff = 1 se denota con el número de referencia 602 en la Figura 11. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información (S416) del coeficiente diferencial significativo.

Cuando la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo no es menor que o igual a “1”, se determina si la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es menor o igual a “2” (S411). En un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo sea menor o igual a “2”, se determina (S412) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición pos <= 2 del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establezca en “2” (S413). De lo contrario (pos > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “1” (S414). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la suma countCoeff = 2 de coeficientes significativos contiguos se denota con el número de referencia 603 en la Figura 11. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información (S416) del coeficiente diferencial significativo.

Cuando la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo no es menor o igual a “2”, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “2” (S415). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la suma countCoeff > 2 de coeficiente significativo contiguo se indica con el número de referencia 605 en la Figura 11. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información (S416) del coeficiente diferencial significativo.

Cuando la de suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es grande, existe una alta posibilidad de que toda la información del coeficiente significativo dentro del subbloque a procesar sea “1”. En consecuencia, en la secuencia descrita anteriormente, en un caso donde la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo sea mayor o igual a “3”, el índice ctxIdx de contexto se establece en “2” independientemente del valor de la posición pos del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento. Además, el criterio de determinación para la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo puede subdividirse. Por ejemplo, en un caso donde el coeficiente countCoeff significativo contiguo sea mayor o igual a “3”, cuando el coeficiente countCoeff significativo contiguo sea “3”, la definición del índice de contexto que se denota con el número de referencia 604 que se ilustra en la Figura 11 está configurado para tomarse, y, cuando la suma countCoeff del coeficiente significativo contiguo es mayor o igual a “4”, la definición del índice de contexto que se denota con el número de referencia 605 que se ilustra en la Figura 11 está configurado para ser tomado. En un caso donde se tome dicha configuración, se mejora la eficiencia de uso de la correlación de la información contigua y, en consecuencia, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

En esta secuencia, para el cálculo del índice ctxIdx de contexto utilizado para la información del coeficiente diferencial significativo, se hace referencia a una suma de los números de piezas de la información del coeficiente significativo del subbloque contiguo decodificado y la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque. De aquí en adelante, se describirá la razón para tomar dicha configuración.

En general, los coeficientes de transformación ortogonales de una imagen se pueden concentrar fácilmente en el componente de la región baja, y existe una alta posibilidad de que la información del coeficiente significativo sea “1”. Además, dado que es difícil para el componente de la región alta del coeficiente de transformación ortogonal recibir una influencia visual, el componente de la región alta se cuantifica de manera aproximada en muchos casos y, por lo tanto, existe una alta posibilidad de que el valor del coeficiente del componente de la región alta sea “0”, y la información del coeficiente significativo del componente de la región alta sea “0”. Dicha característica no se limita a toda la región del coeficiente diferencial sino que es la misma para cada subbloque, y se puede considerar que, para un componente presente en el lado de la región baja del subbloque, la probabilidad de que la información del coeficiente significativo sea “1” es mayor que la de un componente presente en el lado de la región alta del mismo subbloque. Establecer el valor del índice ctxIdx de contexto de la información del coeficiente diferencial significativo presentada en la región baja dentro del subbloque para que sea mayor que el valor del índice ctxIdx de contexto de la información del coeficiente diferencial significativo presente en la región alta, conduce a la mejora de la precisión de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente significativo. Además, la suma del coeficiente significativo contiguo tiende a ser pequeña en la región alta en la cual la probabilidad de que el coeficiente diferencial significativo sea “0” es alta, y la suma del coeficiente significativo contiguo tiende a aumentar en la región baja en la cual la probabilidad de que el coeficiente diferencial significativo sea “1” es alta. Por lo tanto, al utilizar la suma de coeficientes significativos contiguos como un índice que representa el grado de inclusión de la información del coeficiente diferencial significativo en el subbloque a procesar, se mejora la precisión de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente significativo.

En esta secuencia, al calcular una vez la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo para el subbloque, se pueden calcular los índices de contexto de todas las posiciones del coeficiente dentro del subbloque. Por lo tanto, en comparación con un procedimiento en el cual la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo se calcula en cada posición del coeficiente, se puede reducir la cantidad de cálculo de la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo. Además, en una configuración en la cual se utiliza un resultado de decodificación del coeficiente diferencial significativo anterior en la secuencia de escaneo para el cálculo del índice de contexto, es necesario procesar secuencialmente el cálculo de los índices de contexto dentro del subbloque y la decodificación del coeficiente diferencial significativo. En este ejemplo, a la vez que se hace referencia a la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo y la posición del coeficiente objetivo de procesamiento para el cálculo de los índices de contexto, el coeficiente diferencial que pertenece al subbloque objetivo de procesamiento no está orientado a la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo, y en consecuencia, no hay dependencia dentro del subbloque para el cálculo de los índices de contexto. Dado que los índices de contexto para todos los coeficientes diferenciales significativos se pueden calcular a partir del inicio del subbloque, el cálculo de los índices de contexto se puede realizar en paralelo con el procedimiento de decodificación de la información de coeficiente diferencial significativo. Por lo tanto, se puede disminuir un retraso de procesamiento relacionado con la decodificación de información del coeficiente significativo que tiene una alta frecuencia de ocurrencia en el flujo de bits.

El cálculo del contexto puede realizarse con referencia a la información del subbloque significativo en lugar del coeficiente significativo contiguo. Además, en comparación con una configuración en la cual se obtiene la suma del coeficiente significativo contiguo, se pueden reducir la cantidad de cálculo y la escala del circuito. Además, la posición del subbloque se puede reflejar en el cálculo del contexto. Como se describió anteriormente, el componente de región baja tiene una característica que tiene la probabilidad de ocurrencia de que el coeficiente significativo sea más alto que el de la región alta. Al reflejar la posición del subbloque en el cálculo del contexto, se puede realizar una estimación del contexto con mayor precisión. La Figura 20 ilustra un ejemplo en el cual la región de coeficiente diferencial se clasifica en dos áreas que incluyen un área de región baja y un área de región alta. En la Figura 20, las áreas indicadas por los números de referencia 1101, 1102, 1103, 1104, 1105 y 1109 son componentes de región baja, y las áreas indicadas por los números de referencia 1106, 1107, 1108, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115 y 1116 son zonas de región alta. Después de que los índices ctxIdx de contexto se calculan en la secuencia descrita anteriormente para las áreas de región alta, se pueden configurar las compensaciones predeterminadas correspondientes a las posiciones de los subbloques para que se agreguen a los índices ctxIdx de contexto descritos anteriormente para las áreas de región baja, o una rama condicional de acuerdo con la posición del subbloque se puede configurar para agregarse durante el cálculo de los índices ctxIdx de contexto descritos anteriormente. Además, después de que los índices ctxIdx de contexto se calculan en la secuencia descrita anteriormente para las áreas de región baja, para el área de región alta, en general, existe una alta posibilidad de que el coeficiente diferencial significativo sea “0”, y el número de los coeficientes diferenciales significativos contiguos pueden incluir fácilmente un error en la estimación de probabilidad y, por consiguiente, se puede emplear una configuración en la cual se establezca constantemente el contexto ctxIdx = 0.

Además, los índices de contexto pueden calcularse utilizando la suma de los valores absolutos de los coeficientes contiguos en lugar de la suma de los coeficientes diferenciales significativos contiguos. En general, el valor absoluto del coeficiente diferencial del componente de la región baja es grande y, en consecuencia, al establecer un contexto en el cual la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente diferencial significativo aumenta en un caso donde la suma de los valores absolutos de los coeficientes diferenciales es grande, se puede mejorar la eficiencia de codificación.

Además, al agregar el modo de predicción utilizado en el momento de calcular los coeficientes diferenciales a la determinación de condición realizada durante la secuencia de cálculo de los índices de contexto de los coeficientes

diferenciales significativos, se puede mejorar la precisión de la estimación de contexto. La razón de esto es que, en general, en comparación con una predicción intra en la cual solo un área decodificada de una imagen objetivo de decodificación se establece como un objetivo de referencia, una predicción inter capaz de referirse a una pluralidad de imágenes decodificadas tiene características que la precisión de predicción sea alto y un diferencial no pueda ocurrir fácilmente.

[Procedimiento de decodificación del valor (S204) del coeficiente diferencial]

El controlador 1006 de decodificación de información del coeficiente significativo determina los coeficientes diferenciales que son los objetivos (S501) de procesamiento. La secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dentro del subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales significativos, sigue la regla que se representa en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales del subbloque, se completa el procedimiento de decodificación de los coeficientes diferenciales, y el procedimiento avanza a la secuencia (S101) de la determinación del siguiente subbloque.

El controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo determina si el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es “0” (S502). En un caso donde el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento sea “0”, se completa la decodificación del valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, y el procedimiento avanza a la etapa S501.

En un caso donde el valor del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es “1”, el valor absoluto del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento se decodifica (S503). En un caso donde se realice esta secuencia, se determina que el valor del coeficiente diferencial no es “0” y, como un flujo de bits, se decodifica una palabra de código correspondiente a un valor derivado al disminuir uno del valor absoluto del coeficiente diferencial. En consecuencia, como el valor absoluto del coeficiente diferencial, se establece un valor derivado de la adición de “1” a un valor que se deriva de la realización de decodificación de entropía de una palabra de código.

Posteriormente, se decodifica (S504) el signo del coeficiente diferencial de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento. Un valor de coeficiente diferencial se determina en base al valor absoluto del coeficiente diferencial y el signo del coeficiente diferencial.

En este ejemplo, a la vez que un índice de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo se calcula en base a la información del coeficiente diferencial significativo del subbloque decodificado, se puede aplicar una secuencia similar al cálculo del índice de contexto del diferencial valor del coeficiente. De manera similar a la información del coeficiente diferencial significativo, el valor del coeficiente diferencial tiene correlación con los valores de coeficientes contiguos y tiene concentración en el componente de región baja. Por lo tanto, al establecer un índice de contexto que representa una alta probabilidad de ocurrencia de un gran valor de coeficiente diferencial cuando la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo o la suma de los valores absolutos de los coeficientes diferenciales contiguos es grande y establecer un índice de contexto que represente una alta probabilidad de ocurrencia de un pequeño valor de coeficiente diferencial cuando la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo o la suma de los valores absolutos de los coeficientes diferenciales contiguos es pequeña, los valores del coeficientes diferenciales pueden codificarse de manera eficiente.

De acuerdo con el dispositivo de codificación de imágenes y el dispositivo de decodificación de imágenes del primer ejemplo descrito anteriormente, se obtienen las siguientes operaciones y ventajas.

(1) El índice de contexto del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento se puede calcular en base a los coeficientes diferenciales que pertenecen a un subbloque decodificado que está contiguo al subbloque, al cual pertenece el coeficiente diferencial objetivo de procesamiento. Al establecer un contexto que estima que la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente diferencial significativo de “1” es alta cuando la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo es grande y estima que la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente diferencial significativo de “0” es alta cuando la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo es pequeña, se puede establecer un patrón de probabilidad apropiado que se base en la correlación contigua de la información del coeficiente diferencial significativo. Por consiguiente, la información del coeficiente diferencial significativo puede codificarse de manera eficiente.

(2) El índice de contexto se calcula en base de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque. Se establece un contexto, el cual estima que el coeficiente diferencial dispuesto en la región baja dentro del subbloque tiene una probabilidad de ocurrencia de que el coeficiente diferencial significativo de “1” sea mayor que el coeficiente diferencial dispuesto en la región alta dentro del subbloque. Por lo tanto, se puede establecer un patrón de probabilidad que se basa en las características de la información del coeficiente diferencial significativo en el dominio de la frecuencia, y la información de coeficiente diferencial significativo se puede codificar de manera eficiente.

(3) El cálculo de la suma del coeficiente diferencial significativo contiguo y la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque no dependen de un resultado de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo dentro del subbloque. Por consiguiente, se puede emplear una configuración en la cual el cálculo del índice de contexto dentro del subbloque y la decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo se procesen de manera paralela, y por lo tanto, se puede reducir un retraso de procesamiento relacionado con el procedimiento de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo. Por consiguiente, los coeficientes diferenciales disminuyen el retraso de procesamiento de la información de coeficiente diferencial significativo que tiene una alta tasa de ocupación en el flujo de bits y que tiene un gran número de procedimientos, y por lo tanto, se puede realizar un dispositivo de decodificación que sea apropiado para el procesamiento en tiempo real. Además, también en el dispositivo de codificación, puede disminuirse de manera similar un retraso de procesamiento de la codificación de la información del coeficiente diferencial significativo.

(4) La suma del coeficiente diferencial significativo en relación con el cálculo del índice de contexto de la información del coeficiente diferencial significativo no depende de la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, y, en consecuencia, la suma del coeficiente diferencial significativo se puede calcular una vez para el subbloque. Por consiguiente, en comparación con una configuración en la cual cada suma del coeficiente diferencial significativo contiguo se calcula de acuerdo con la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, se puede disminuir la cantidad de cálculo relacionada con el cálculo de los índices de contexto.

(Segundo ejemplo)

Ahora se describirá un segundo ejemplo del procedimiento para codificar la información diferencial de acuerdo con una realización de la presente invención. Un codificador 507 de información diferencial de acuerdo con el segundo ejemplo, de manera similar al codificador 507 de información diferencial de acuerdo con el primer ejemplo que se ilustra en la Figura 15, incluye: un codificador 701 aritmético; un tampón 702 de coeficiente diferencial; un controlador 703 de codificación; una memoria 704 de contexto; y un controlador 705 de escaneo. Además, el controlador 703 de codificación incluye: un controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo; un controlador 707 de codificación de valor de coeficiente diferencial; y un controlador 708 de codificación de información de subbloques significativo.

La secuencia de codificación de la información diferencial de acuerdo con este ejemplo es la misma que la del primer ejemplo, excepto la secuencia (S704 que se ilustra en la Figura 17) del procedimiento de codificación de la información del coeficiente diferencial significativo, y por lo tanto, a continuación, la secuencia del procedimiento de codificación de la información del coeficiente diferencial significativo de acuerdo con este ejemplo se describirá con referencia a un diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 21.

[Secuencia del procedimiento de codificación de la información (S704) del coeficiente diferencial significativo]

El controlador 706 de codificación de la información del coeficiente significativo deriva la información del subbloque significativo de subbloques decodificados que están respectivamente contiguos al lado derecho y al lado inferior de un subbloque a procesar. Se establece de tal manera que la información de subbloque del subbloque significativo contiguo al lado derecho es sigGroupRight, y la información de subbloque del subbloque significativo contiguo al lado inferior es sigGroupBottom (S1001).

El controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo determina los coeficientes diferenciales que son los objetivos (S1002) de procesamiento. La secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dentro del subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de los subbloques en la región del coeficiente diferencial, sigue la regla que se representa en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales significativos del subbloque, se completa el procedimiento de codificación de los coeficientes diferenciales significativos, y el procedimiento avanza a la secuencia (S704) de codificación de los valores de coeficientes diferenciales.

El controlador 706 de codificación de información del coeficiente significativo evalúa la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom (S1003) del subbloque significativo.

En un caso donde tanto la información sigGroupRight del subbloque significativo como la información sigGroupBottom del subbloque significativo sean “0”, se determina (S1004) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. Aquí, se representa de manera tal que una posición de coeficiente diferencial horizontal es posX, una posición de coeficiente diferencial vertical es posY, y la posición de coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es pos = posX + posY. En un caso donde pos <= 2, un índice ctxIdx de contexto utilizado para codificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1005). De lo contrario (pos > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1006). La definición del índice ctxIdx de

contexto de un caso donde tanto la información sigGroupRight del subbloque significativo como la información sigGroupBottom del subbloque significativo son “0” se denota con el número de referencia 1201 en la Figura 23.

En un caso donde tanto la información sigGroupRight del subbloque significativo como la información sigGroupBottom del subbloque significativo no sean “0”, se determina si la información sigGroupRight del subbloque significativo es “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0” (S1007). En un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo sea “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo sea “0”, se determina (S1008) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición del coeficiente diferencial vertical posY <= 1, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1009). De lo contrario (posY > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1010). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo es “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0” se denota con el número de referencia 1202 en la Figura 23.

Cuando la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo no son respectivamente “1” y “0”, se determina si la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo son respectivamente “0” y “1” (S1011). En un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom de subbloque significativo sean respectivamente “0” y “1”, se determina la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar (S1012). En un caso donde la posición posX <= 1 del coeficiente diferencial horizontal, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1013). De lo contrario (posX > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1014). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “1” se denota con el número de referencia 1203 en la Figura 23. En otras palabras, la secuencia de configuración del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “1” es un procedimiento en el cual el procedimiento en la dirección X y el procedimiento en dirección Y de un caso donde se intercambian la información sigGroupRight del subbloque significativo es “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0”. Por esta razón, el procedimiento se puede configurar para que sea común, y se puede reducir la escala del circuito del hardware o la cantidad de codificación del software.

Cuando la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo no son respectivamente “0” y “1”, en otras palabras, cuando la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo son respectivamente “1” y “1”, se determina (S1015) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento pos <= 4, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “2” (S1016). De lo contrario (pos > 5), el índice ctxIdx de contexto se establece en “1” (S1017). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “1” se denota con el número de referencia 1204 en la Figura 23.

El controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo deriva el coeficiente diferencial de la posición objetivo de procesamiento a partir del tampón 702 de coeficiente diferencial. En el caso donde el valor del coeficiente diferencial no sea “0”, la información del coeficiente diferencial significativo se establece en “1 “. De lo contrario (en un caso donde el valor del coeficiente diferencial sea “0”), la información del coeficiente diferencial significativo se establece en “0” (S1018).

Después de leer un contexto correspondiente al índice ctxIdx de contexto determinado de la memoria 704 de contexto, el codificador de información de coeficiente significativo transmite la información de coeficiente diferencial significativo y el contexto al codificador 701 aritmético. El codificador 701 aritmético codifica la información del coeficiente diferencial utilizando el contexto (S1019).

[Secuencia de decodificación]

Se describirá un procedimiento para decodificar coeficientes diferenciales de acuerdo con el segundo ejemplo de la realización de la presente invención. El decodificador 801 de información diferencial de acuerdo con el segundo ejemplo, de manera similar al decodificador 801 de información diferencial de acuerdo con el primer ejemplo que se ilustra en la Figura 8, incluye: un decodificador 1001 aritmético; un tampón 1002 de coeficiente diferencial; un controlador 1003 de decodificación; una memoria 1004 de contexto; y un controlador 1005 de escaneo. Además, el controlador 1003 de decodificación incluye: un controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo; un controlador 1007 de decodificación de valor de coeficiente diferencial; y un controlador 1008 de decodificación de información de subbloque significativo.

Un procedimiento de decodificación de información diferencial realizado por el decodificador 801 de información diferencial que se ilustra en la Figura 8 corresponde al procedimiento de codificación de información diferencial realizado por el codificador 507 de información diferencial que se ilustra en la Figura 5. Por lo tanto, las configuraciones del tampón 1002 de coeficiente diferencial, la memoria 1004 de contexto y el controlador 1005 de

escaneo del codificador de información diferencial que se ilustran en la Figura 8 tienen respectivamente funciones correspondientes a las configuraciones del tampón 702 de coeficiente diferencial, la memoria 704 de contexto y el controlador 705 de escaneo que se ilustran en la Figura 15.

Dado que la secuencia de decodificación de la información diferencial de acuerdo con este ejemplo es la misma que la del primer ejemplo, excepto por la secuencia (S203 que se ilustra en la Figura 2) del procedimiento de codificación de la información de coeficiente diferencial significativo, en lo sucesivo, la secuencia del procedimiento de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo de acuerdo con este ejemplo, se describirán con referencia a un diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 22.

[Secuencia del procedimiento de decodificación de la información (S203) del coeficiente diferencial significativo]

El controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo deriva la información de subbloque significativo de subbloques decodificados que están contiguos al lado derecho y al lado inferior del subbloque a procesar. La información de subbloque significativo del subbloque contiguo del lado derecho se indicará por sigGroupRight, y la información de subbloque significativo del subbloque contiguo del lado inferior se indicará por sigGroupBottom (S1101).

El controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo determina los coeficientes diferenciales que son los objetivos (S1102) de procesamiento. La secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dentro del subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de los subbloques en la región del coeficiente diferencial, sigue la regla que se representa en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales significativos del subbloque, se completa el procedimiento de decodificación de los coeficientes diferenciales significativos, y el procedimiento avanza a la secuencia (S204) de decodificación de los valores de coeficientes diferenciales.

El controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo evalúa la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo (S1103). En un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo sea “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo sea “0”, se determina (S1104) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. Aquí, se representa de manera tal que una posición de coeficiente diferencial horizontal es posX, una posición de coeficiente diferencial vertical es posY, y la posición de coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es pos = posX + posY. En un caso donde pos <= 2, un índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1105). De lo contrario (pos > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1106). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0” se denota con el número de referencia 1201 en la Figura 23. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits que utiliza el contexto, decodificando así la información (S1116) del coeficiente diferencial significativo.

En un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo no sean “0”, se determina si la información sigGroupRight del subbloque significativo es “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0” (S1107). En un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo sea “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo sea “0”, se determina (S1108) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición posY <= 1 del coeficiente diferencial vertical, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1109). De lo contrario (posY > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1110). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo es “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0” se denota con el número de referencia 1202 en la Figura 23. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits que utiliza el contexto, decodificando así la información (S1116) del coeficiente diferencial significativo.

Cuando la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo no son respectivamente “1” y “0”, se determina si la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo son respectivamente “0” y “1” (S1111). En un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo sean respectivamente “0” y “1”, se determina (S1112) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición del coeficiente diferencial horizontal posX <= 1, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1113). De lo contrario (posX > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1114). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “1” se denota con el número de referencia 1203

en la Figura 23. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits que utiliza el contexto, decodificando así la información (S1116) del coeficiente diferencial significativo.

Cuando la información sigGroupRight del subbloque significativo y la información sigGroupBottom del subbloque significativo no son respectivamente “0” y “1”, en otras palabras, cuando tanto la información sigGroupRight del subbloque significativo como la información sigGroupBottom del subbloque significativo son “1”, se determina (S1117) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento pos <= 4, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “2” (S1118). De lo contrario (pos > 5), el índice ctxIdx de contexto se establece en “1” (S1114). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde tanto la información sigGroupRight del subbloque significativo como la información sigGroupBottom del subbloque significativo son “1” se denota con el número de referencia 1204 en la Figura 23. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits que utiliza el contexto, decodificando así la información (S1116) del coeficiente diferencial significativo.

En esta secuencia, para el cálculo del índice ctxIdx de contexto para la información del coeficiente diferencial significativo, se hace referencia a la información del subbloque significativo de los subbloques contiguos decodificados y la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque, y se determinan individualmente la información del subbloque significativo del lado derecho y la información del subbloque significativo del lado inferior. A continuación, se describirá la razón para emplear dicha configuración.

En general, los coeficientes de transformación ortogonales de una imagen pueden concentrarse fácilmente en el componente de la región baja, y existe una alta posibilidad de que la información del coeficiente significativo sea “1”. Además, dado que es difícil para el componente de la región alta del coeficiente de transformación ortogonal recibir una influencia visual, el componente de la región alta se cuantifica de manera aproximada en muchos casos y, por lo tanto, existe una alta posibilidad de que el valor del coeficiente del componente de la región alta sea “0”, y la información del coeficiente significativo del componente de la región alta sea “0”. Dicha característica no se limita a toda la región del coeficiente diferencial sino que es la misma para cada subbloque, y se puede considerar que, para un componente presente en el lado de la región baja del subbloque, es probable que la información del coeficiente significativo sea “1” es más alto que la de un componente presente en el lado de la región alta del mismo subbloque. Establecer el valor del índice ctxIdx de contexto de la información del coeficiente diferencial significativo presente en la región baja dentro del subbloque para que sea mayor que el valor del índice ctxIdx de contexto de la información del coeficiente diferencial significativo presente en la región alta conduce a la mejora de la precisión de la estimación de la probabilidad de ocurrencia de la información del coeficiente significativo. Además, la información de subbloques significativos contiguos decodificados tiende a ser pequeña en la región alta en la cual la probabilidad de que el coeficiente diferencial significativo sea “0” es alta, y la información de subbloques significativos contiguos decodificados tiende a aumentar en la región baja en la cual la probabilidad de que el coeficiente diferencial significativo sea “1” es alta. Por lo tanto, el uso de la información de subbloques significativos contiguos decodificados como un índice que representa el grado de inclusión de la información de coeficientes diferenciales significativos en el subbloque a procesar, mejora la precisión de estimación de la probabilidad de ocurrencia de la información de coeficientes significativos.

En el procedimiento de cálculo de contexto de este ejemplo, en un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo del lado derecho sea “1” y la información sigGroupBottom del subbloque de lado significativo sea “0” y en un caso donde la información sigGroupRight del subbloque del lado derecho es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo del lado inferior, es “1”, se pueden establecer índices de contexto mutuamente diferentes, lo cual es diferente del primer ejemplo. En un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo del lado derecho sea “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo del lado inferior sea “0”, no hay un coeficiente diferencial significativo en el lado inferior del subbloque para ser procesado, y en consecuencia, existe una alta posibilidad de que un coeficiente diferencial significativo no esté presente en el componente de la región alta de la dirección vertical dentro del subbloque a procesar. Por otro lado, en un caso donde la información sigGroupRight del subbloque significativo del lado derecho sea “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo del lado inferior sea “1”, no existe un coeficiente diferencial significativo en el lado derecho del subbloque a procesar, y en consecuencia, existe una alta posibilidad de que no exista un coeficiente diferencial significativo en el componente de región alta de la dirección horizontal dentro del subbloque a procesar. Por lo tanto, al emplear la configuración de este ejemplo en el cual se selecciona apropiadamente un índice de contexto de acuerdo con las probabilidades de ocurrencia de coeficientes diferenciales significativos en las direcciones vertical y horizontal, se puede mejorar la precisión de estimación de las probabilidades de ocurrencia de coeficientes diferenciales significativos.

Además, en este ejemplo, a partir del punto de vista de una disminución en la cantidad de procesamiento, a la vez que el subbloque que está contiguo al lado derecho del subbloque que se va a decodificar y el subbloque que está contiguo al lado del lado inferior de los cuales se hace referencia a los subbloques decodificados contiguos, los

subbloques decodificados contiguos de acuerdo con la presente invención no están limitados a los mismos. En particular, el subbloque que está contiguo al lado inferior derecho del subbloque que se va a decodificar está cerca del subbloque que se va a decodificar y tiene una alta correlación con el subbloque que se va a decodificar. En consecuencia, al agregar la información sigGroupBottomRight de subbloque significativo del subbloque que está contiguo al lado derecho inferior al objetivo de determinación para el cálculo del índice ctxIdx de contexto, se puede mejorar la precisión de las probabilidades de ocurrencia de coeficientes diferenciales significativos. Sin embargo, en comparación con los subbloques contiguos al lado derecho del subbloque a decodificar y el subbloque contiguo a su lado inferior, el subbloque que está al lado derecho inferior del subbloque a decodificar se coloca lejos del subbloque que se va a decodificar y tiene una baja correlación con el subbloque que se va a decodificar. Por consiguiente, en la configuración en la cual el índice de contexto del coeficiente diferencial significativo se calcula en base de la información sigGroupRight del subbloque significativo del lado derecho, la información sigGroupBottom del subbloque significativo del lado inferior y la información sigGroupBottomRight del subbloque significativo, es preferible para establecer el grado de reflexión del coeficiente diferencial significativo de la información sigGroupBottomRight del subbloque significativo en el índice de contexto para que sea más bajo que los de la información sigGroupBottom del subbloque significativo y la información sigGroupBottomRight del subbloque significativo. Como un procedimiento de definir el grado de reflexión del coeficiente diferencial significativo de la información sigGroupBottomRight del subbloque significativo sobre el índice de contexto como bajo, por ejemplo, en un caso donde tanto la información sigGroupBottom del subbloque significativo del lado inferior y la información sigGroupBottomRight del subbloque significativo es “0”, la probabilidad de ocurrencia del coeficiente diferencial significativo se establece como baja independientemente del valor de la información sigGroupBottomRight del subbloque significativo.

En este ejemplo, a la vez que la información sigGroupRight del subbloque significativo del lado derecho, la información sigGroupBottom del subbloque significativo del lado inferior y la posición del coeficiente objetivo de procesamiento se refieren al coeficiente diferencial que pertenece al subbloque objetivo de procesamiento no está orientado a la información sigGroupRight del subbloque significativo del lado derecho y la información sigGroupBottom del subbloque significativo de lado inferior, y por lo tanto, no hay dependencia dentro del subbloque para el cálculo de índices de contexto. Dado que los índices de contexto para todos los coeficientes diferenciales significativos se pueden calcular a partir del inicio del subbloque, el cálculo de los índices de contexto se puede realizar en paralelo con el procedimiento de decodificación de la información de coeficiente diferencial significativo. Por lo tanto, se puede disminuir un retraso de procesamiento relacionado con la decodificación de información de coeficiente significativo que tiene una alta frecuencia de aparición en el flujo de bits.

En este ejemplo, a la vez que un índice de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo se calcula en base a la información del coeficiente diferencial significativo del subbloque decodificado, se puede aplicar una secuencia similar al cálculo del índice de contexto del valor de coeficiente diferencial. De manera similar a la información de coeficientes diferenciales significativos, el valor del coeficiente diferencial tiene correlación con los valores de coeficientes contiguos y tiene concentración en el componente de región baja. Por lo tanto, al establecer un índice de contexto que representa una alta probabilidad de ocurrencia de un gran valor de coeficiente diferencial cuando la suma de coeficientes diferenciales significativos contiguos o la suma de los valores absolutos de los coeficientes diferenciales contiguos es grande y establecer un índice de contexto que represente una alta probabilidad de ocurrencia de un pequeño valor de coeficiente diferencial cuando la suma de coeficientes diferenciales significativos contiguos o la suma de los valores absolutos de los coeficientes diferenciales contiguos es pequeña, los valores de los coeficientes diferenciales pueden codificarse de manera eficiente.

De acuerdo con el dispositivo de codificación de imágenes y el dispositivo de decodificación de imágenes del segundo ejemplo descrito anteriormente, se obtienen las siguientes operaciones y ventajas además de las operaciones y las ventajas (1) a (4) del primer ejemplo descrito anteriormente.

(5) El índice de contexto se calcula en base a una combinación de la información del subbloque significativo del lado derecho y la información del subbloque significativo del lado inferior. La probabilidad de ocurrencia del coeficiente diferencial significativo del componente de la región vertical alta del subbloque a procesar se estima que es baja cuando un coeficiente diferencial significativo no está presente en el lado inferior del subbloque a procesar, y la probabilidad de ocurrencia se estima que el coeficiente diferencial significativo del componente de la región alta horizontal del subbloque a procesar es baja cuando no existe un coeficiente diferencial significativo en el lado derecho del subbloque a procesar, por lo que se establece un patrón de probabilidad apropiado de la información del coeficiente diferencial significativo, y la información de coeficiente diferencial significativo puede codificarse de manera eficiente

(Tercer ejemplo)

Ahora se describirá un tercer ejemplo del procedimiento para codificar la información diferencial de acuerdo con una realización de la presente invención. Un codificador 507 de información diferencial de acuerdo con el tercer ejemplo, de manera similar al codificador 507 de información diferencial de acuerdo con el primer ejemplo que se ilustra en la Figura 15, incluye: un codificador 701 aritmético; un tampón 702 de coeficiente diferencial; un controlador 703 de codificación; una memoria 704 de contexto; y un controlador 705 de escaneo. Además, el controlador 703 de

codificación incluye: un controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo; un controlador 707 de codificación de valor de coeficiente diferencial; y un controlador 708 de codificación de información de subbloques significativo.

La secuencia de codificación de la información diferencial de acuerdo con este ejemplo es la misma que la del primer ejemplo, excepto la secuencia (S704 que se ilustra en la Figura 17) del procedimiento de codificación de la información del coeficiente diferencial significativo, y por lo tanto, en adelante, la secuencia del procedimiento de codificación de la información del coeficiente diferencial significativo de acuerdo con este ejemplo se describirá con referencia a un diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 24.

[Secuencia del procedimiento de codificación de la información (S704) del coeficiente diferencial significativo]

El controlador 706 de codificación de información del coeficiente significativo calcula un índice sigCoeffIndex significativo contiguo en base a la información del subbloque significativo de los subbloques decodificados contiguos al lado derecho y al lado inferior del subbloque a procesar. Se establece de tal manera que la información de subbloque del subbloque significativo contiguo al lado derecho es sigGroupRight, la información de subbloque del subbloque significativo contiguo al lado inferior es sigGroupBottom, y el índice significativo contiguo sigCoeffIndex = sigGroupRight + 2 X sigGroupBottom (S1201).

El controlador 706 de codificación de información de coeficientes significativos determina los coeficientes diferenciales que son los objetivos (S1202) de procesamiento. La secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dentro del subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de los subbloques en la región del coeficiente diferencial, sigue la regla que se representa en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales significativos del subbloque, se completa el procedimiento de codificación de los coeficientes diferenciales significativos, y el procedimiento avanza a la secuencia (S704) de codificación de los valores de coeficientes diferenciales.

El controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo evalúa el índice sigCoeffIndex (S1203) significativo contiguo.

En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “0”, se determina (S1204) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “0”, representa que la información sigGroupRight del subbloque significativo es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0”. Aquí, se representa de manera tal que una posición de coeficiente diferencial horizontal es posX, una posición de coeficiente diferencial vertical es posY, y la posición de coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es pos = posX + posY. En un caso donde pos <= 2, el índice ctxIdx de contexto utilizado para codificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1205). De lo contrario (pos > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1206). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso en donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “0” se denota con el número de referencia 1201 en la Figura 23.

Por otra parte, en un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo no es “0”, se determina si el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “1” (S1207). En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “1”, representa que la información sigGroupRight del subbloque significativo es “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0”. En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “1”, se determina (S1208) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición posY <= 1 del coeficiente diferencial vertical, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1209). De lo contrario (posY > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1210). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde el índice significativo contiguo sigCoeffIndex es “1” se indica con el número de referencia 1202 en la Figura 23.

Por otra parte, en un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo no es “1”, se determina si el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “2” (S1211). En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “2”, representa que la información sigGroupRight del subbloque significativo es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “1”. En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “2”, se determina (S1212) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición posX <= 1 del coeficiente diferencial horizontal, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establezca en “1” (S1213). De lo contrario (posX > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0 “(S1214). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “2” se indica con el número de referencia 1203 en la Figura 23. En otras palabras, la secuencia de configuración del índice ctxIdx de contexto de un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “2” es un procedimiento en el cual se intercambian el procedimiento de la dirección X y el procedimiento de la dirección Y de un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “1”. Por esta razón, el procedimiento se puede configurar para que sea común, y la escala del circuito del hardware o la cantidad de codificación del software se puede reducir.

Además, en un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo no sea “2”, en otras palabras, en un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “3”, se determina (S1215) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “3”, representa que tanto la información sigGroupRight del subbloque significativo como la información sigGroupBottom del subbloque significativo son “1”. En un caso donde la posición pos <= 4 del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “2” (S1216). De lo contrario (pos > 5), el índice ctxIdx de contexto se establece en “1” (S1217). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde el índice significativo contiguo sigCoeffIndex es “3” se indica con el número de referencia 1204 en la Figura 23.

El controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo deriva el coeficiente diferencial de la posición objetivo de procesamiento a partir del tampón 702 de coeficiente diferencial. En un caso donde el valor del coeficiente diferencial no es “0”, la información del coeficiente diferencial significativo se establece en “1 “. De lo contrario (en un caso donde el valor del coeficiente diferencial sea “0”), la información del coeficiente diferencial significativo se establece en “0” (S1218).

Después de leer un contexto correspondiente al índice ctxIdx de contexto determinado de la memoria 704 de contexto, el controlador 706 de codificación de información de coeficiente significativo transmite la información del coeficiente diferencial significativo y el contexto al codificador 701 aritmético. El codificador 701 aritmético codifica la información del coeficiente diferencial utilizando el contexto (S1219).

[Secuencia de decodificación]

Se describirá un procedimiento para decodificar coeficientes diferenciales de acuerdo con el tercer ejemplo de la realización de la presente invención. El decodificador 801 de información diferencial de acuerdo con el tercer ejemplo, de manera similar al decodificador 801 de información diferencial de acuerdo con el primer ejemplo que se ilustra en la Figura 8, incluye: un decodificador 1001 aritmético; un tampón 1002 de coeficiente diferencial; un controlador 1003 de decodificación; una memoria 1004 de contexto; y un controlador 1005 de escaneo. Además, el controlador 1003 de decodificación incluye: un controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo; un controlador 1007 de decodificación de valor de coeficiente diferencial; y un controlador 1008 de decodificación de información de subbloque significativo.

Un procedimiento de decodificación de información diferencial realizado por el decodificador 801 de información diferencial que se ilustra en la Figura 8 corresponde al procedimiento de codificación de información diferencial realizado por el codificador 507 de información diferencial que se ilustra en la Figura 5. Por lo tanto, las configuraciones del tampón 1002 de coeficiente diferencial, la memoria 1004 de contexto y el controlador 1005 de escaneo del codificador de información diferencial que se ilustran en la Figura 8 tienen respectivamente funciones correspondientes a las configuraciones del tampón 702 de coeficiente diferencial, la memoria 704 de contexto y el controlador 705 de escaneo que se ilustran en la Figura 15.

Dado que la secuencia de decodificación de la información diferencial de acuerdo con este ejemplo es la misma que la del primer ejemplo, excepto por la secuencia (S203 que se ilustra en la Figura 2) del procedimiento de codificación de la información del coeficiente diferencial significativo, en lo sucesivo, la secuencia del procedimiento de decodificación de la información del coeficiente diferencial significativo de acuerdo con este ejemplo se describirá con referencia a un diagrama de flujo que se ilustra en la Figura 25.

[Secuencia del procedimiento de decodificación de la información (S203) del coeficiente diferencial significativo]

El controlador 1006 de decodificación de información del coeficiente significativo calcula un índice sigCoeffIndex significativo contiguo en base a la información del subbloque significativo de los subbloques decodificados contiguos al lado derecho y al lado inferior del subbloque a procesar. Se establece de tal manera que la información de subbloque del subbloque significativo contiguo al lado derecho es sigGroupRight, la información de subbloque del subbloque significativo contiguo al lado inferior es sigGroupBottom y el índice significativo contiguo sigCoeffIndex = sigGroupRight + 2 X sigGroupBottom (S1301).

El controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo determina los coeficientes diferenciales que son los objetivos (S1302) de procesamiento. La secuencia de escaneo de los coeficientes diferenciales dentro del subbloque, de manera similar a la secuencia de escaneo de los subbloques en la región del coeficiente diferencial, sigue la regla que se representa en la Figura 7. Cuando se completa el escaneo de todos los coeficientes diferenciales significativos del subbloque, se completa el procedimiento de decodificación de los coeficientes diferenciales significativos, y el procedimiento avanza a la secuencia (S204) de decodificación de los valores de coeficientes diferenciales.

El controlador 1006 de decodificación de información de coeficiente significativo evalúa sigCoeffIndex (S1303) el índice significativo contiguo.

En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “0”, se determina la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar (S1304). En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “0”, representa que tanto la información sigGroupRight del subbloque significativo como la información sigGroupBottom del subbloque significativo son “0”. Aquí, se representa de manera tal que una posición de coeficiente diferencial horizontal es posX, una posición de coeficiente diferencial vertical es posY, y la posición de coeficiente diferencial objetivo de procesamiento es pos = posX + posY. En un caso donde pos <= 2, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1305). De lo contrario (pos > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1306). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “0” se denota con el número de referencia 1201 en la Figura 23. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información (S1316) del coeficiente diferencial significativo.

Por otra parte, en un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo no sea “0”, se determina si el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “1” (S1307). En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “1”, representa que la información sigGroupRight del subbloque significativo es “1” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “0”. En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “1”, se determina (S1308) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición posY <= 1 del coeficiente diferencial vertical, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1309). De lo contrario (posY > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1310). La definición del contexto de un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “1” se indica con el número de referencia 1202 en la Figura 23. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información (S1316) del coeficiente diferencial significativo.

Por otra parte, en un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo no es “1”, se determina si el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “2” (S1311). En un caso donde el índice significativo contiguo sigCoeffIndex sea “2”, representa que la información sigGroupRight del subbloque significativo es “0” y la información sigGroupBottom del subbloque significativo es “1”. En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “2”, se determina (S1312) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde la posición posX <= 1 del coeficiente diferencial horizontal, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “1” (S1313). De lo contrario (posX > 2), el índice ctxIdx de contexto se establece en “0” (S1314). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “2” se indica con el número de referencia 1203 en la Figura 23. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información (S1316) del coeficiente diferencial significativo.

Además, en un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo no sea “2”, es decir, en un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “3”, se determina (S1317) la posición del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento dentro del subbloque a procesar. En un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo sea “3”, representa que tanto la información sigGroupRight del subbloque significativo como la información sigGroupBottom del subbloque significativo son “1”. En un caso donde la posición pos <= 4 del coeficiente diferencial objetivo de procesamiento, el índice ctxIdx de contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente significativo se establece en “2” (S1318). De lo contrario (pos > 5), el índice ctxIdx de contexto se establece en “1” (S1314). La definición del índice ctxIdx de contexto de un caso donde el índice sigCoeffIndex significativo contiguo es “3” se indica con el número de referencia 1204 en la Figura 23. Después de leer el contexto determinado de la memoria 1004 de contexto, se transmite un comando de decodificación al decodificador 1001 aritmético junto con el contexto. El decodificador 1001 aritmético realiza un procedimiento de decodificación de un flujo de bits utilizando el contexto, decodificando así la información (S1316) del coeficiente diferencial significativo.

En este ejemplo, en la secuencia para calcular el índice ctxIdx de contexto de la información del coeficiente diferencial significativo, en lugar de referirse directamente a la información sigGroupRight del subbloque significativo del subbloque contiguo al lado derecho y la información sigGroupBottom de subbloque significativo del subbloque contiguo al lado inferior, una vez que el índice sigCoeffIndex significativo contiguo se calcula en base a la información sigGroupRight y sigGroupBottom del subbloque significativo, el índice ctxIdx de contexto se calcula al referirse al índice sigCoeffIndex significativo contiguo, el cual es diferente del primer ejemplo. Por consiguiente, se puede reducir el número de veces que se realiza el procedimiento de determinación relacionado con el índice de contexto en base al índice sigCoeffIndex significativo contiguo.

De acuerdo con el dispositivo de codificación de imágenes y el dispositivo de decodificación de imágenes del tercer ejemplo descrito anteriormente, se obtienen las siguientes operaciones y ventajas además de las operaciones y las ventajas (1) a (4) del primer ejemplo y las operaciones y las ventajas (5) del segundo ejemplo descrito anteriormente.

(6) Después de que el índice sigCoeffIndex significativo contiguo se calcule en base en la información sigGroupRight de subbloque significativo del subbloque contiguo del lado derecho y la información sigGroupBottom de subbloque significativo del subbloque contiguo del lado inferior, el índice de contexto se calcula en base al índice sigCoeffIndex significativo contiguo. En comparación con un procedimiento en el cual el índice de contexto se calcula en base a la información sigGroupRight de subbloque significativo del subbloque contiguo del lado derecho y la información sigGroupBottom de subbloque significativo del subbloque contiguo del lado inferior, se puede reducir el número de veces del procedimiento de determinación relacionado con el cálculo de los índices de contexto.

Un flujo de bits de una imagen que se emite por el dispositivo de codificación de imágenes de acuerdo con la realización descrita anteriormente tiene un formato de datos específico para poder decodificarse de acuerdo con un procedimiento de codificación utilizado 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.

En un caso donde se usa una red por cable o inalámbrica para intercambiar una corriente de bits entre el dispositivo de codificación de imágenes y el dispositivo de decodificación de imágenes, la corriente de bits se puede convertir a un formato de datos que sea apropiado para la forma de transmisión en una ruta de comunicación y ser transmitido. En dicho caso, se dispone un dispositivo de transmisión de imágenes, el cual convierte una salida de flujo de bits del dispositivo de codificación de imágenes en datos de codificación de un formato de datos que es apropiado para la forma de transmisión en la ruta de comunicación y transmite los datos de codificación convertidos a la red, y se dispone un dispositivo de recepción de imágenes, el cual recibe los datos de codificación de la red, restaura el flujo de bits de los datos de codificación y suministra el flujo de bits restaurado al dispositivo de decodificación de imágenes.

El dispositivo de transmisión de imágenes incluye: una memoria que almacena una salida del flujo de bits del dispositivo de codificación de imágenes; una unidad de procesamiento de paquetes que empaqueta el flujo de bits; y un transmisor que transmite datos de codificación en paquetes a través de una red. El dispositivo de recepción de imágenes incluye: una unidad de recepción que recibe datos de codificación en paquetes a través de una red; una memoria que almacena los datos de codificación recibidos; y una unidad de procesamiento de paquetes que construye un flujo de bits realizando un procedimiento de paquetes de codificación de datos y suministra el flujo de bits construido al dispositivo de decodificación de imágenes.

Los procedimientos relacionados con la codificación y decodificación descritos anteriormente pueden realizarse no solo mediante un dispositivo de transmisión/almacenamiento/recepción que utiliza hardware, sino también mediante un firmware almacenado en una memoria de solo lectura (ROM), una memoria flash o similar o software de un ordenador o similar. El firmware o el programa de software pueden proporcionarse para ser grabados en un medio de grabación que puede ser leído por un ordenador o similar, puede proporcionarse a partir de un servidor a través de una red por cable o inalámbrica, o puede ser proporcionado por la transmisión de datos de onda terrestre o la difusión digital por satélite.

Como se ha indicado anteriormente, la presente invención se ha descrito en base a las realizaciones. Sin embargo, dichas realizaciones son meramente ejemplos, y un experto en la técnica entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones en cada uno de sus elementos constitutivos o una combinación de cada secuencia de procedimiento, y dichos ejemplos modificados también pertenecen al alcance de la presente invención.

[Descripcion de los numerales de referencia]

501 restador, 502 transformador/cuantificador ortogonal, 503 cuantificador inversor/transformador inversor, 504 sumador, 505 memoria de imagen decodificada, 506 predictor, 507 codificador de información diferencial, 508 codificador de información de predicción, 509 determinador de modo, 701 codificador aritmético, 702 tampón de coeficiente diferencial, 703 controlador de codificación, 704 memoria de contexto, 705 controlador de escaneo, 706 controlador de codificación de información de coeficiente significativo, 707 controlador de codificación de valor de coeficiente diferencial, 708 controlador de codificación de información de subbloque significativo, 801 decodificador de información diferencial, 802 cuantificador inverso/transformador inverso, 803 decodificador de información de predicción, 804 sumador, 805 memoria de imagen decodificada, 806 predictor, 1001 decodificador aritmético, 1002 tampón de coeficiente diferencial, 1003 controlador de decodificación, 1004 memoria de contexto, 1005 controlador de escaneo, 1006 controlador de decodificación de información de coeficiente significativo, 1007 controlador de decodificación del valor de coeficiente diferencial y 1008 controlador de decodificación de información de subbloque significativo.

[Aplicabilidad industrial]

La presente invención puede usarse para una tecnología de codificación/decodificación de imágenes.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de decodificación de imágenes que está configurado para decodificar un flujo de bits en el cual la información diferencial entre una imagen que es un objetivo de decodificación y una imagen que es un objetivo de predicción se divide en una pluralidad de subbloques, y los subbloques con divisiones se codifican en una secuencia predeterminada, comprendiendo el dispositivo de decodificación de imágenes:

un decodificador de información del subbloque significativo que decodifica información del subbloque significativo que representa si todos los valores de coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque son o no cero;
un decodificador de información de coeficiente diferencial significativo que está configurado para decodificar información de coeficiente diferencial significativo que representa si el valor del coeficiente diferencial es o no cero;
un decodificador de valor de coeficiente diferencial que está configurado para decodificar el valor del coeficiente diferencial; y
un derivador de contexto que está configurado para derivar un contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo de un coeficiente diferencial objetivo que es un objetivo de decodificación en base a la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado derecho de un subbloque objetivo, la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado inferior del subbloque objetivo y la posición del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo,
en el que el derivador de contexto deriva el contexto en base a la posición horizontal del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque decodificado del lado derecho representa que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque decodificado del lado derecho son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado inferior representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque decodificado del lado inferior no son 0 y deriva el contexto en base a la posición vertical del diferencial objetivo coeficiente en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque decodificado del lado inferior representa que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque decodificado del lado inferior son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado derecho representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenecen al subbloque decodificado del lado derecho no son 0.

2. El dispositivo de decodificación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el decodificador de información del subbloque significativo obtiene el contexto desde el derivador de contexto y realiza un proceso de decodificación aritmética en el flujo de bits utilizando el contexto para decodificar la información del subbloque significativo.

3. El dispositivo de decodificación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además un cuantificador inverso/transformador inverso que realiza una cuantificación inversa y una transformación ortogonal inversa en el coeficiente diferencial del subbloque que es un objetivo de decodificación para derivar el coeficiente diferencial decodificado.

4. Un procedimiento de decodificación de imágenes que decodifica un flujo de bits en el cual la información diferencial entre una imagen que es un objetivo de decodificación y una imagen que es un objetivo de predicción se divide en una pluralidad de subbloques, y los subbloques divididos se codifican en una secuencia predeterminada, comprendiendo el procedimiento de decodificación de imágenes:

decodificar información del subbloque significativo que representa si todos los valores de coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque son o no cero;
la decodificación de información del coeficiente diferencial significativo que representa si el valor del coeficiente diferencial es o no cero;
decodificar el valor del coeficiente diferencial;
y
derivar un contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo de un coeficiente diferencial objetivo que es un objetivo de decodificación en base a la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado derecho de un subbloque objetivo, la información del subbloque significativo de un lado inferior subbloque decodificado del subbloque objetivo y posición del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo,
en el que dicha derivación del contexto deriva el contexto en base a la la posición horizontal del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque decodificado del lado derecho representa que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque decodificado del lado derecho son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado inferior representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque decodificado del lado inferior no son 0 y deriva el contexto con base en la posición vertical del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso

de que la información del subbloque significativo del subbloque decodificado del lado inferior represente que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al lado inferior el subbloque decodificado son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado derecho representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque decodificado del lado derecho no son 0.

5. El procedimiento de decodificación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicha decodificación de información del subbloque significativo obtiene el contexto desde dicha derivación del contexto y realiza un proceso de decodificación aritmética en el flujo de bits utilizando el contexto para decodificar la información del subbloque significativo.

6. El procedimiento de decodificación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, que comprende además realizar una cuantificación inversa y una transformación ortogonal inversa en el coeficiente diferencial del subbloque que es un objetivo de decodificación para derivar el coeficiente diferencial decodificado.

7. Un programa de decodificación de imágenes que decodifica un flujo de bits en el cual la información diferencial entre una imagen que es un objetivo de decodificación y una imagen que es un objetivo de predicción se divide en una pluralidad de subbloques, y los subbloques divididos se codifican en una secuencia predeterminada, el programa de decodificación de imágenes que hace que un ordenador realice:

la decodificación de información del subbloque significativo que representa si todos los valores de coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque son o no cero;
la decodificación de información de coeficiente diferencial significativo que representa si el valor del coeficiente diferencial es o no cero;
decodificar el valor del coeficiente diferencial;
y
derivar un contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo de un coeficiente diferencial objetivo que es un objetivo de decodificación en base a la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado derecho de un subbloque objetivo, la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado inferior del subbloque objetivo y posición del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo,
en el que dicha derivación del contexto deriva el contexto en base a la la posición horizontal del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque decodificado del lado derecho representa que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque decodificado del lado derecho son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado inferior representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque decodificado del lado inferior no son 0 y deriva el contexto en base a la posición vertical del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque decodificado del lado inferior represente que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque decodificado del lado inferior son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque decodificado del lado derecho representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque decodificado del lado derecho no son 0.

8. Un dispositivo de codificación de imágenes que divide información diferencial entre una imagen que es un objetivo de codificación y una imagen que es un objetivo de predicción en una pluralidad de subbloques y codifica los subbloques divididos en una secuencia predeterminada, comprendiendo el dispositivo de codificación de imágenes:

un codificador de información del subbloque significativo que codifica información del subbloque significativo que representa si todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque son cero o no;
un codificador de información de coeficiente diferencial significativo que codifica información de coeficiente diferencial significativo que representa si el valor del coeficiente diferencial es cero o no;
un codificador de valor de coeficiente diferencial que codifica el valor del coeficiente diferencial; y
un derivador de contexto que está configurado para derivar un contexto utilizado para codificar la información de coeficiente diferencial significativo de un coeficiente diferencial objetivo que es un objetivo de codificación en base a la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado derecho de un subbloque objetivo, la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado inferior del subbloque objetivo y posición del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo,
en el que el derivador de contexto deriva el contexto en base a la posición horizontal del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque codificado del lado derecho representa que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque codificado del lado derecho son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado inferior representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque codificado del lado inferior no son 0 y deriva el contexto en base a la posición vertical del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque codificado del lado inferior represente que todos los valores de los

coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque codificado del lado inferior son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado derecho representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque codificado del lado derecho no son 0.

9. El dispositivo de codificación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el codificador de información del subbloque significativo obtiene el contexto del derivador de contexto y realiza un proceso de codificación aritmética en el flujo de bits utilizando el contexto para codificar la información del subbloque significativo.

10. El dispositivo de codificación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, que comprende además un cuantificador inverso/transformador inverso que realiza una cuantificación inversa y una transformación ortogonal inversa sobre el coeficiente diferencial del subbloque que es un objetivo de codificación para derivar el coeficiente diferencial decodificado.

11. Un procedimiento de codificación de imágenes en el que la información diferencial entre una imagen que es un objetivo de codificación y una imagen que es un objetivo de predicción se divide en una pluralidad de subbloques, y los subbloques divididos se codifican en una secuencia predeterminada, comprendiendo el procedimiento de codificación de imágenes:

codificar información del subbloque significativo que representa si todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque son cero o no;
codificar información del coeficiente diferencial significativo que representa si el valor del coeficiente diferencial es cero o no;
codificar el valor del coeficiente diferencial; y
derivar un contexto utilizado para codificar la información del coeficiente diferencial significativo de un coeficiente diferencial objetivo que es un objetivo de codificación en base a la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado derecho de un subbloque objetivo, la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado inferior del subbloque objetivo y posición del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo,
en el que el derivador de contexto deriva el contexto en base a la posición horizontal del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque codificado del lado derecho representa que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque codificado del lado derecho son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado inferior representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque codificado del lado inferior no son 0 y deriva el contexto en base a la posición vertical del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque codificado del lado inferior represente que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque codificado del lado inferior son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado derecho representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque codificado del lado derecho no son 0.

12. El procedimiento de codificación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicha información del subbloque significativo de codificación obtiene el contexto de dicha derivación del contexto y realiza un proceso de codificación aritmética en el flujo de bits utilizando el contexto para codificar la información del subbloque significativo.

13. El procedimiento de codificación de imágenes de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, que comprende además realizar una cuantificación inversa y una transformación ortogonal inversa sobre el coeficiente diferencial del subbloque que es un objetivo de codificación para derivar el coeficiente diferencial decodificado.

14. Un programa de codificación de imágenes en el que la información diferencial entre una imagen que es un objetivo de codificación y una imagen que es un objetivo de predicción se divide en una pluralidad de subbloques, y los subbloques divididos se codifican en una secuencia predeterminada, el programa de codificación de imágenes que hace que un ordenador realice:

codificar información del subbloque significativo que representa si todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque son cero o no;
codificar la información del coeficiente diferencial significativo que representa si el valor del coeficiente diferencial es cero o no;
codificar el valor del coeficiente diferencial; y
derivar un contexto utilizado para decodificar la información del coeficiente diferencial significativo de un coeficiente diferencial objetivo que es un objetivo de codificación en base a la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado derecho de un subbloque objetivo, la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado inferior del subbloque objetivo y posición del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo,
en el que el derivador de contexto deriva el contexto en base a la posición horizontal del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del

subbloque codificado del lado derecho representa que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque codificado del lado derecho son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado inferior representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque codificado del lado inferior no son 0 y deriva el contexto en base a la posición vertical del coeficiente diferencial objetivo en el subbloque objetivo en caso de que la información del subbloque significativo del subbloque codificado del lado inferior representa que todos los valores de los coeficientes diferenciales que pertenecen al subbloque codificado del lado inferior son 0 y la información del subbloque significativo de un subbloque codificado del lado derecho representa que los valores de al menos un coeficiente diferencial que pertenece al subbloque codificado del lado derecho no son 0.

FIG.1

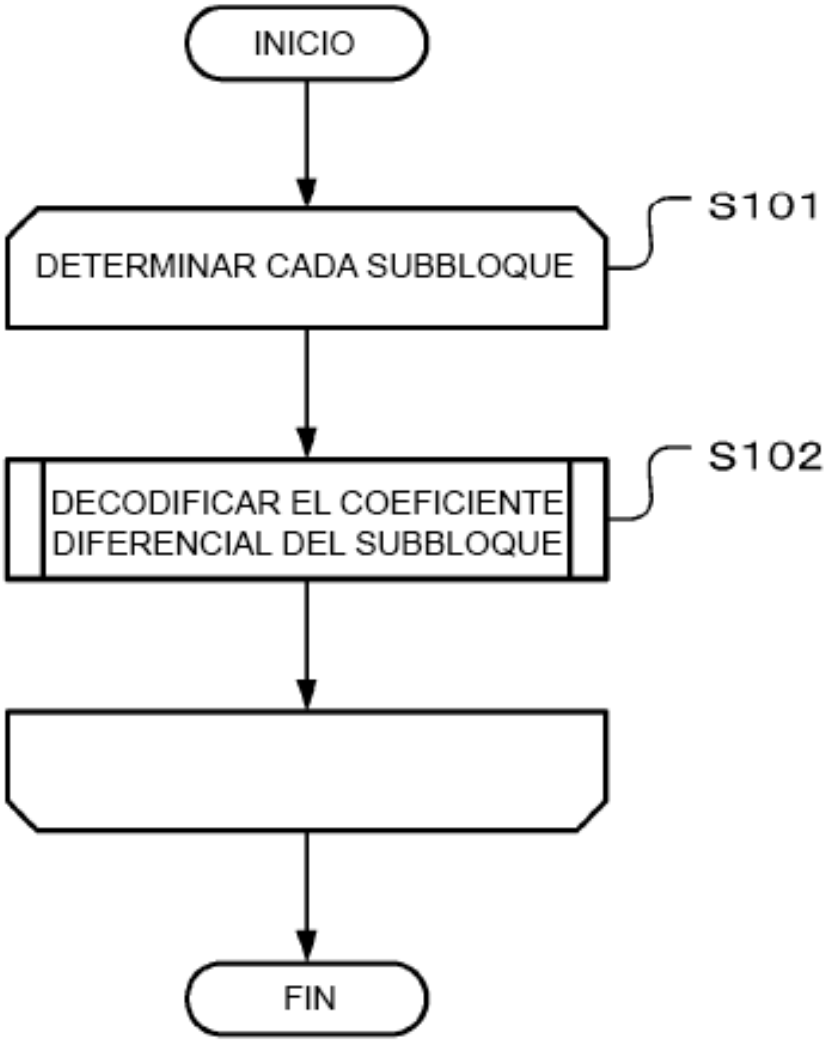

INICIO
S101
DETERMINAR CADA SUBBLOQUE
S102
DECODIFICAR EL COEFICIENTE DIFERENCIAL DEL SUBBLOQUE
FIN

FIG.2

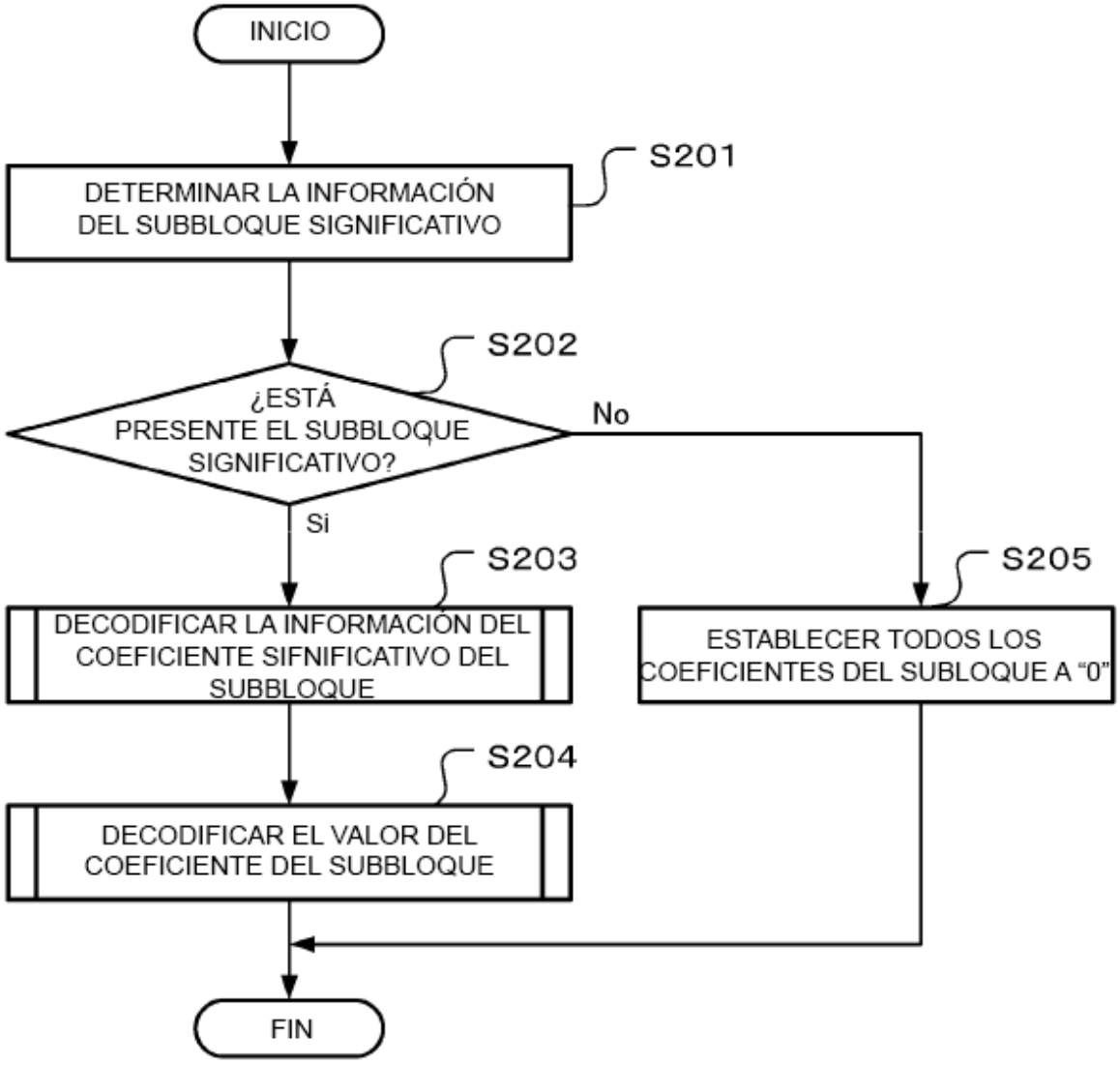

INICIO
DETERMINAR LA INFORMACIÓN DEL SUBBLOQUE SIGNIFICATIVO
S201
¿ESTÁ PRESENTE EL SUBBLOQUE SIGNIFICATIVO?
S202
No
Si
DECODIFICAR LA INFORMACIÓN DEL COEFICIENTE SIFNIFICATIVO DEL SUBBLOQUE
S203
ESTABLECER TODOS LOS COEFICIENTES DEL SUBLOQUE A "0"
S205
DECODIFICAR EL VALOR DEL COEFICIENTE DEL SUBBLOQUE
S204
FIN

FIG.3

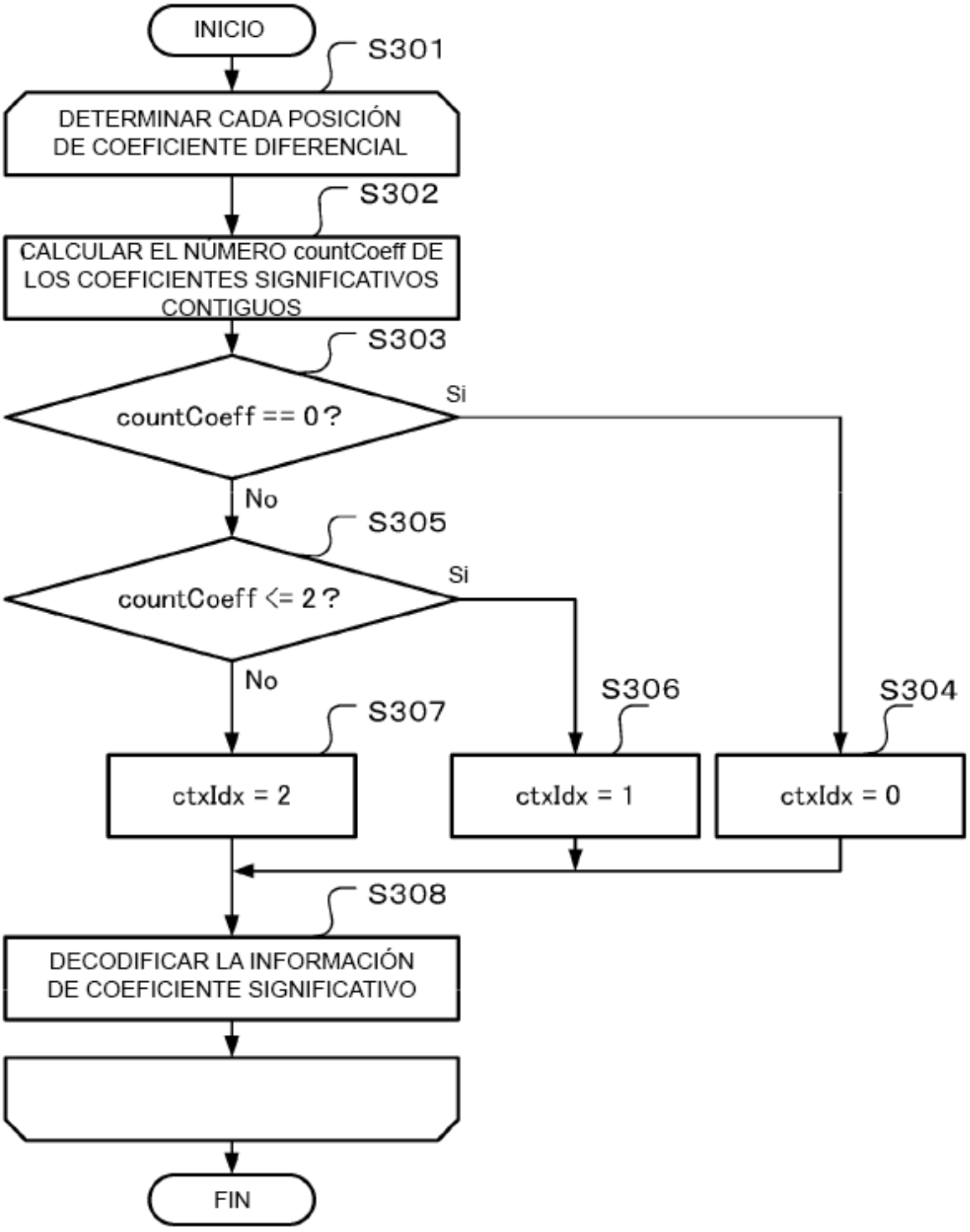

INICIO
S301
DETERMINAR CADA POSICIÓN DE COEFICIENTE DIFERENCIAL
S302
CALCULAR EL NÚMERO countCoeff DE LOS COEFICIENTES SIGNIFICATIVOS CONTIGUOS
S303
countCoeff == 0?
Si
No
S305
countCoeff <= 2?
Si
No
S306
S304
S307
ctxIdx = 2
ctxIdx = 1
ctxIdx = 0
S308
DECODIFICAR LA INFORMACIÓN DE COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
FIN

FIG.4

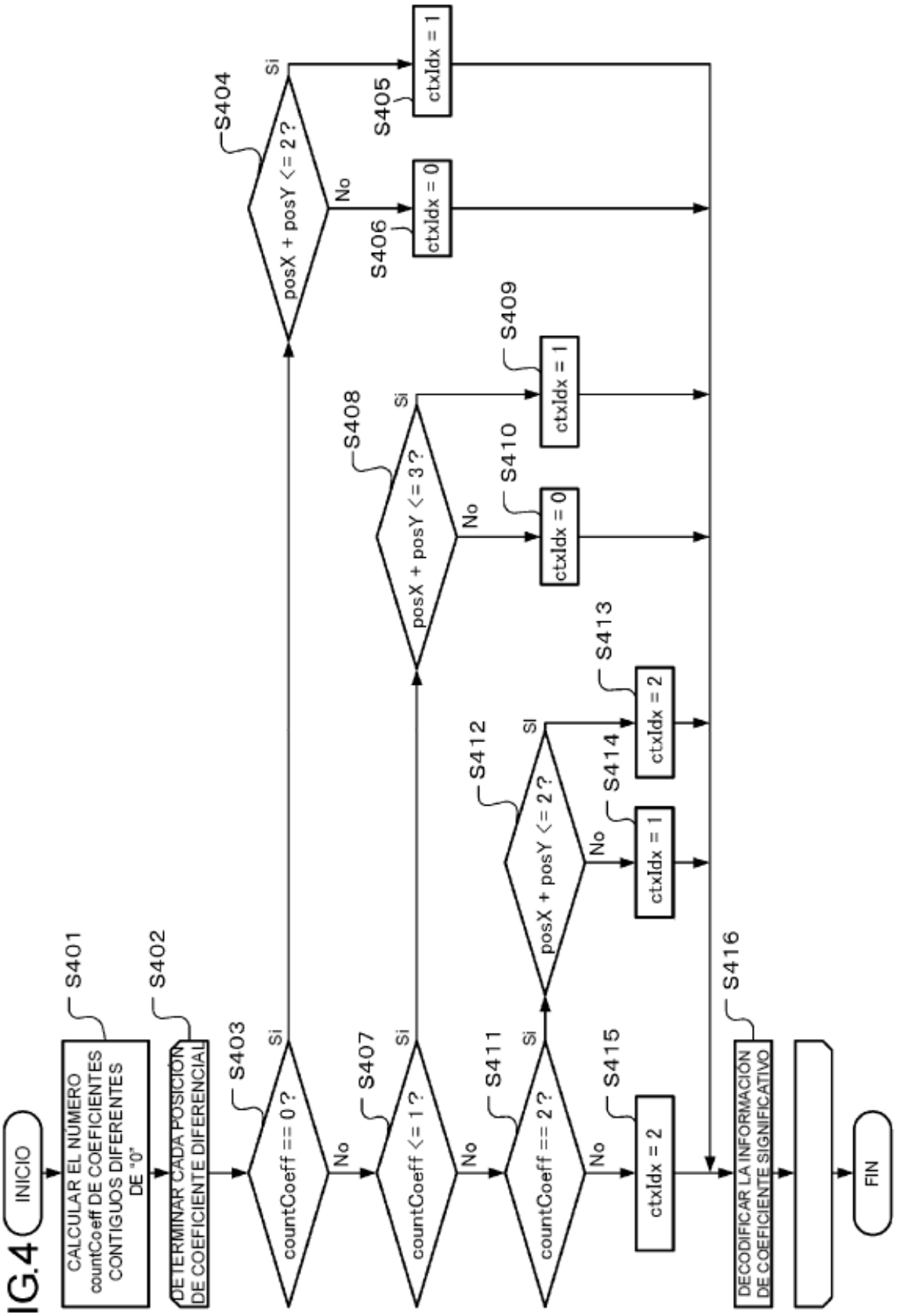

INICIO
S401
CALCULAR EL NUMERO countCoeff DE COEFICIENTES CONTIGUOS DIFERENTES DE "0"
S402
DETERMINAR CADA POSICIÓN DE COEFICIENTE DIFERENCIAL
S403
countCoeff == 0 ?
Si
No
S404
posX + posY <= 2 ?
Si
No
S405
ctxIdx = 1
S406
ctxIdx = 0
S407
countCoeff <= 1 ?
Si
No
S408
posX + posY <= 3 ?
Si
No
S409
ctxIdx = 1
S410
ctxIdx = 0
S411
countCoeff == 2 ?
Si
No
S412
posX + posY <= 2 ?
Si
No
S413
ctxIdx = 2
S414
ctxIdx = 1
S415
ctxIdx = 2
S416
DECODIFICAR LA INFORMACIÓN DE COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
FIN

FIG.5

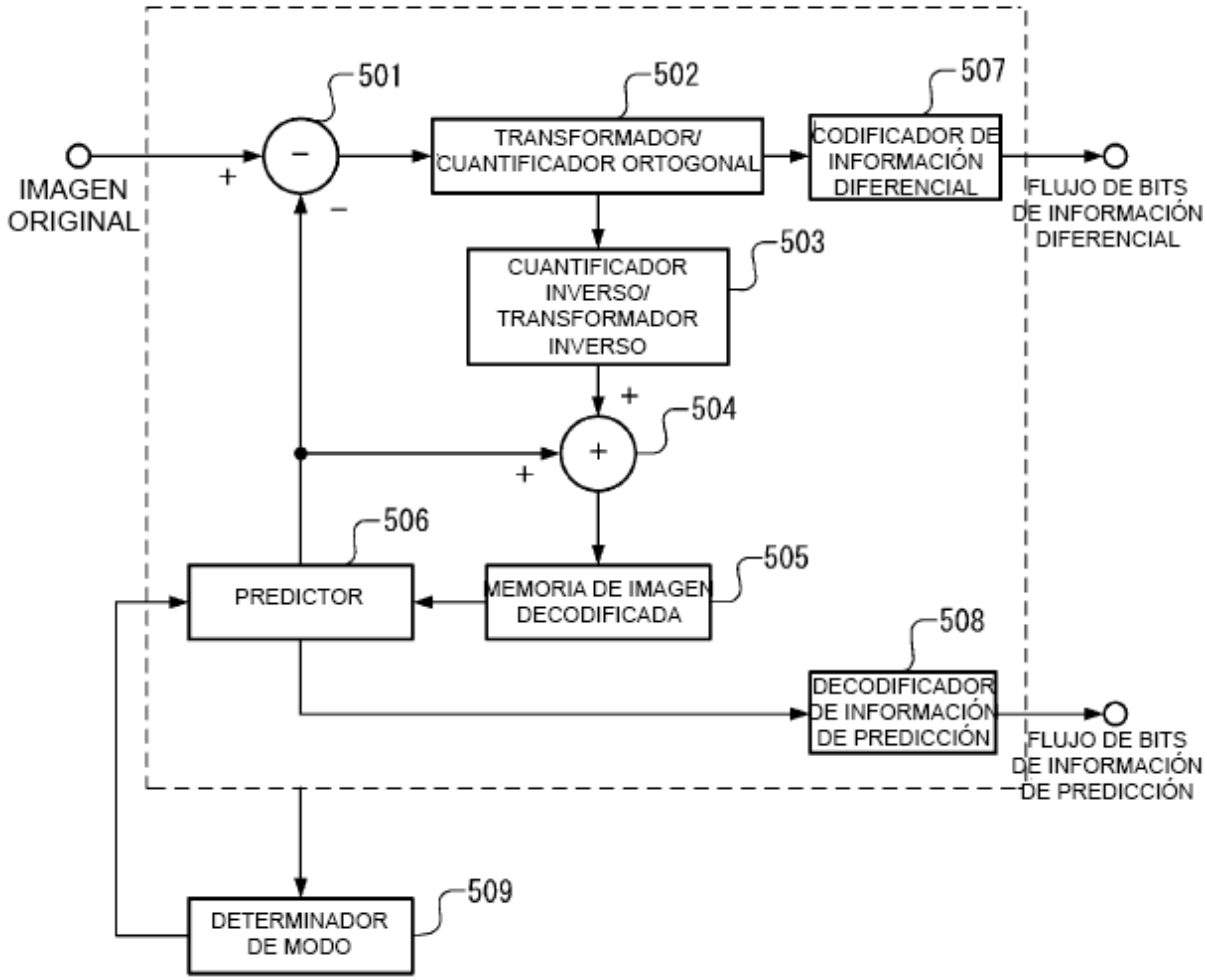

501
502
507
IMAGEN ORIGINAL
+
−
−
TRANSFORMADOR/ CUANTIFICADOR ORTOGONAL
CODIFICADOR DE INFORMACIÓN DIFERENCIAL
FLUJO DE BITS DE INFORMACIÓN DIFERENCIAL
503
CUANTIFICADOR INVERSO/ TRANSFORMADOR INVERSO
+
504
+
+
506
505
PREDICTOR
MEMORIA DE IMAGEN DECODIFICADA
508
DECODIFICADOR DE INFORMACIÓN DE PREDICCIÓN
FLUJO DE BITS DE INFORMACIÓN DE PREDICCIÓN
509
DETERMINADOR DE MODO

FIG.6

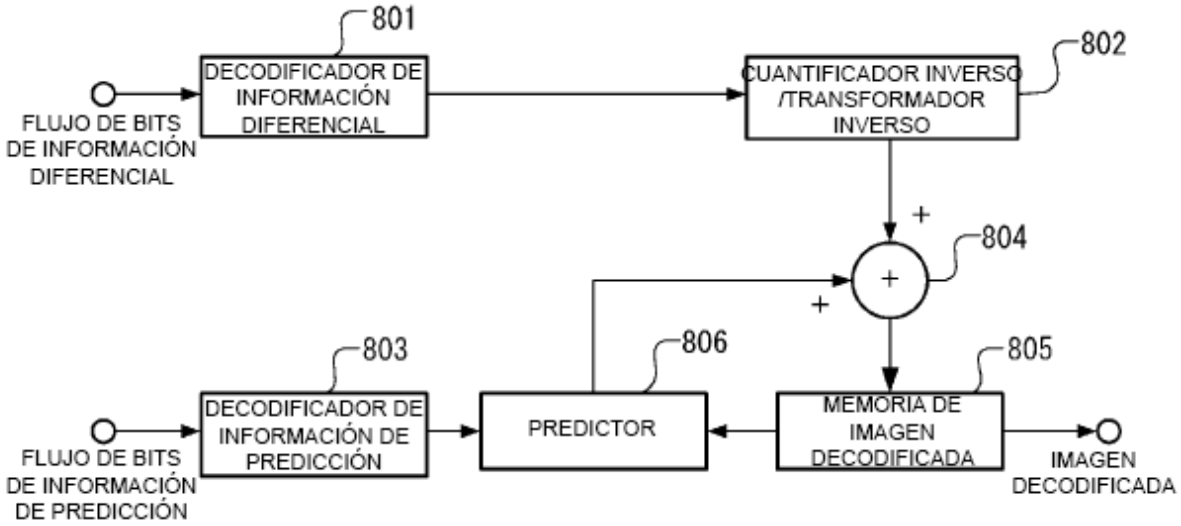

801
DECODIFICADOR DE INFORMACIÓN DIFERENCIAL
FLUJO DE BITS DE INFORMACIÓN DIFERENCIAL
802
CUANTIFICADOR INVERSO /TRANSFORMADOR INVERSO
+
804
+
+
803
DECODIFICADOR DE INFORMACIÓN DE PREDICCIÓN
FLUJO DE BITS DE INFORMACIÓN DE PREDICCIÓN
806
PREDICTOR
805
MEMORIA DE IMAGEN DECODIFICADA
IMAGEN DECODIFICADA

FIG.7

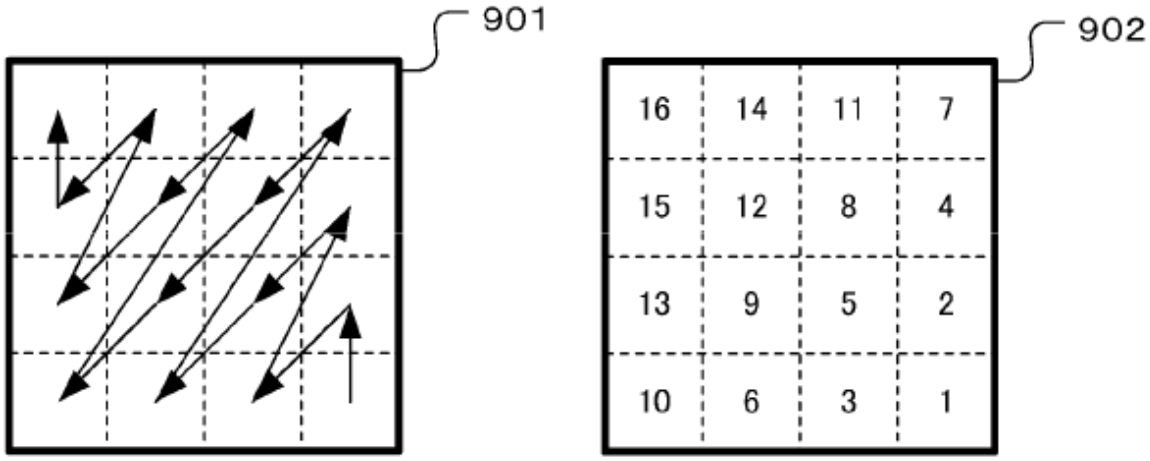


FIG.8

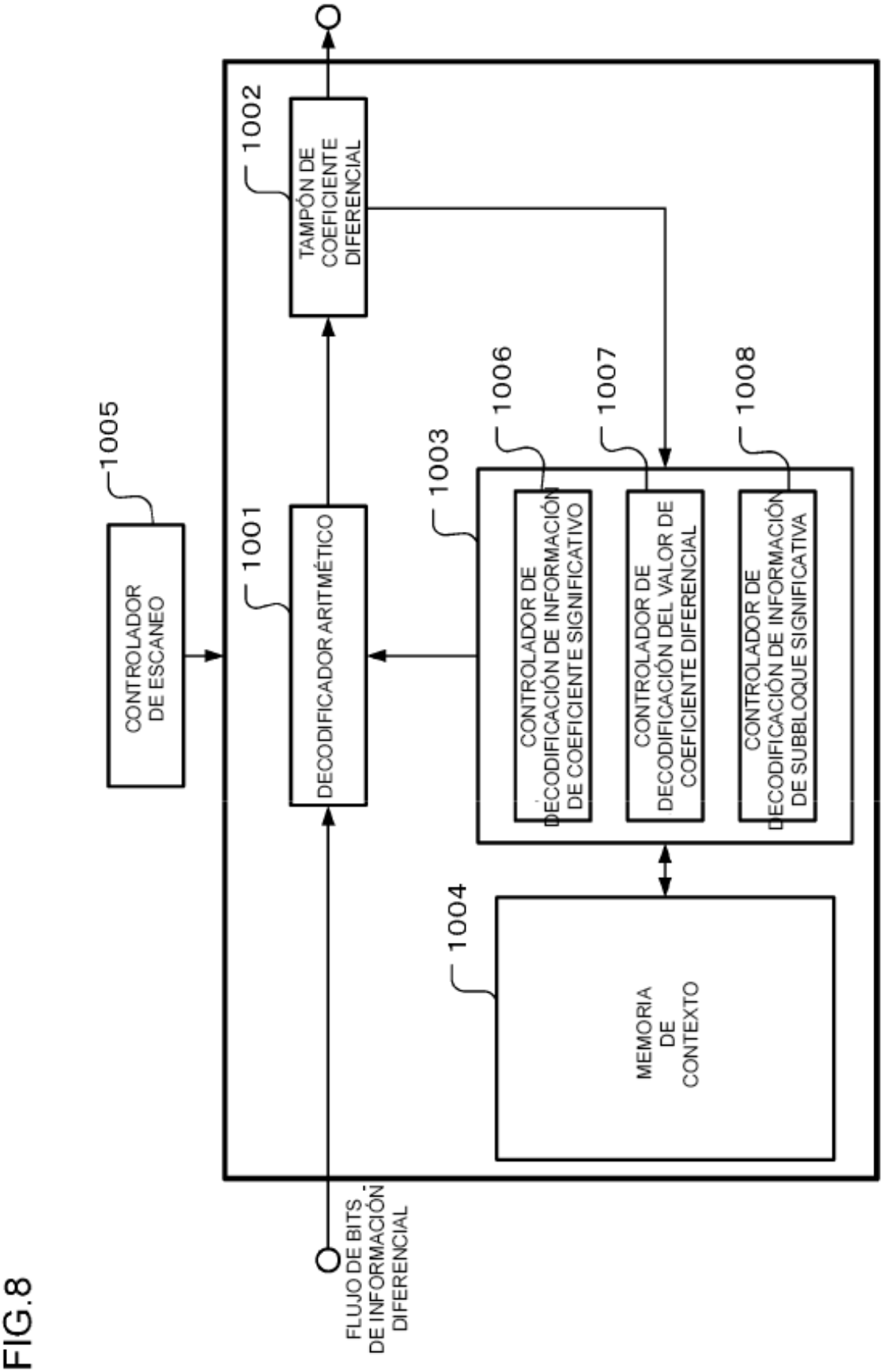

FLUJO DE BITS DE INFORMACIÓN DIFERENCIAL
1005
CONTROLADOR DE ESCANEO
1001
DECODIFICADOR ARITMÉTICO
1002
TAMPÓN DE COEFICIENTE DIFERENCIAL
1003
1006
CONTROLADOR DE DECODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
1007
CONTROLADOR DE DECODIFICACIÓN DEL VALOR DE COEFICIENTE DIFERENCIAL
1008
CONTROLADOR DE DECODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE SUBBLOQUE SIGNIFICATIVA
1004
MEMORIA DE CONTEXTO

FIG.9

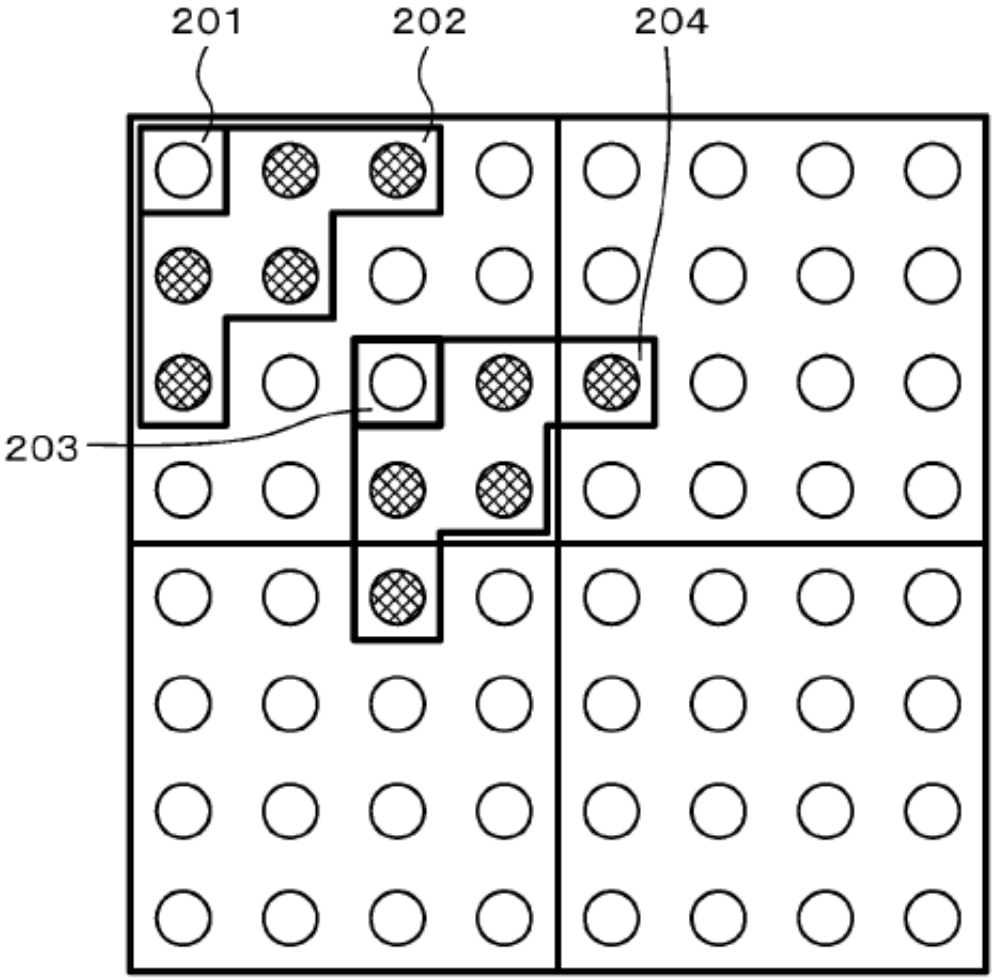


FIG.10

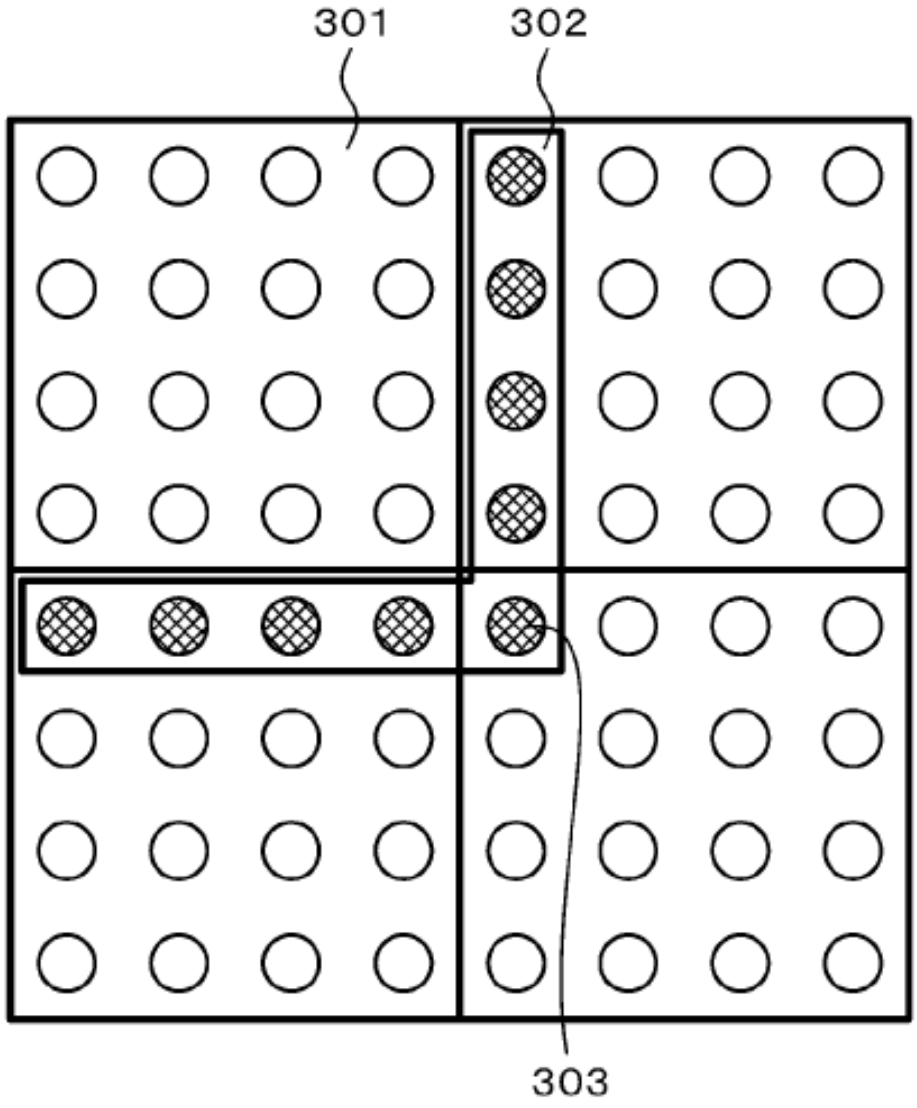


FIG.11

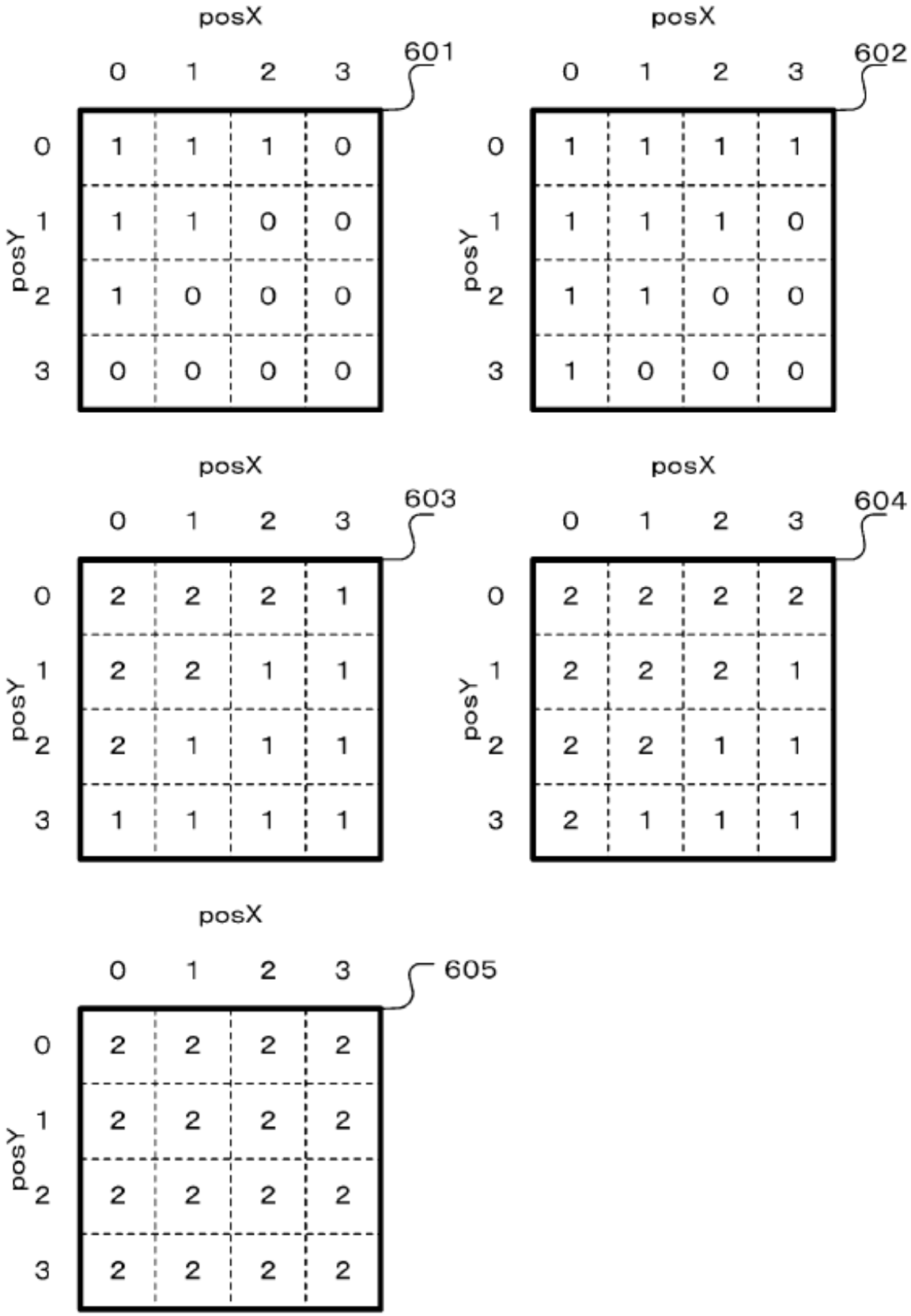

posX
0 1 2 3
601
posY
0 1 1 1 0
1 1 1 0 0
2 1 0 0 0
3 0 0 0 0
posX
0 1 2 3
602
posY
0 1 1 1 1
1 1 1 1 0
2 1 1 0 0
3 1 0 0 0
posX
0 1 2 3
603
posY
0 2 2 2 1
1 2 2 1 1
2 2 1 1 1
3 1 1 1 1
posX
0 1 2 3
604
posY
0 2 2 2 2
1 2 2 2 1
2 2 2 1 1
3 2 1 1 1
posX
0 1 2 3
605
posY
0 2 2 2 2
1 2 2 2 2
2 2 2 2 2
3 2 2 2 2

FIG.12

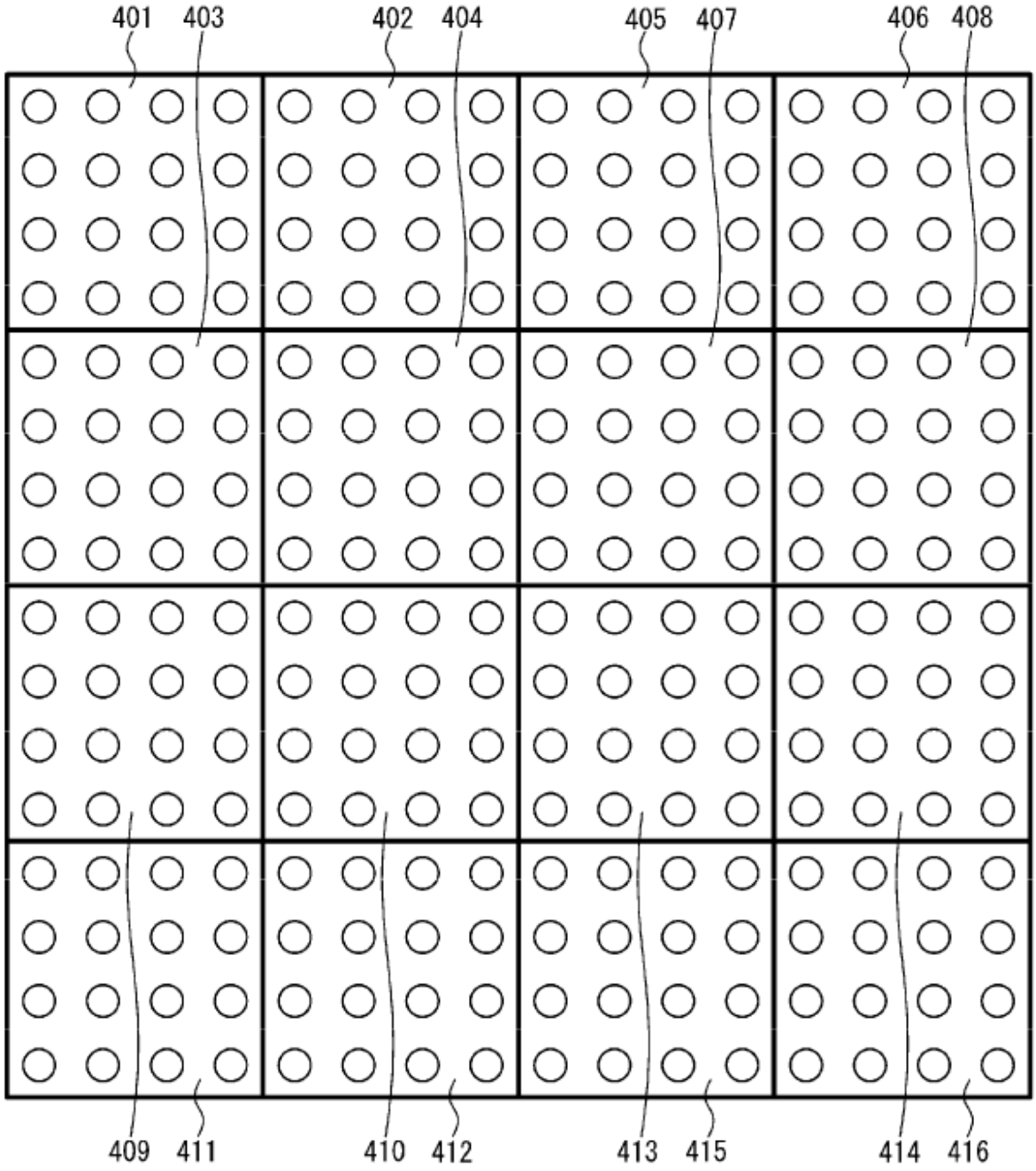


FIG.13

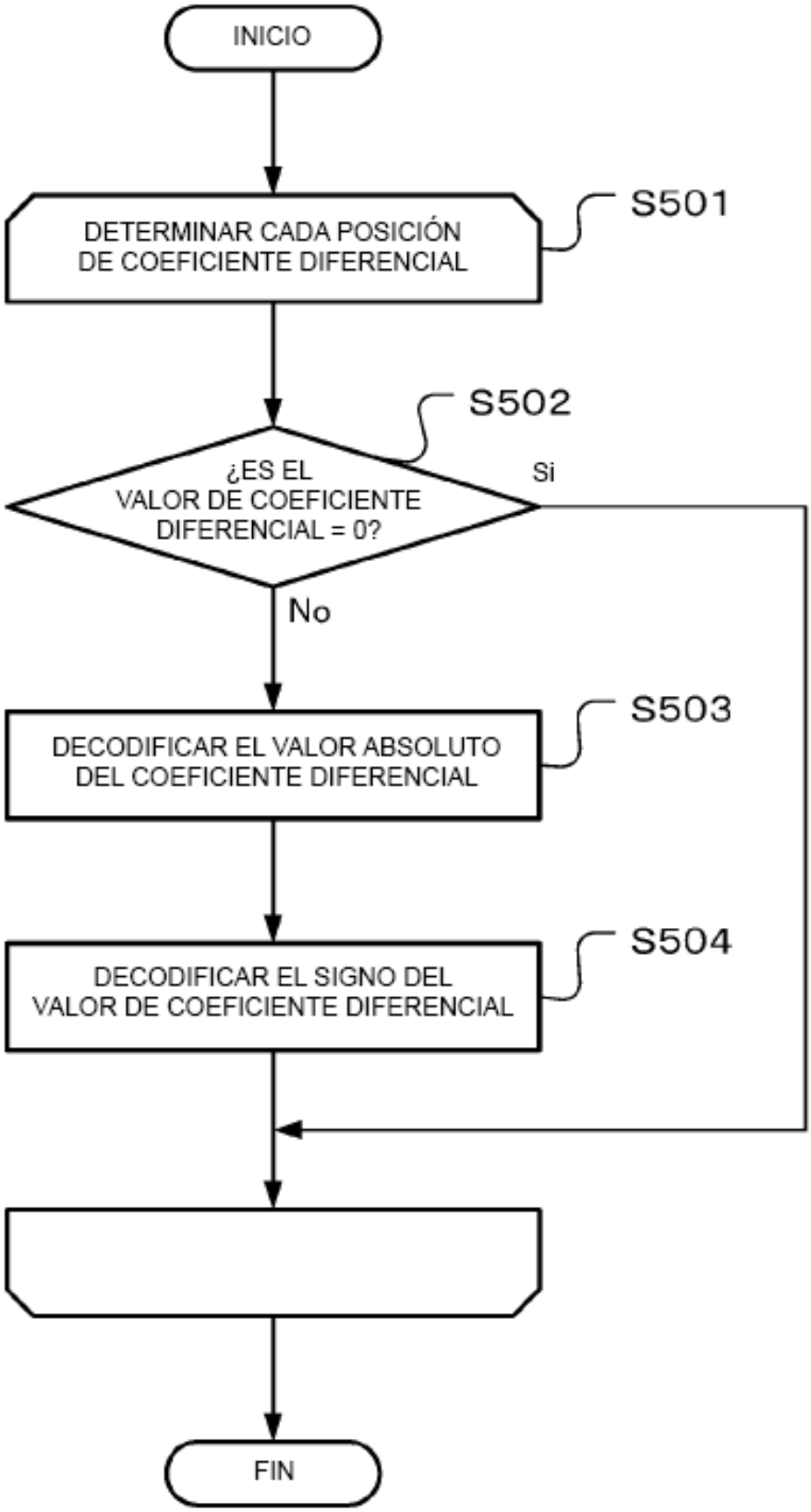

INICIO
DETERMINAR CADA POSICIÓN DE COEFICIENTE DIFERENCIAL
S501
S502
¿ES EL VALOR DE COEFICIENTE DIFERENCIAL = 0?
Si
No
DECODIFICAR EL VALOR ABSOLUTO DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S503
DECODIFICAR EL SIGNO DEL VALOR DE COEFICIENTE DIFERENCIAL
S504
FIN

FIG.14

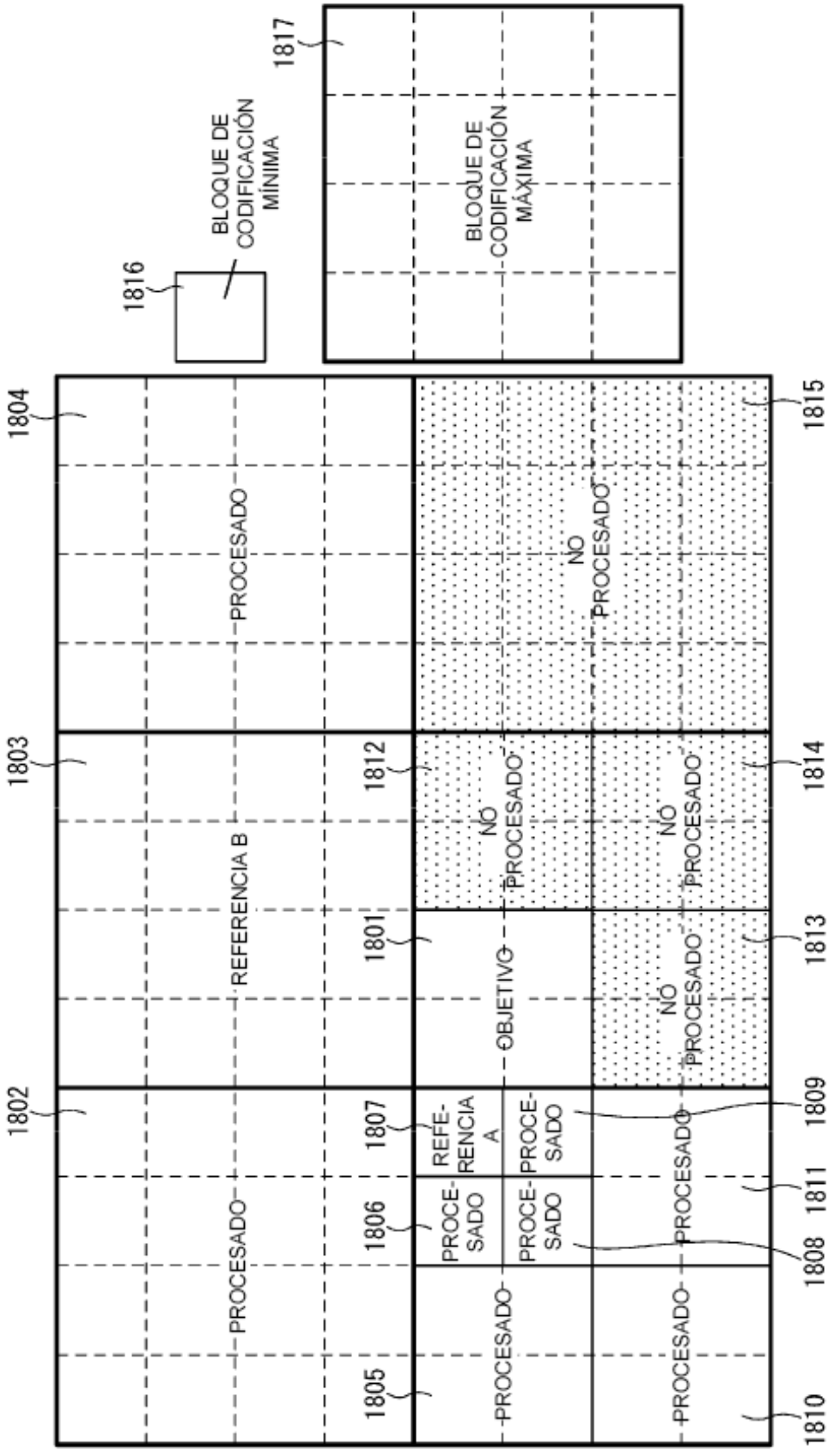

1817
BLOQUE DE CODIFICACIÓN MÁXIMA
1816
BLOQUE DE CODIFICACIÓN MÍNIMA
1804
1803
1802
1805
1806
1807
1801
1812
1815
1814
1813
1809
1811
1808
1810
PROCESADO
REFERENCIA B
REFE-RENCIA A
PROCE-SADO
OBJETIVO
NO PROCESADO

FIG.15

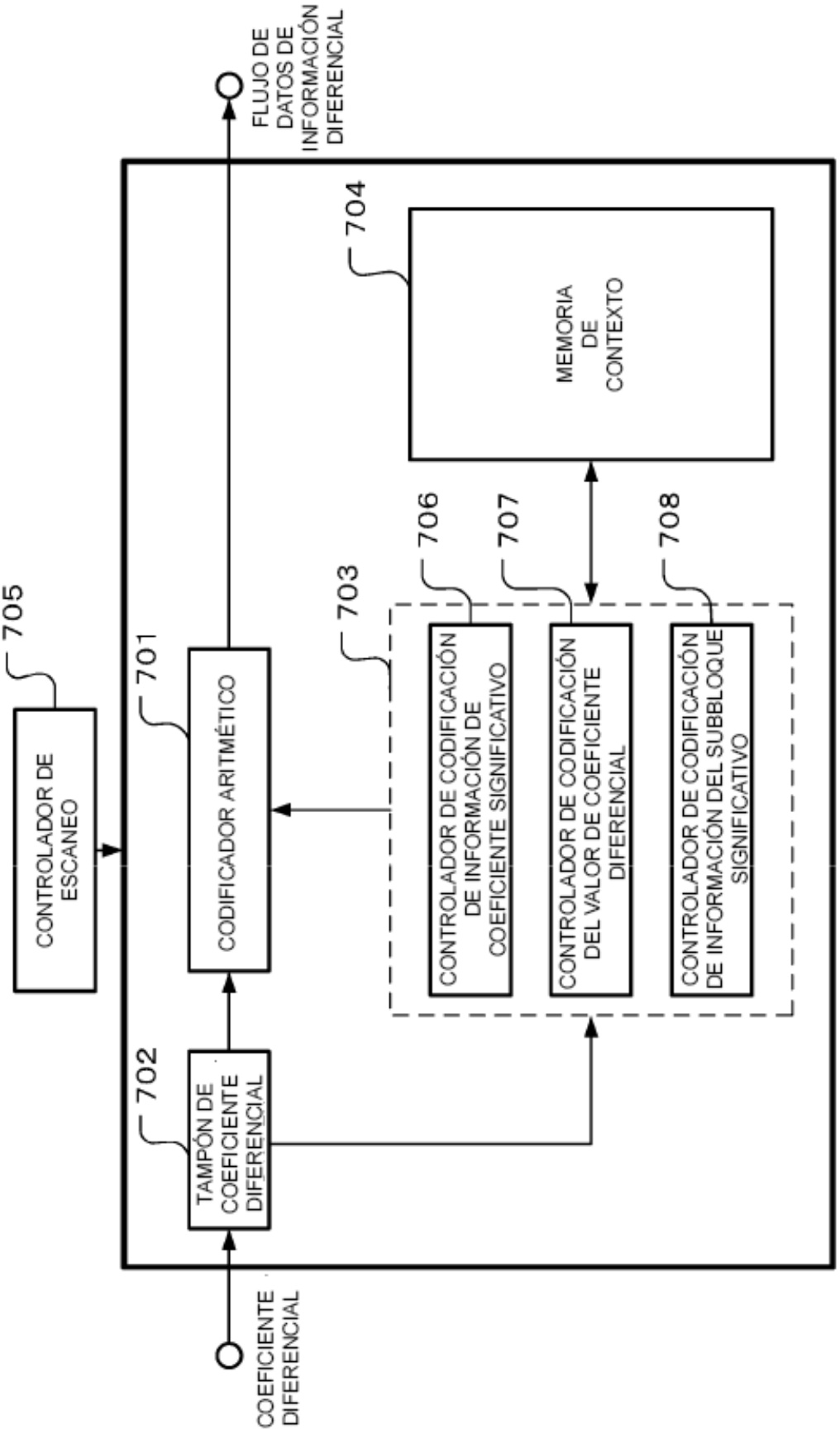

COEFICIENTE DIFERENCIAL
FLUJO DE DATOS DE INFORMACIÓN DIFERENCIAL
CONTROLADOR DE ESCANEO
CODIFICADOR ARITMÉTICO
TAMPÓN DE COEFICIENTE DIFERENCIAL
MEMORIA DE CONTEXTO
CONTROLADOR DE CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
CONTROLADOR DE CODIFICACIÓN DEL VALOR DE COEFICIENTE DIFERENCIAL
CONTROLADOR DE CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DEL SUBBLOQUE SIGNIFICATIVO
701
702
703
704
705
706
707
708

FIG.16

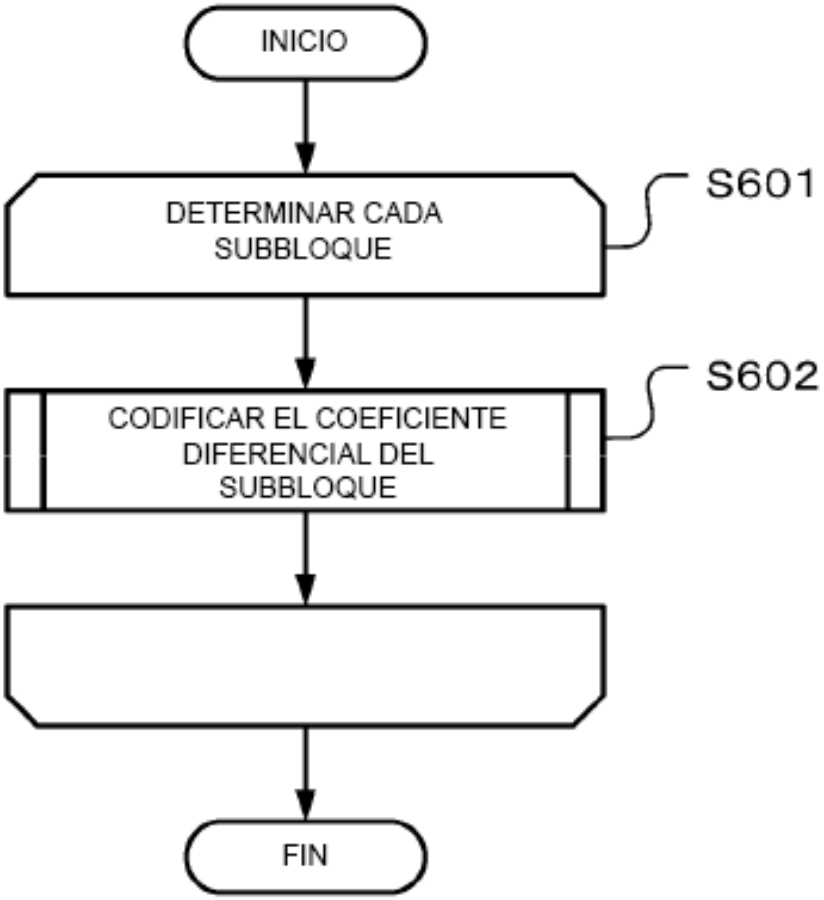

INICIO
DETERMINAR CADA SUBBLOQUE
S601
CODIFICAR EL COEFICIENTE DIFERENCIAL DEL SUBBLOQUE
S602
FIN

FIG.17

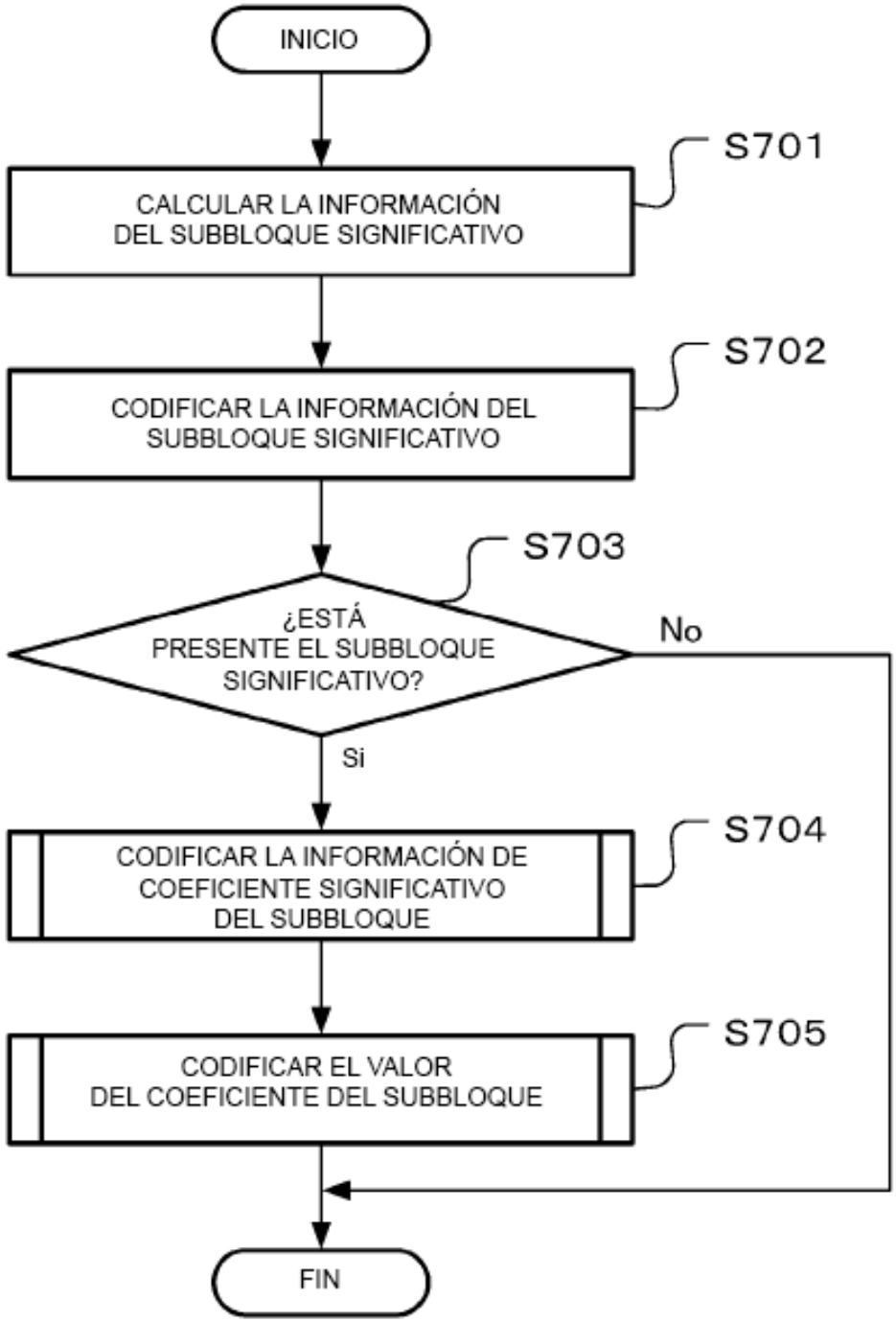

INICIO
S701
CALCULAR LA INFORMACIÓN DEL SUBBLOQUE SIGNIFICATIVO
S702
CODIFICAR LA INFORMACIÓN DEL SUBBLOQUE SIGNIFICATIVO
S703
¿ESTÁ PRESENTE EL SUBBLOQUE SIGNIFICATIVO?
No
Si
S704
CODIFICAR LA INFORMACIÓN DE COEFICIENTE SIGNIFICATIVO DEL SUBBLOQUE
S705
CODIFICAR EL VALOR DEL COEFICIENTE DEL SUBBLOQUE
FIN

FIG.18

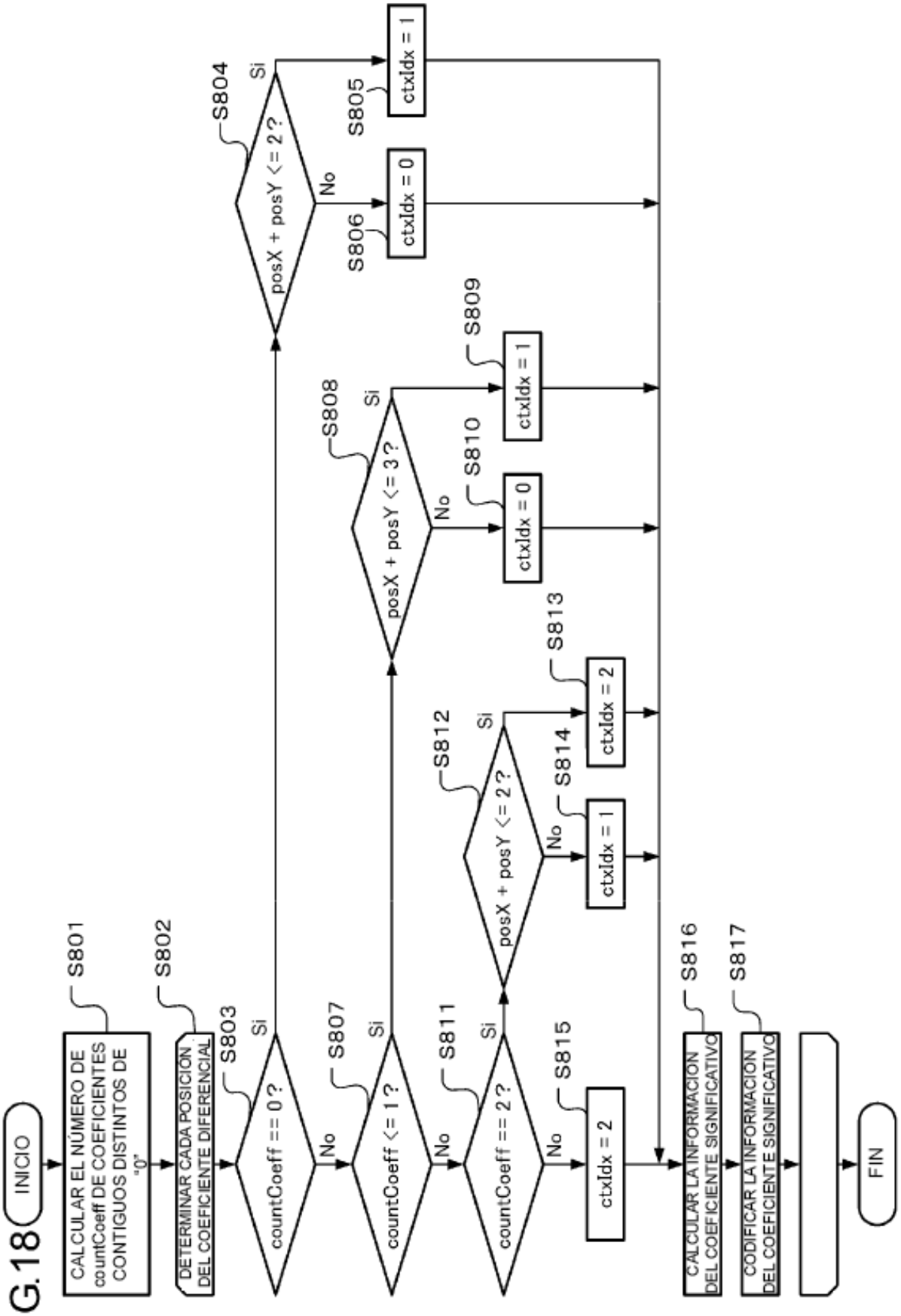

INICIO
S801
CALCULAR EL NÚMERO DE countCoeff DE COEFICIENTES CONTIGUOS DISTINTOS DE "0"
S802
DETERMINAR CADA POSICIÓN DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S803
countCoeff == 0?
Si
No
S804
posX + posY <= 2?
Si
No
S805
ctxIdx = 1
S806
ctxIdx = 0
S807
countCoeff <= 1?
Si
No
S808
posX + posY <= 3?
Si
No
S809
ctxIdx = 1
S810
ctxIdx = 0
S811
countCoeff == 2?
Si
No
S812
posX + posY <= 2?
Si
No
S813
ctxIdx = 2
S814
ctxIdx = 1
S815
ctxIdx = 2
S816
CALCULAR LA INFORMACIÓN DEL COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
S817
CODIFICAR LA INFORMACIÓN DEL COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
FIN

FIG.19

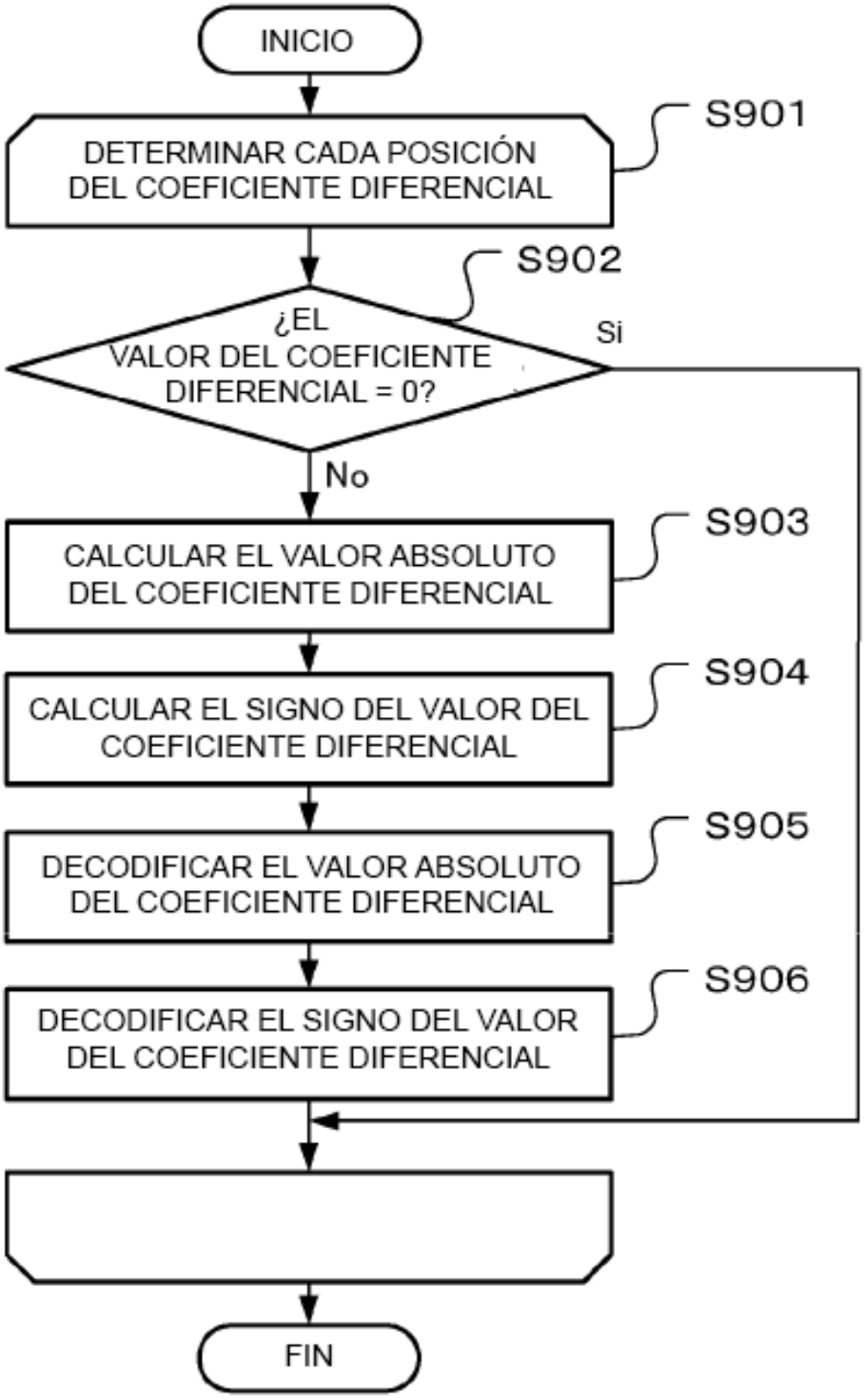

INICIO
DETERMINAR CADA POSICIÓN DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S901
S902
¿EL VALOR DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL = 0?
Si
No
CALCULAR EL VALOR ABSOLUTO DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S903
CALCULAR EL SIGNO DEL VALOR DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S904
DECODIFICAR EL VALOR ABSOLUTO DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S905
DECODIFICAR EL SIGNO DEL VALOR DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S906
FIN

FIG.20

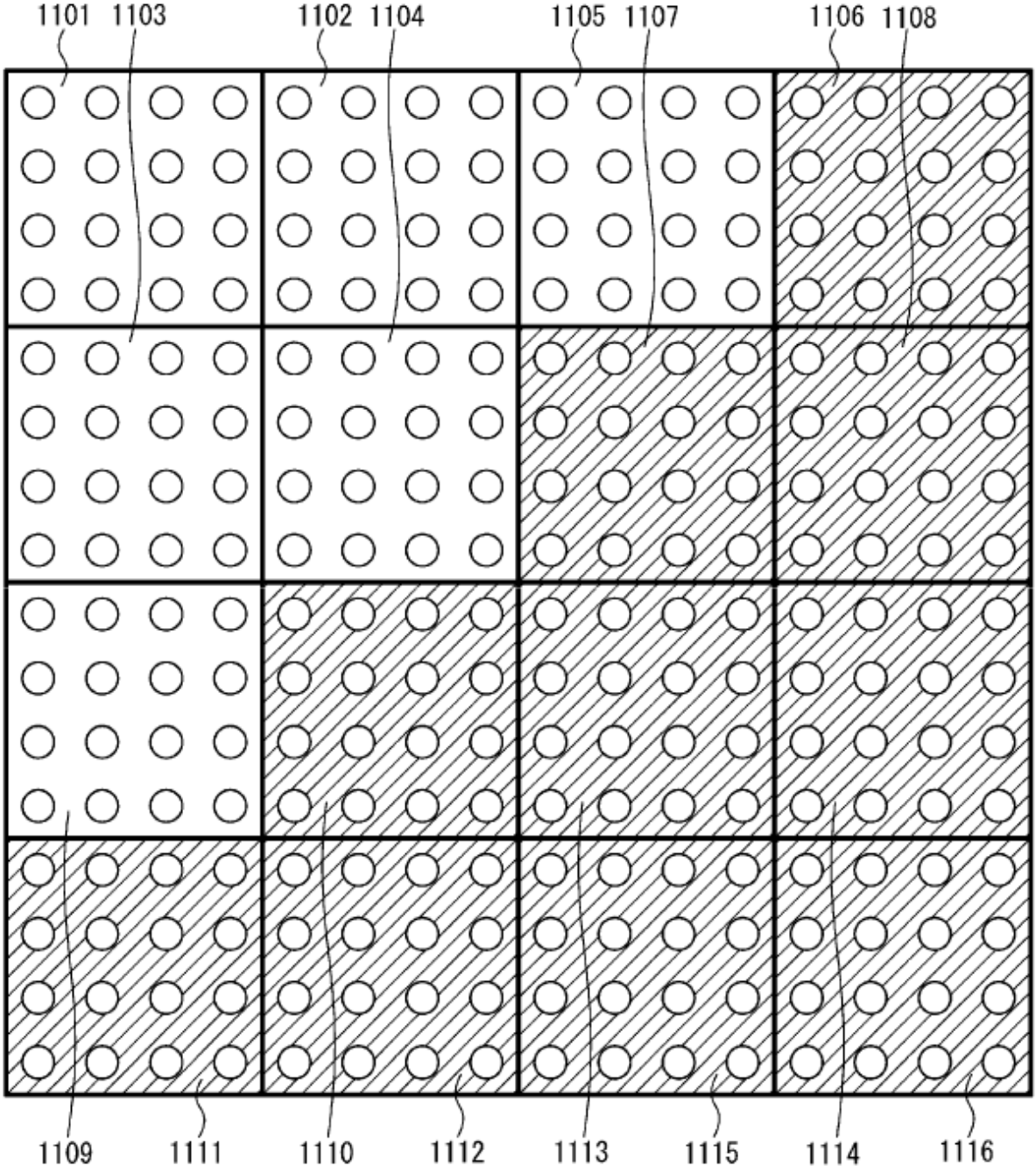

1101
1103
1102
1104
1105
1107
1106
1108
1109
1111
1110
1112
1113
1115
1114
1116

FIG.21

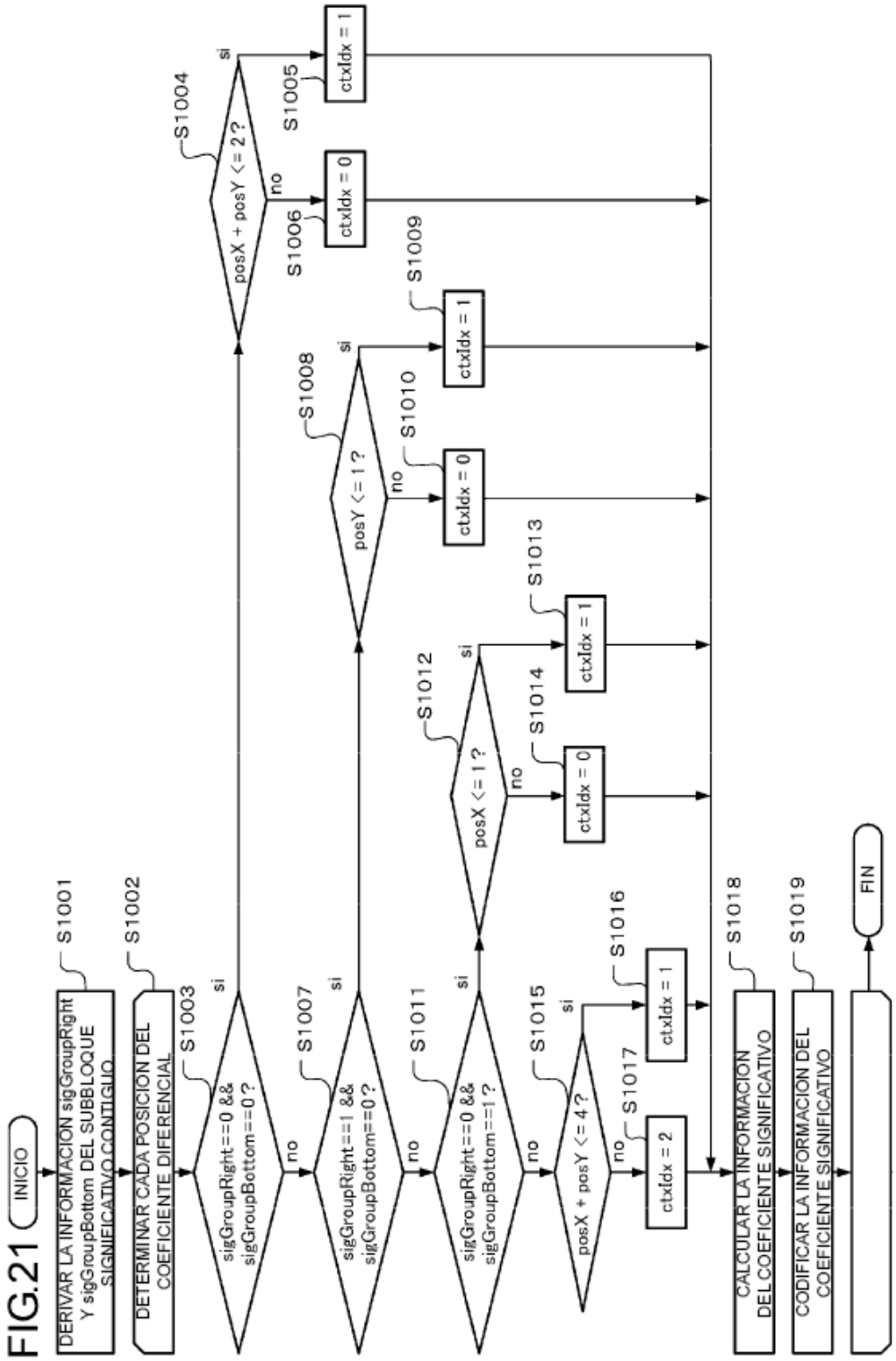

INICIO
S1001
DERIVAR LA INFORMACION sigGroupRight Y sigGroupBottom DEL SUBBLOQUE SIGNIFICATIVO CONTIGUO
S1002
DETERMINAR CADA POSICION DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S1003
sigGroupRight==0 && sigGroupBottom==0 ?
si
no
S1004
posX + posY <= 2 ?
S1005
ctxIdx = 1
S1006
ctxIdx = 0
S1007
sigGroupRight==1 && sigGroupBottom==0 ?
S1008
posY <= 1 ?
S1009
ctxIdx = 1
S1010
ctxIdx = 0
S1011
sigGroupRight==0 && sigGroupBottom==1 ?
S1012
posX <= 1 ?
S1013
ctxIdx = 1
S1014
ctxIdx = 0
S1015
posX + posY <= 4 ?
S1016
ctxIdx = 1
S1017
ctxIdx = 2
S1018
CALCULAR LA INFORMACION DEL COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
S1019
CODIFICAR LA INFORMACION DEL COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
FIN

FIG.22

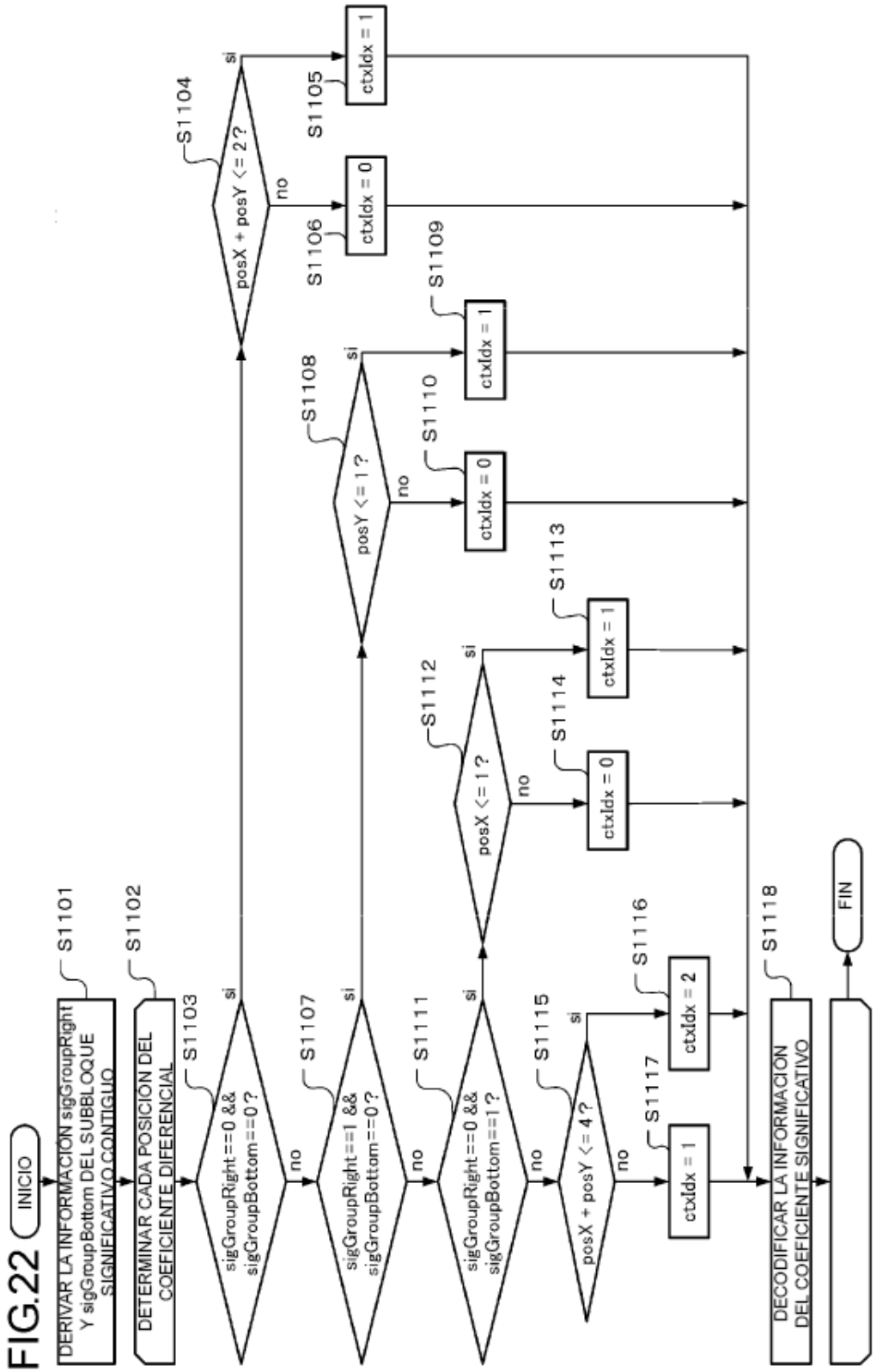

INICIO
S1101
DERIVAR LA INFORMACIÓN sigGroupRight Y sigGroupBottom DEL SUBBLOQUE SIGNIFICATIVO CONTIGUO
S1102
DETERMINAR CADA POSICIÓN DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S1103
sigGroupRight == 0 && sigGroupBottom == 0 ?
si
no
S1104
posX + posY <= 2 ?
S1105
ctxIdx = 1
S1106
ctxIdx = 0
S1107
sigGroupRight == 1 && sigGroupBottom == 0 ?
S1108
posY <= 1 ?
S1109
ctxIdx = 1
S1110
ctxIdx = 0
S1111
sigGroupRight == 0 && sigGroupBottom == 1 ?
S1112
posX <= 1 ?
S1113
ctxIdx = 1
S1114
ctxIdx = 0
S1115
posX + posY <= 4 ?
S1116
ctxIdx = 2
S1117
ctxIdx = 1
S1118
DECODIFICAR LA INFORMACIÓN DEL COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
FIN

FIG.23

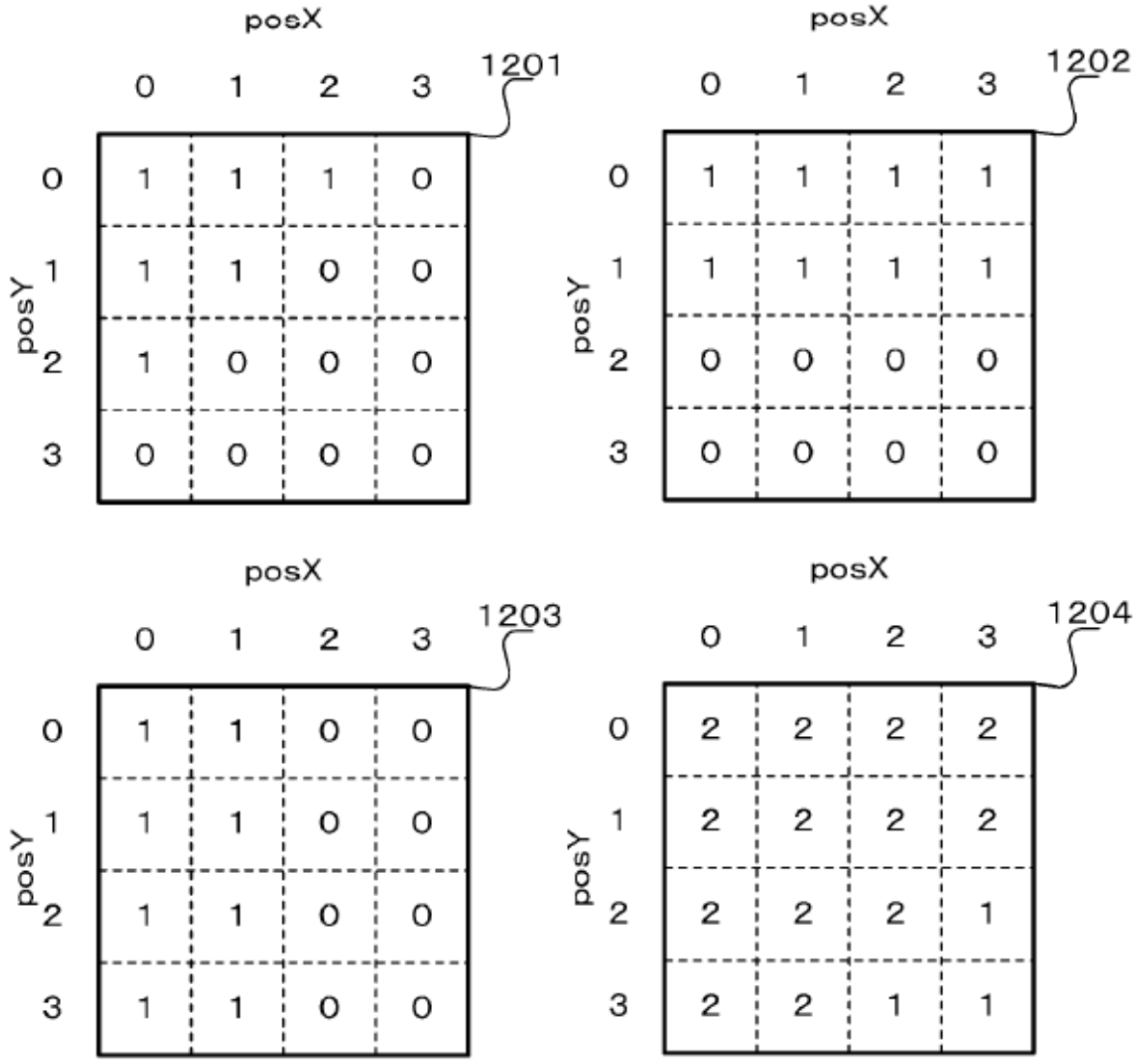

posX
0 1 2 3
1201
posY
0 1 1 1 0
1 1 1 0 0
2 1 0 0 0
3 0 0 0 0
posX
0 1 2 3
1202
posY
0 1 1 1 1
1 1 1 1 1
2 0 0 0 0
3 0 0 0 0
posX
0 1 2 3
1203
posY
0 1 1 0 0
1 1 1 0 0
2 1 1 0 0
3 1 1 0 0
posX
0 1 2 3
1204
posY
0 2 2 2 2
1 2 2 2 2
2 2 2 2 1
3 2 2 1 1

FIG.24

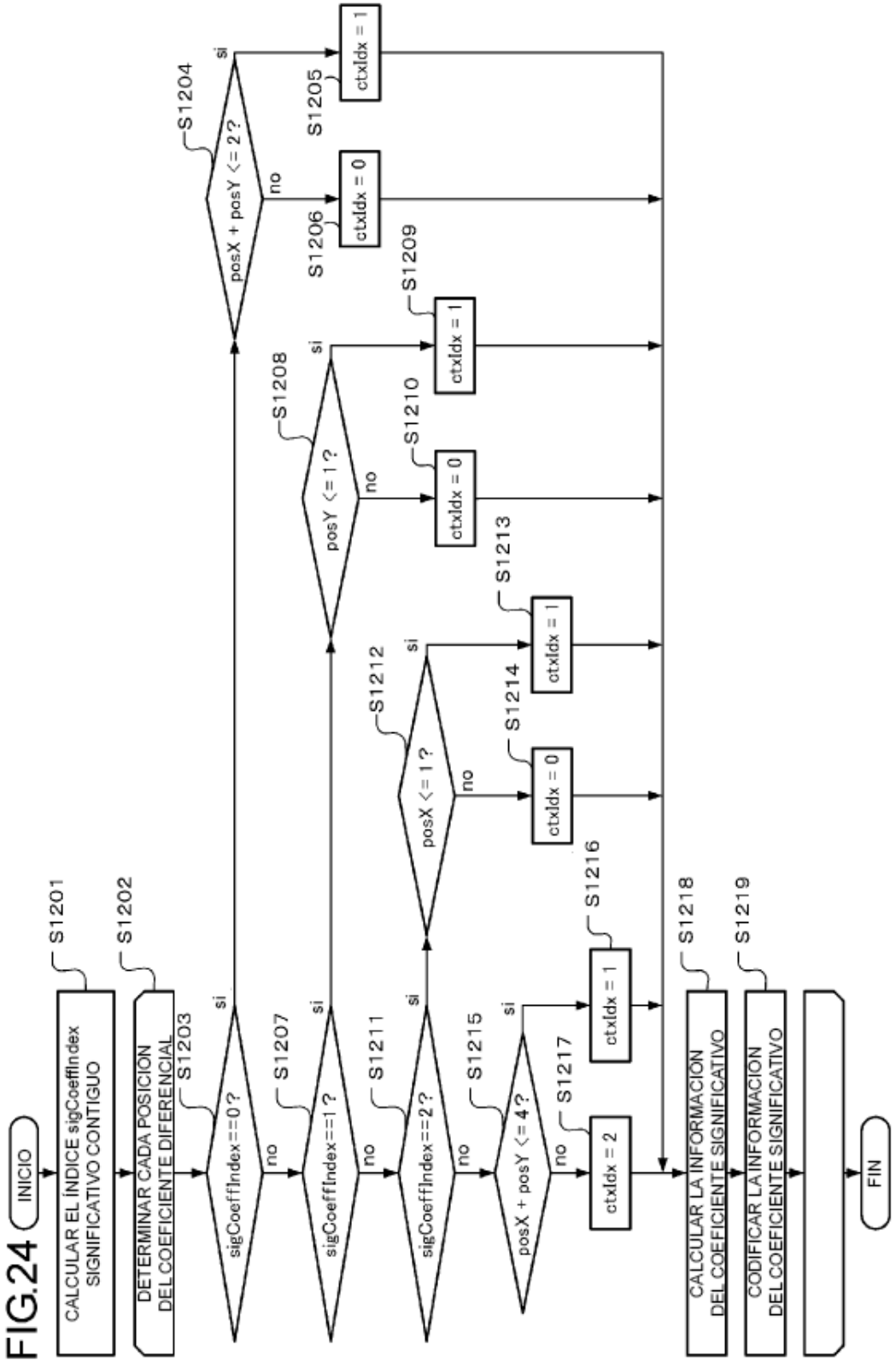
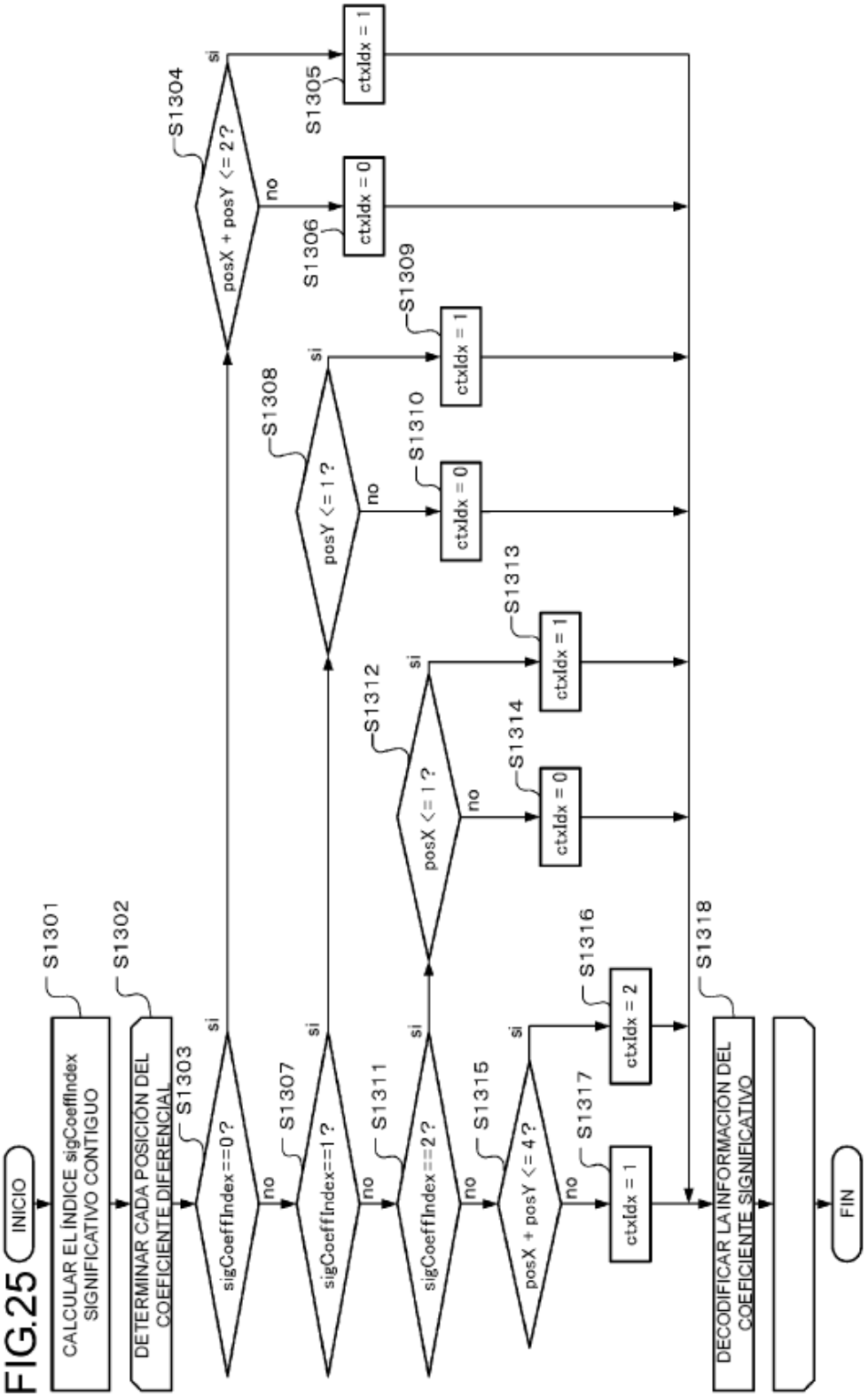

INICIO
S1201
CALCULAR EL ÍNDICE sigCoeffIndex SIGNIFICATIVO CONTIGUO
S1202
DETERMINAR CADA POSICIÓN DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S1203
sigCoeffIndex==0?
si
no
S1204
posX + posY <= 2?
S1205
ctxIdx = 1
S1206
ctxIdx = 0
S1207
sigCoeffIndex==1?
S1208
posY <= 1?
S1209
ctxIdx = 1
S1210
ctxIdx = 0
S1211
sigCoeffIndex==2?
S1212
posX <= 1?
S1213
ctxIdx = 1
S1214
ctxIdx = 0
S1215
posX + posY <= 4?
S1216
ctxIdx = 1
S1217
ctxIdx = 2
S1218
CALCULAR LA INFORMACIÓN DEL COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
S1219
CODIFICAR LA INFORMACIÓN DEL COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
FIN

FIG.25


INICIO
S1301
CALCULAR EL ÍNDICE sigCoeffIndex SIGNIFICATIVO CONTIGUO
S1302
DETERMINAR CADA POSICIÓN DEL COEFICIENTE DIFERENCIAL
S1303
sigCoeffIndex==0?
si
no
S1304
posX + posY <= 2?
si
S1305
ctxIdx = 1
no
S1306
ctxIdx = 0
S1307
sigCoeffIndex==1?
si
S1308
posY <= 1?
si
S1309
ctxIdx = 1
no
S1310
ctxIdx = 0
S1311
sigCoeffIndex==2?
si
S1312
posX <= 1?
si
S1313
ctxIdx = 1
no
S1314
ctxIdx = 0
S1315
posX + posY <= 4?
si
S1316
ctxIdx = 2
no
S1317
ctxIdx = 1
S1318
DECODIFICAR LA INFORMACIÓN DEL COEFICIENTE SIGNIFICATIVO
FIN