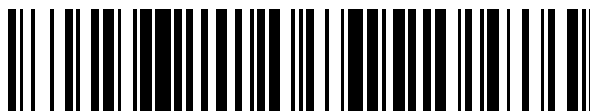


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 952 360**

51 Int. Cl.:

H04N 19/119 (2014.01)
H04N 19/136 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/196 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/96 (2014.01)
H04N 19/46 (2014.01)
H04N 19/192 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2017** **E 21203998 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** **EP 4017002**

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

30 Prioridad:

06.12.2016 JP 2016236507

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2023

73 Titular/es:

JVCKENWOOD CORPORATION (100.0%)
3-12, Moriyacho, Kanagawa-ku
Yokohama-shi, Kanagawa 2210022, JP

72 Inventor/es:

FUKUSHIMA, SHIGERU

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 952 360 T3

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

DESCRIPCIÓN

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

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 [Campo técnico]

La presente invención se refiere a una tecnología de segmentación de una imagen en bloques y codificación y decodificación de la imagen en unidades de bloques resultantes de la segmentación de la imagen.

[ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA]

10 En la codificación y decodificación de imagen, se segmenta una imagen en bloques, cada uno de los cuales es un conjunto de un número predeterminado de píxeles. La imagen se codifica y decodifica en unidades de bloques. Realizando segmentación de bloque apropiada, se mejora la eficacia de predicción intra-instantánea (intra predicción), predicción de inter-instantánea (inter predicción), transformada ortogonal, codificación por entropía, etc. Como resultado, se mejora la eficacia de codificación. Como resultado, se mejora la eficacia de la codificación.

15 El documento JP 2015-526008 A desvela un procedimiento para codificar un bloque corriente del primer componente de imagen, un aparato de codificación con respecto a un bloque de referencia de al menos un segundo componente de imagen.

20 F. Le Leannec ET AL, "Asymmetric Coding Units in QTBT", 4. JVET MEETING; 15-10-2016 - 21-10-2016; CHENGDU; (THE JOINTVIDEOEXPLORATION TEAM OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU- T SG.16); URL: HTTP://PHENIX.INT-EVRY.FR/JVET/, JEV-T-D0064rl, Chengdu, CN, (20161010), páginas 1,3,5,7,9, desvela un informe de una reunión respecto al desarrollo de una tecnología de codificación de vídeo con una capacidad de compresión que supera significativamente el de la norma de HEVC actual, o proporciona mejor soporte con respecto a los requisitos de dominios de aplicación nuevamente emergentes de codificación de vídeo.

25 BRENDT WOHLBERG ET AL, "A Review of the Fractal Image Coding Literature", IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, (19991201), vol. 8, no. 12, ISSN 1057-7149 desvela una compresión de imagen fractal que es una técnica basada en la representación de una imagen por una transformada contractiva, en el espacio de imágenes, para el que los puntos fijos están cerca de la imagen original.

[DIVULGACIÓN DE LA INVENCION]

30 A menos que una imagen se segmente en bloques de tamaños y formas apropiados, se reduce la eficacia de codificación. Si una imagen no se segmenta en bloques de tamaños y formas apropiados, se aumentará el volumen de procesamiento en la posterior codificación y decodificación.

La presente invención trata el problema anteriormente mencionado, y por lo tanto un fin de la misma es proporcionar una tecnología de mejora de la eficacia de codificación realizando segmentación de bloque adecuada para codificación y decodificación de imagen.

35 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un dispositivo de codificación de imagen, un procedimiento de codificación de imagen, un dispositivo de decodificación de imagen y un programa de decodificación de imagen como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con la invención puede realizarse un bloque de segmentación adecuado para codificación y decodificación de imagen que da como resultado la mejora de la eficacia de codificación y suministro de la codificación y decodificación de una imagen con un volumen de procesamiento menor.

40 [BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

La Figura 1 muestra una configuración de un dispositivo de codificación de imagen de acuerdo con la primera realización;

La Figura 2 muestra una configuración de un dispositivo de decodificación de imagen de acuerdo con la primera realización;

45 La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra la segmentación en bloques de árbol y segmentación dentro de un bloque de árbol;

La Figura 4 muestra cómo se segmenta una imagen de entrada en tres bloques;

La Figura 5 muestra la exploración en z;

La Figura 6 muestra un bloque de árbol dividido en cuatro en las direcciones horizontales y verticales;

La Figura 7 muestra un bloque de árbol dividido en dos en la dirección horizontal;

La Figura 8 muestra un bloque de árbol dividido en dos en la dirección vertical;

La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento en cada bloque resultante de la división en cuatro de un bloque de árbol en la dirección horizontal y la dirección vertical;

5 La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento en cada bloque resultante de la división en dos de un bloque de árbol en la dirección horizontal;

La Figura 11 muestra cómo un bloque resultante de la división en dos de un bloque de árbol en la dirección horizontal se vuelve a segmentar;

10 La Figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento en cada bloque resultante de la división en dos de un bloque de árbol en la dirección vertical;

La Figura 13 muestra cómo un bloque resultante de la división en dos de un bloque de árbol en la dirección vertical se vuelve a segmentar;

La Figura 14 muestra un ejemplo de sintaxis relacionada con segmentación de bloque de acuerdo con la primera realización;

15 Las Figuras 15A-15D muestran intra predicción;

La Figura 16 muestra inter predicción;

La Figura 17 muestra un ejemplo de sintaxis relacionada con segmentación de bloque de acuerdo con la segunda realización;

20 La Figura 18 muestra otro ejemplo de sintaxis relacionada con segmentación de bloque de acuerdo con la segunda realización;

La Figura 19 muestra un ejemplo de sintaxis relacionada con segmentación de bloque de acuerdo con la tercera realización;

La Figura 20 muestra cómo un bloque resultante de la división en dos de un bloque padre en la dirección horizontal o la dirección vertical se segmenta adicionalmente dentro de la misma dirección;

25 La Figura 21 muestra un ejemplo de sintaxis relacionada con segmentación de bloque de acuerdo con la cuarta realización; y

La Figura 22 muestra la división en cuatro de un bloque resultante de la división en dos de un bloque de árbol.

[MEJOR MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION]

30 Las realizaciones de la presente invención proporcionan una tecnología de codificación de imagen de segmentación de una imagen en bloques rectangulares y codificación y decodificación de un bloque de segmento.

(Primera realización)

35 Se proporcionará una descripción de un dispositivo 100 de codificación de imagen y un dispositivo 200 de decodificación de imagen de acuerdo con la primera realización. En la primera realización, se restringe un bloque de que se segmente de manera sucesiva en la segmentación de bloque recursiva de la misma dirección. La Figura 1 muestra una configuración del dispositivo 100 de codificación de imagen de acuerdo con la primera realización; debe señalarse que la Figura 1 muestra únicamente un flujo de datos relacionado con una señal de imagen. La información adicional (por ejemplo, un vector de movimiento, un modo de predicción, etc.) distinta de una señal de imagen se suministra por elementos de constitución relevantes a una unidad 105 de generación de secuencia de bits para generar datos codificados asociados, pero la figura no muestra un flujo de datos relacionados con la información adicional.

40 La unidad de segmentación en bloque 101 segmenta una imagen en bloques sometidos a codificación, cada uno de los cuales es una unidad de procesamiento en codificación, y suministra una señal de imagen en el bloque sometido a codificación a una unidad 103 de generación de señal residual. Además, la unidad 101 de segmentación de bloque suministra una señal de imagen de un bloque sometida a codificación a una unidad 102 de generación de imagen prevista para evaluar una puntuación de coincidencia de una imagen prevista.

45 La unidad 101 de segmentación de bloque segmenta de manera recursiva la imagen en rectángulos de un tamaño predeterminado para generar un bloque diana sometido a codificación. La unidad 101 de segmentación de bloque incluye una unidad de división en cuatro que divide en cuatro un bloque diana en segmentación recursiva en la dirección horizontal y la dirección vertical para generar cuatro bloques y una unidad de división en dos que divide en dos un bloque diana en segmentación recursiva en la dirección horizontal o la dirección vertical para generar dos

bloques. La operación detallada de la unidad 101 de segmentación de bloque se describirá más adelante.

La unidad 102 de generación de imagen predicha realiza predicción intra-imagen (intra predicción) o predicción inter-imagen (inter predicción) de una señal de imagen decodificada suministrada de una memoria 108 de imagen decodificada haciendo referencia a un modo de predicción, generando de esta manera una señal de imagen predicha. La señal de imagen en el bloque sometido a codificación suministrado de la unidad 101 de segmentación de bloque se usa para evaluación de intra predicción e inter predicción. En intra predicción, se genera una señal de imagen prevista usando la señal de imagen del bloque sometida a codificación suministrada de la unidad 101 de segmentación de bloque y una señal de imagen, suministrada de la memoria 108 de imagen decodificada, de un bloque codificado vecino al bloque sometido a codificación y ubicado en la misma instantánea como el bloque sometido a codificación. En inter predicción, una instantánea codificada, ubicada antes o después de una instantánea que incluye el bloque sometido a codificación (instantánea de codificación) en la serie temporal y almacenada en la memoria 108 de imagen decodificada, se define como una instantánea de referencia. Una señal de imagen del bloque sometida a codificación suministrada de la unidad 101 de segmentación de bloque se somete a evaluación para el grado de coincidencia de bloque a bloque (por ejemplo, sometida a coincidencia de bloque) entre la instantánea de codificación y la instantánea de referencia. Se determina un vector de movimiento que indica una cantidad de movimiento, y se genera una señal de imagen prevista realizando compensación de movimiento basándose en la cantidad de movimiento de la instantánea de referencia. La unidad 102 de generación de imagen prevista suministra la señal de imagen prevista generada de esta manera a la unidad 103 de generación de señal residual. La unidad 103 de generación de señal residual resta la señal predicha generada por la unidad 102 de generación de imagen predicha de la señal de imagen sometida a codificación para generar una señal residual y suministra la señal residual a una unidad 104 de transformada/cuantificación ortogonal.

La unidad de transformación/cuantización ortogonal 104 somete la señal residual suministrada de la unidad 103 de generación de señal residual a la transformada y cuantificación ortogonal y suministra la señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada a la unidad 105 de generación de secuencia de bits y una unidad 106 de transformada de cuantificación inversa/ortogonal inversa.

La unidad de generación de flujo de bits 105 genera una secuencia de bits que corresponde a la señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada suministrada de la unidad 104 de transformada/cuantificación ortogonal. La unidad 105 de generación de secuencia de bits también genera una secuencia de bits que corresponde a información adicional tal como el vector de movimiento, modo de predicción e información de segmentación de bloque.

La unidad 106 de transformada de cuantificación inversa/ortogonal inversa somete la señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada suministrada de la unidad 104 de transformada/cuantificación ortogonal a la transformada de cuantificación inversa/ortogonal inversa y suministra la señal residual sometida a cuantificación inversa y transformada ortogonal inversa a una unidad 107 de superposición de señal de imagen decodificada.

La unidad 107 de superposición de señal de imagen decodificada superpone la señal de imagen predicha generada por la unidad 102 de generación de imagen predicha y la señal residual sometida a cuantificación inversa y transformada ortogonal inversa por la unidad 106 de transformada de cuantificación inversa/ortogonal inversa una después de la otra para generar una imagen decodificada. La unidad 107 de superposición de señal de imagen decodificada almacena la imagen decodificada en la memoria 108 de imagen decodificada. La imagen decodificada puede someterse a filtración para filtrar la reducción de distorsión de bloque, etc., resultante de la codificación antes de que se almacene en la memoria 108 de imagen decodificada.

La Figura 2 muestra una configuración de un dispositivo 200 de descodificación de imagen de acuerdo con la primera realización. Debería observarse que la Figura 2 muestra únicamente un flujo de datos relacionado con una señal de imagen. La información adicional (por ejemplo, un vector de movimiento, un modo de predicción, etc.) distinta de una señal de imagen se suministra por una unidad 201 de decodificación de secuencia de bits a elementos constituyentes relevantes y se usa en un procedimiento asociado, pero la figura no muestra un flujo de datos relacionado con la información adicional.

La unidad de descodificación del flujo de bits 201 descodifica la secuencia de bits suministrada y suministra la señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada a una unidad 202 de segmentación de bloque.

La unidad de segmentación de bloques 202 determina la forma de un bloque sometido a descodificación con base en la información de segmentación de bloque decodificada y suministra la señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada del bloque sometida a descodificación así determinada a una unidad 203 de transformada de cuantificación inversa/ortogonal inversa.

La unidad 202 de segmentación de bloque segmenta de manera recursiva la imagen en rectángulos de un tamaño predeterminado con base en la información de segmentación de bloque decodificada para generar un bloque sometido a descodificación. La unidad 202 de segmentación de bloque incluye una unidad de división en cuatro que divide en cuatro un bloque diana en segmentación recursiva en la dirección horizontal y la dirección vertical para generar cuatro bloques y una unidad de división en dos que divide en dos un bloque diana en segmentación recursiva en la dirección horizontal o la dirección vertical para generar dos bloques. La operación detallada de la unidad 202 de segmentación

de bloque se describirá más adelante.

La unidad 203 de transformada de cuantificación inversa/ortogonal inversa somete la señal residual ortogonalmente transformada y cuantificada suministrada a cuantificación inversa y transformada ortogonal inversa para obtener una señal residual sometida a cuantificación inversa y transformada ortogonal inversa.

- 5 La unidad 204 de generación de imagen predicha genera una señal de imagen predicha de la señal de imagen decodificada suministrada de una memoria 206 de imagen decodificada y suministra la imagen predicha a una unidad 205 de superposición de señal de imagen decodificada.

10 La unidad 205 de superposición de señal de imagen decodificada superpone la señal de imagen predicha generada por la unidad 204 de generación de imagen predicha y la señal residual sometida a cuantificación inversa y transformada ortogonal inversa por la unidad 203 de transformada de cuantificación inversa/ortogonal inversa una después de la otra para generar y emitir una señal de imagen decodificada. La unidad 205 de superposición de señal de imagen decodificada almacena la señal de imagen decodificada en la memoria 206 de imagen decodificada. La imagen decodificada puede someterse a filtración para filtrar la reducción de distorsión de bloque, etc., resultante de la codificación antes de que se almacene en la memoria 206 de imagen decodificada.

- 15 Se presenta una descripción detallada del funcionamiento de la unidad de segmentación de bloques 101 del dispositivo de codificación de imágenes 100. La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra segmentación en tres bloques y segmentación de un bloque de árbol.

20 En primer lugar, se segmenta una imagen de entrada en tres bloques de un tamaño predeterminado (S1000). Por ejemplo, un bloque de árbol incluye 128 píxeles x 128 píxeles. Sin embargo, un bloque de árbol no incluye necesariamente 128 píxeles x 128 píxeles. Puede usarse cualquier tamaño y forma siempre que el bloque de árbol sea rectangular. Los valores fijados que definen el tamaño y forma de un bloque de árbol pueden establecerse en el dispositivo de codificación y el dispositivo de decodificación. El dispositivo de codificación puede determinar el tamaño y forma y registro del tamaño y forma en el flujo de bits, y el dispositivo de decodificación puede usar el tamaño de bloque registrado. La Figura 4 muestra cómo se segmenta una imagen de entrada en tres bloques. Se codifican y decodifican tres bloques en el orden de exploración por filas, es decir, de izquierda a derecha y de arriba a abajo. Un bloque de árbol se segmenta adicionalmente en su interior en bloques rectangulares.

30 Un bloque de árbol se codifica y decodifica por dentro en el orden de exploración en z. La Figura 5 muestra el orden de exploración en z. En exploración en z, el bloque superior izquierda, el bloque superior derecha, el bloque inferior izquierda y el bloque inferior derecha se codifican y decodifican en el orden establecido. Un bloque de árbol puede dividirse en cuatro o en dos por dentro. Al dividir en cuatro, se segmenta un bloque de árbol en la dirección horizontal y la dirección vertical. Al dividir en dos, se segmenta un bloque de árbol en la dirección horizontal o la dirección vertical. La Figura 6 muestra un bloque de árbol dividido en cuatro en las direcciones horizontal y vertical. La Figura 7 muestra un bloque de árbol dividido en dos en la dirección horizontal. La Figura 8 muestra un bloque de árbol dividido en dos en la dirección vertical.

- 35 Se hace referencia nuevamente a la Figura 3. Se realiza una determinación en cuanto a si dividir en cuatro un bloque de árbol por dentro en la dirección horizontal y la dirección vertical (S1001).

40 Cuando se determina dividir en cuatro el bloque de árbol en su interior (S1001: Sí), el bloque de árbol se divide en cuatro por dentro (S1002), y los bloques resultantes de la división en cuatro del bloque de árbol en las direcciones horizontal y vertical se procesan respectivamente (S1003). La resegmentación de los bloques resultantes de la división en cuatro el bloque de árbol se describirá más adelante (Figura 9).

Cuando se determina no dividir en cuatro el bloque de árbol en su interior (S1001: No), se realiza una determinación respecto a si dividir en dos el bloque de árbol en su interior (S1004).

Cuando se determina dividir en dos el bloque de árbol en su interior (S1004: Sí), se realiza una determinación en cuanto a si dividir en dos el bloque de árbol en la dirección horizontal (S1005).

- 45 Cuando se determina dividir en dos el bloque en la dirección horizontal (S1005: Sí), el bloque de árbol se divide en dos por dentro en la dirección horizontal (S1006), y los bloques resultantes de dividir en dos el bloque de árbol en la dirección horizontal se procesan respectivamente (S1007). La resegmentación de los bloques resultantes de división en dos el bloque de árbol en la dirección horizontal se describirá más adelante (Figura 10).

50 Cuando se determina dividir en dos el bloque de árbol en su interior (S1004: la dirección vertical en lugar de la horizontal (S1005: No), el bloque de árbol se divide en dos por dentro en la dirección vertical (S1008), y los bloques resultantes de dividir en dos el bloque de árbol en la dirección vertical se procesan respectivamente (S1009). La resegmentación de los bloques resultantes de dividir en dos el bloque de árbol en la dirección vertical se describirá más adelante (Figura 11).

- 55 Cuando se determina no dividir en dos el bloque de árbol en su interior (S1004: No), el bloque de árbol no se segmenta por dentro y el procedimiento de segmentación de bloque se termina (S1010).

A continuación se describe un procedimiento de cada bloque resultante de la división en cuatro del bloque de árbol en las direcciones horizontales y verticales con referencia al diagrama de flujo de la Figura 9.

Se determina si hay que dividir en cuatro un bloque en su interior nuevamente en las direcciones horizontales y verticales (S1101).

- 5 Cuando se determina dividir en cuatro el bloque en su interior (S1101: Sí), el bloque se divide en cuatro por dentro de nuevo (S1102), y los bloques resultantes de la división en cuatro del bloque en las direcciones horizontal y vertical se procesan respectivamente (S1103).

Cuando se determina no dividir en cuatro el bloque en su interior nuevamente (S1101: No), se realiza una determinación en cuanto a si dividir en dos el bloque por dentro (S1104).

- 10 Cuando se determina dividir en dos el bloque en su interior (S1104: Sí), se realiza una determinación en cuanto a si dividir en dos el bloque en la dirección horizontal (S1105).

Cuando se determina dividir en dos el bloque en la dirección horizontal (S1105: Sí), el bloque se divide en dos por dentro en la dirección horizontal (S1106), y los bloques resultantes de dividir en dos el bloque en la dirección horizontal se procesan respectivamente (S1107).

- 15 Cuando se determina dividir en dos el bloque en su interior (S1104: en la dirección vertical en lugar de la horizontal (S1105: No), el bloque se divide en dos por dentro en la dirección vertical (S1108), y los bloques resultantes de dividir en dos el bloque en la dirección vertical se procesan respectivamente (S1109).

Cuando se determina no dividir en dos el bloque en su interior (S1104: No), el bloque no se segmenta por dentro y el procedimiento de segmentación de bloque se termina (S1110).

- 20 El procedimiento mostrado en el diagrama de flujo de la Fig. 9 es realizado para cada bloque resultante de la división en cuatro. Los bloques resultantes de la división en cuatro de un bloque se codifican y decodifican por dentro también en el orden de exploración en z.

A continuación se describe el procedimiento de cada bloque resultante de la división en dos de un bloque de árbol en la dirección horizontal con referencia al diagrama de flujo de la Figura 10.

- 25 Cuando se divide en dos un bloque de árbol en la dirección horizontal, se realiza una determinación en cuanto a si dividir en cuatro cada bloque resultante de la división en dos del bloque de árbol en las direcciones horizontales y verticales en su interior (S1201).

Cuando se determina dividir en cuatro el bloque en su interior (S1201: Sí), el bloque se divide en cuatro por dentro (S1202), y los bloques resultantes de la división en cuatro del bloque en las direcciones horizontal y vertical se procesan respectivamente (S1203).

- 30

Cuando se determina no dividir en cuatro el bloque en su interior (S1201: No), se realiza una determinación en cuanto a si dividir en dos el bloque por dentro de nuevo (S1204).

Cuando se determina dividir en dos el bloque nuevamente (S1204: Sí), el bloque se divide en dos en su interior en la dirección vertical (S1205), y los bloques resultantes de la división en dos el bloque en la dirección vertical se procesan respectivamente (S1206).

- 35

Cuando se determina no dividir en dos el bloque en su interior (S1204: No), el bloque no se segmenta por dentro nuevamente y el procedimiento de segmentación de bloque se termina (S1207).

La Fig. 11 muestra cómo un bloque resultante de la división por la mitad de un bloque de árboles en dirección horizontal se resegmenta. En este caso, cuando un bloque de árbol (bloque padre) se divide en dos en la dirección horizontal, volver a dividir en dos el bloque de segmento se permite únicamente en la dirección vertical, y el bloque se divide en dos en la dirección vertical automáticamente. La división en cuatro de un bloque hijo resultante de la división en dos de un bloque de árbol (bloque padre) puede prohibirse completamente. Esto prohíbe que un bloque se segmente en la misma dirección que el bloque padre y así evita que la segmentación de bloque dé como resultado un rectángulo alargado adicionalmente en la dirección lateral, facilitando el procedimiento de codificación y decodificación.

- 40

El procedimiento mostrado en el diagrama de flujo de la Fig. 10 es realizado para cada bloque resultante de la división por la mitad de un bloque padre en la dirección horizontal. Los bloques resultantes de la división en dos de un bloque padre también se codifican y decodifican por dentro de arriba a abajo.

A continuación se describe el procedimiento de cada bloque resultante de la división en dos de un bloque de árbol en la dirección vertical con referencia al diagrama de flujo de la Figura 12.

- 50 Cuando se divide en dos un bloque de árbol en la dirección vertical, se realiza una determinación en cuanto a si dividir en cuatro cada bloque resultante de la división en dos del bloque de árbol que se divide en cuatro en las direcciones

horizontal y vertical en su interior (S1301).

Cuando se determina dividir en cuatro el bloque en su interior (S1301: Sí), el bloque se divide en cuatro por dentro (S1302), y los bloques resultantes de la división en cuatro del bloque en las direcciones horizontal y vertical se procesan respectivamente (S1303).

- 5 Cuando se determina no dividir en cuatro el bloque en su interior (S1301: No), se realiza una determinación en cuanto a si dividir en dos el bloque por dentro de nuevo (S1304).

Cuando se determina dividir en dos el bloque nuevamente (S1304: Sí), el bloque se divide en dos por dentro en la dirección horizontal (S1305), y los bloques resultantes de dividir en dos el bloque en la dirección horizontal se procesan respectivamente (S1306).

- 10 Cuando se determina no dividir en dos el bloque nuevamente (S1304: No), el bloque no se segmenta por dentro de nuevo y el procedimiento de segmentación de bloque se termina (S1307).

La Fig. 13 muestra cómo un bloque resultante de la división a la mitad de un bloque de árboles en dirección vertical se resegmenta.

- 15 En este caso, cuando un bloque de árbol (bloque padre) se divide en dos en la dirección vertical, volver a dividir en dos el bloque de segmento se permite únicamente en la dirección horizontal, y el bloque se divide en dos en la dirección horizontal automáticamente. La división en cuatro de un bloque hijo resultante de la división en dos de un bloque de árbol (bloque padre) puede prohibirse completamente. Esto prohíbe que un bloque se segmente en la misma dirección que el bloque padre y así evita que la segmentación de bloque dé como resultado un rectángulo alargado adicionalmente en la dirección vertical, facilitando el procedimiento de codificación y decodificación.

- 20 El procedimiento mostrado en el diagrama de flujo de la Figura 12 se realiza para cada bloque resultante de la división en dos de un bloque padre en la dirección vertical. Los bloques resultantes de la división en dos de un bloque padre se codifican y decodifican también por dentro de izquierda a derecha.

- 25 Aunque se ha descrito anteriormente la resegmentación de un bloque resultante de la segmentación de un bloque de árbol, un bloque padre no debe ser necesariamente un bloque de árbol. Por ejemplo, el procedimiento anterior puede aplicarse a la segmentación de un bloque resultante de la división en cuatro de un bloque de árbol (128x128) y la división en cuatro o división en dos adicional del bloque (64x64) resultante de la división en cuatro del bloque de árbol.

- 30 A continuación se describe la operación de la unidad de segmentación de bloques 202 del dispositivo decodificador de imágenes 200. La unidad (202) de segmentación de bloque segmenta un bloque a través de las mismas etapas de procesamiento realizadas en la unidad de segmentación 101 de bloque del dispositivo de codificación de imágenes 100. La unidad 101 de segmentación de bloque del dispositivo 100 de codificación de imagen selecciona un patrón de segmentación de bloque y emite información de segmentación de bloque que indica la selección. La unidad 202 de segmentación de bloque del dispositivo de descodificación de imagen difiere en que segmenta un bloque usando la información de segmentación de bloque recuperada del flujo de bits decodificando el flujo de bits y emplea una estructura de sintaxis en la que se recupera la información de segmentación de bloque del flujo de bits decodificando el flujo de bits de manera que la información que carece de una opción no se transfiere en el flujo de bits cuando se prohíbe la resegmentación en la misma dirección.

- 40 La Figura 14 muestra un ejemplo de inter predicción (regla sintáctica de un flujo de bits) relacionado con la segmentación de bloques de acuerdo con la primera realización. Para segmentación de un bloque de árbol por dentro, se transmite y recibe en primer lugar una bandera (4_division_flag) que indica si dividir en cuatro el bloque de árbol. En el caso en el que el bloque de árbol se divida en cuatro (4_division_flag se establece a 1), el bloque de árbol se divide en cuatro y se termina el procedimiento. El bloque resultante de la división en cuatro del bloque de árbol se vuelve a segmentar a continuación por dentro de nuevo de acuerdo con la sintaxis mostrada en la Figura 14. En el caso en el que no se divida en cuatro el bloque de árbol (4_division_flag se establece a 0), se transmite y recibe una bandera (2_division_flag) que indica si dividir en dos el bloque de árbol. En el caso en el que el bloque de árbol se divida en dos (2_division_flag se establece a 1), se transmite y recibe una bandera (2_division_direction) que indica la dirección de la división en dos. 2_division_direction establecida a 1 significa segmentación en la dirección vertical, y 2_division_direction establecida a 0 significa segmentación en la dirección horizontal. El bloque resultante de la división en dos el bloque de árbol se vuelve a segmentar a continuación por dentro de nuevo de acuerdo con la sintaxis mostrada en la Figura 14. En el caso en el que el bloque de árbol no se divida en dos (2_division_flag se establece a 0), no se segmenta el bloque de árbol, y el procedimiento se termina.

- 50 A continuación se describe el procedimiento de la resegmentación de los bloques resultantes de la división en cuatro o en dos del bloque de árbol se describirá más adelante. El procedimiento de resegmentación del bloque por dentro también usa la sintaxis mostrada en la Figura 14 pero difiere del procedimiento de segmentación de un bloque de árbol en que se restringe la dirección de división en dos. Específicamente, cuando se divide en dos un bloque de árbol y el bloque resultante de la división en dos resegmenta el bloque de árbol, se prohíbe la segmentación en la misma dirección que la dirección de división en dos del bloque de árbol. Esto evita que un bloque resultante de la segmentación sea un rectángulo adicionalmente alargado, evitando de esta manera un aumento en el ancho de banda

de memoria necesario para intra predicción e inter predicción. Los detalles de prevención de un aumento en el ancho de banda de memoria se analizarán más adelante.

Por supuesto, puede contarse el número de divisiones en dos en la misma dirección, y la segmentación en la misma dirección puede restringirse cuando el número de veces supera un recuento predeterminado. Por ejemplo, dividir en dos en la misma dirección puede permitirse dos veces, pero puede prohibirse dividir en dos en la misma dirección para la tercera vez.

Por referencia a la sintaxis de la Figura 14, se selecciona la división en cuatro de manera preferente, y la información que indica si dividir en cuatro un bloque se transmite y recibe antes de la información que indica si dividir en dos el bloque. En el caso de que se seleccione dividir en dos de manera preferente, por otra parte, la sintaxis puede ser de manera que la información que indica si dividir en dos un bloque se transmite y recibe antes de la información que indica si dividir en cuatro el bloque. Esto es debido a que el volumen del código transmitido en una secuencia de bits será menor transmitiendo y recibiendo un evento que es más probable que tenga lugar. En otras palabras, se realiza una estimación con antelación para observar cuál de la división en cuatro y la división en dos es más probable que tenga lugar y la sintaxis está configurada para transmitir y recibir en primer lugar información de segmentación que indica la segmentación que es más probable que tenga lugar. Por ejemplo, indicando si priorizar la división en cuatro o priorizar la división en dos cuando se transmite y recibe la información de encabezamiento de una imagen, el dispositivo de codificación puede determinar de manera adaptativa un tipo de segmentación priorizada (el número de bloques de segmento) que dará como resultado una eficacia de codificación superior, y el dispositivo de decodificación puede segmentar un bloque de árbol de acuerdo con la sintaxis basándose en el tipo de segmentación priorizada seleccionada.

En el dispositivo 100 de codificación de imagen y el dispositivo 200 de decodificación de imagen, se realiza intra predicción o inter predicción usando bloques segmentados. Tanto la intra predicción como la inter predicción acompañan el copiado de píxeles de una memoria.

Las Figuras 15A-15D muestran un ejemplo de intra predicción. Las Figuras 15A y 15B muestran direcciones de predicción y números de modo para intra predicción. En intra predicción, se genera una imagen prevista de un bloque sometido a codificación o decodificación copiando píxeles de los píxeles codificados o decodificados en proximidad al bloque sometido a codificación o decodificación, como se muestra en la Figura 15C y 15D. En intra predicción, se repite la generación de una imagen prevista y la generación de píxeles codificados o decodificados en unidades de bloques. Por lo tanto, el procedimiento continúa de manera secuencial en unidades de bloques de modo que cuanto más pequeño se segmenta un bloque por dentro, mayor será la carga del procedimiento global. También, cuanto más alargada sea la forma de un bloque rectangular, más pesado será el procedimiento de copiado de píxeles de la memoria. La codificación y decodificación requiere la transformada ortogonal de una señal residual. Por lo tanto, cuanto más grandes son los tipos de tamaños de los rectángulos, más numerosos serán los tipos de transformada ortogonal necesarios y mayor será la escala de circuito resultante. Por lo tanto, se evita que el ancho de banda de la memoria necesario para intra predicción aumente cuando un bloque se divide en dos por dentro, restringiendo que el bloque se divida en dos en la misma dirección que la dirección en la que se segmenta el bloque padre.

La Figura 16 muestra un ejemplo de inter predicción. En inter predicción, se genera una imagen prevista de un bloque sometida a codificación o decodificación copiando, en unidades de bloques, píxeles de los píxeles incluidos en la imagen codificada o decodificada. La inter predicción a menudo requiere una configuración de dispositivo en la que se copian los píxeles de una imagen de referencia en unidades de bloques de manera que se requiere una adquisición en unidades de gestión de memoria que incluyen píxeles necesarios. Por lo tanto, cuanto más pequeño se segmente un bloque y más alargada sea la forma de un bloque rectangular, mayor será la carga del procedimiento global. Además, la compensación de movimiento de precisión decimal en una imagen de referencia usando un filtro de interpolación requiere copiar varios píxeles además de los píxeles incluidos en el bloque. Por lo tanto, cuanto más pequeño es el tamaño de un bloque, mayor es la proporción relativa de los varios píxeles añadidos y mayor es la carga del procedimiento global. Por consiguiente, se evita que el ancho de banda de la memoria necesario para intra predicción aumente cuando un bloque se divide en dos por dentro, restringiendo que el bloque se divida en dos en la misma dirección que la dirección en la que se segmenta el bloque padre.

(Segunda realización)

Se proporciona una descripción de un dispositivo de codificación de imagen y un dispositivo de decodificación de imagen de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. La segunda realización difiere de la primera realización en que, cuando un bloque es de un tamaño predeterminado o menor, se restringe la segmentación adicional del bloque por dentro y es idéntica a la primera realización en los otros aspectos. Esto evita que la carga del procedimiento global continúe aumentando a medida que se segmenta un bloque por dentro en bloques más pequeños.

Las Figs. 17 y 18 muestran una sintaxis relacionada con segmentación de bloque de acuerdo con la segunda realización. La diferencia de la sintaxis de la Figura 14 de acuerdo con la primera realización es que la segmentación de bloque se activa únicamente cuando el tamaño del bloque inicial es mayor que un tamaño predeterminado. En el caso de la Figura 17, un bloque que incluye más de 64 píxeles por dentro puede dividirse en cuatro o dividirse en dos.

En el caso de que se considere una diferencia entre el número de píxeles en un bloque resultante de la división en cuatro y de un bloque resultante de la división en dos, se permite división en cuatro cuando el número de píxeles en el bloque es mayor que 64, y se permite la división en dos cuando el número de píxeles en el bloque es mayor que 32. De esta manera, se controla de manera precisa la restricción en el número de píxeles en el bloque resultante de la segmentación.

(Tercera realización, que no forma parte de la materia reivindicada)

Se proporciona una descripción de un dispositivo de codificación de imagen y un dispositivo de decodificación de imagen de acuerdo con la tercera realización. La tercera realización difiere de la primera realización en que se restringe la segmentación vertical adicional de una segmentación de un bloque resultante de segmentación vertical y es idéntica a la primera realización en los otros aspectos.

Normalmente, la información de píxeles de una imagen se almacena en una memoria unidimensional por orden de barrido de trama. En una memoria unidimensional, los píxeles en la dirección horizontal se almacenan relativamente cerca entre sí, y los píxeles en la dirección vertical se almacenan relativamente remotos entre sí. Por lo tanto es fácil acceder a píxeles en la dirección horizontal, pero no es fácil acceder a píxeles en la dirección vertical. En el caso de un bloque que incluye 16 píxeles horizontales x 8 píxeles verticales y un bloque que incluye 8 píxeles horizontales x 16 píxeles verticales, por ejemplo, los números de píxeles son idénticos, pero el bloque de 8 píxeles horizontales x 16 píxeles verticales consume un rango más extenso de la memoria para almacenar los píxeles que el bloque de 16 píxeles horizontales x 8 píxeles verticales. Por lo tanto, se requerirá un ancho de banda de memoria mayor para la transferencia de píxeles cuando se usa compensación de movimiento.

La Figura 19 muestra una sintaxis relacionada con segmentación de bloque de acuerdo con la tercera realización. La diferencia de la sintaxis de la Figura 14 de acuerdo con la primera realización es que se prohíbe la segmentación vertical adicional en su interior únicamente cuando un bloque padre se divide en dos verticalmente.

Específicamente, cuando el bloque padre se divide en dos verticalmente y el bloque hijo debe dividirse en dos por dentro, la selección entre horizontal y vertical no está disponible, y se selecciona automáticamente segmentación horizontal, como se muestra en la Figura 20.

(Cuarta realización, que no forma parte de la materia reivindicada)

Se proporcionará una descripción de un dispositivo de codificación de imagen y un dispositivo de decodificación de imagen de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención. La cuarta realización difiere de la primera realización en que, cuando se divide en dos un bloque y a continuación el bloque resultante por dentro se divide en cuatro, se prohíbe segmentación adicional del bloque resultante por dentro y es idéntica a la primera realización en los otros aspectos.

La Figura 21 muestra una sintaxis relacionada con segmentación de bloque de acuerdo con la cuarta realización. Como se muestra en la Figura 22, cuando un bloque padre se divide en dos y a continuación el bloque resultante por dentro se divide en cuatro, 2_division_after_4_division_flag se establece a 1, prohibiendo toda segmentación posterior.

Que un bloque se divida en dos y a continuación se divida en cuatro significa que no se ha establecido ninguna selección de división en cuatro cuando se selecciona la división en dos. Por lo tanto, la probabilidad de que sea necesaria la segmentación de bloque adicional después de que el bloque se divida en dos y a continuación se divida en cuatro es baja. En el caso de que sea necesaria tal segmentación adicional, puede seleccionarse división en cuatro desde el principio. En el caso que se divida en dos un bloque y a continuación se divida en cuatro, el bloque resultante ya tendrá una forma rectangular. Por lo tanto, un intento para prohibir la dirección de división en dos después de la división en cuatros complicará el procedimiento. Prohibiendo uniformemente la segmentación posterior de un bloque resultante de división en dos y división en cuatro posterior, se evita que se vuelva complicada una determinación en cuanto a si se posibilita segmentación de bloque. La prohibición uniforme de segmentación de bloque en un bloque resultante de la división en dos y división en cuatro posterior hace innecesario transmitir y recibir la selección para no segmentar el bloque y reduce el volumen del código transmitido.

Por supuesto será posible combinar una pluralidad de los esquemas para restricción de segmentación de bloque de acuerdo con las primeras a cuartas realizaciones.

El flujo de bits de imágenes de salida del dispositivo de codificación de imagen de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente tiene un formato predefinido de modo que puede decodificarse de acuerdo con el procedimiento de codificación usado en las realizaciones. El dispositivo de decodificación de imagen compatible con el dispositivo de codificación de imagen puede decodificar la secuencia de bits del formato de datos predefinido.

Si se usa una red alámbrica o inalámbrica para intercambiar secuencias de bits entre el dispositivo de codificación de imagen y el dispositivo de decodificación de imagen, la secuencia de bits puede convertirse en un formato de datos adecuado al modo de transmisión a través del canal de comunicación y transmitirse en consecuencia. En este caso, debe proporcionarse un dispositivo de transmisión para convertir las secuencias de bits emitidas desde el dispositivo de codificación de imagen en datos codificados de un formato de datos adecuado al modo de transmisión a través del

canal de comunicación y transmitir las secuencias de bits a través de la red, y un dispositivo de recepción para recibir las secuencias de bits de la red para recuperar las secuencias de bits y suministrar las secuencias de bits recuperadas al dispositivo de decodificación de imagen.

El dispositivo de transmisión incluye una memoria para almacenar en memoria intermedia secuencias de bits emitidas del dispositivo de codificación de imagen, una unidad de procesamiento de paquetes para empaquetar las secuencias de bits, y una unidad de transmisión para transmitir las secuencias de bits empaquetadas a través de la red. El dispositivo de recepción incluye una unidad de recepción para recibir los datos codificados en paquetes a través de la red, una memoria para almacenar en memoria intermedia los datos codificados recibidos, y una unidad de procesamiento de paquetes para someter los datos codificados a un procedimiento de paquetes para generar secuencias de bits y proporcionar las secuencias de bits generadas al dispositivo de decodificación de imagen.

Además, una unidad de visualización para presentar visualmente una imagen decodificada por el dispositivo de decodificación de imagen puede añadirse para configurar un dispositivo de visualización. En ese caso, la unidad de visualización lee una señal de imagen decodificada generada por la unidad 205 de superposición de señal de imagen decodificada y almacenada en la memoria 206 de imagen decodificada y presenta visualmente la imagen en la pantalla.

Además, un dispositivo de formación de imágenes puede estar configurado añadiendo una unidad de formación de imágenes y alimentando una imagen capturada al dispositivo de codificación de imagen. En ese caso, la unidad de formación de imágenes alimenta una señal de imagen capturada a la unidad 101 de segmentación de bloque.

Los procedimientos descritos anteriormente relacionados con la codificación y decodificación evidentemente pueden implementarse por un aparato basado en hardware para transmisión, almacenamiento o recepción. Como alternativa, los procedimientos pueden implementarse por firmware almacenado en una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria flash, etc., o por software en un ordenador, etc. El programa de firmware o el programa de software pueden hacerse disponibles en, por ejemplo, un medio de grabación legible por ordenador. Como alternativa, los programas pueden hacerse disponibles en un servidor mediante una red alámbrica o inalámbrica. Aún como alternativa, los programas pueden hacerse disponibles en forma de transmisión de datos a través de sistemas de difusión digital terrestre o por satélite.

Se ha descrito anteriormente una explicación con base en una realización ejemplar.

La realización pretende ser meramente ilustrativa. La invención se expone en las reivindicaciones adjuntas.

[DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA]

100 dispositivo de codificación de imagen, 101 unidad de segmentación de bloques, 102 unidad de generación de imagen predicha, 103 unidad de generación de señal residual, 104 unidad de transformada/cuantización ortogonal, 105 unidad de generación de flujo de bits, 106 unidad de cuantificación/transformada ortogonal inversa, 107 unidad de superposición de señales de imagen decodificada, 108 memoria de imagen decodificada, 200 dispositivo de decodificación de imágenes, 201 unidad de decodificación del flujo de bits, 202 unidad de segmentación en bloque, 203 unidad de cuantificación inversa/transformada ortogonal inversa, 204 unidad de generación de imagen predicha, 205 unidad de superposición de señal de imagen decodificada y 206 memoria de imagen decodificada.

[APLICABILIDAD INDUSTRIAL]

La presente invención puede usarse para una tecnología de segmentación de una imagen en bloques y codificación y decodificación de la imagen en unidades de bloques resultantes de la segmentación de la imagen.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de codificación de imagen adaptado para segmentar una imagen en bloques y codificar la imagen en unidades de bloques resultantes de la segmentación de la imagen, que comprende:

- 5 una unidad de segmentación de bloque que segmenta de manera recursiva la imagen en rectángulos de un tamaño predeterminado para generar un bloque diana sometido a codificación; y
- un módulo de codificación que codifica información de segmentación de bloque del bloque diana, en el que la unidad de segmentación de bloque incluye:
- una unidad de división en cuatro que divide en cuatro el bloque diana en segmentación recursiva en una dirección horizontal y una dirección vertical para generar cuatro bloques; y
- 10 una unidad de división en dos que divide en dos el bloque diana en segmentación recursiva en una dirección horizontal o una dirección vertical para generar dos bloques,
- en el que los cuatro bloques se codifican en un orden de arriba-izquierda, arriba-derecha, abajo-izquierda y abajo-derecha; y
- 15 en el que la segmentación recursiva anterior es división en dos y el bloque diana es de un tamaño predeterminado o menor, la unidad de división en dos prohíbe que el bloque diana sometido a segmentación recursiva corriente se segmente en la misma dirección que una dirección en la que se segmentó el bloque diana en la segmentación recursiva anterior.

2. Un procedimiento de codificación de imagen adaptado para segmentar una imagen en bloques y codificar la imagen en unidades de bloques resultantes de la segmentación de la imagen, que comprende:

- 20 segmentar de manera recursiva la imagen en rectángulos de un tamaño predeterminado para generar un bloque diana sometido a codificación; y
- codificar información de segmentación de bloque del bloque diana, en el que la segmentación incluye:
- 25 dividir en cuatro el bloque diana en segmentación recursiva en una dirección horizontal y una dirección vertical para generar cuatro bloques; y dividir en dos el bloque diana en segmentación recursiva en una dirección horizontal o una dirección vertical para generar dos bloques,
- en el que los cuatro bloques se codifican en un orden de arriba-izquierda, arriba-derecha, abajo-izquierda y abajo-derecha; y
- 30 en el que cuando la segmentación recursiva anterior es división en dos y el bloque diana es de un tamaño predeterminado o menor, la división en dos prohíbe que el bloque diana sometido a segmentación recursiva corriente se segmente en la misma dirección que una dirección en la cual se segmentó el bloque diana en la segmentación recursiva anterior.

3. Un dispositivo de descodificación de imágenes adaptado para descodificar una imagen en unidades de bloques resultantes de la segmentación de la imagen, que comprende:

- 35 una unidad de segmentación de bloque que genera un bloque diana sometido a descodificación con base en información de segmentación de bloque recursiva decodificada; y
- una unidad de descodificación que descodifica el bloque diana,
- en el que la unidad de segmentación de bloque incluye:
- 40 una unidad de división en cuatro que divide en cuatro un bloque diana en segmentación recursiva en una dirección horizontal y una dirección vertical para generar cuatro bloques; y una unidad de división en dos que divide en dos un bloque diana en segmentación recursiva en una dirección horizontal o una dirección vertical para generar dos bloques,
- en el que los cuatro bloques se descodifican en un orden de arriba-izquierda, arriba-derecha, abajo-izquierda y abajo-derecha; y
- 45 en el que la segmentación recursiva anterior es división en dos y el bloque diana es de un tamaño predeterminado o menor, la unidad de división en dos prohíbe que el bloque diana sometido a segmentación recursiva corriente se segmente en la misma dirección que una dirección en la que se segmentó el bloque diana en la segmentación recursiva anterior.

4. Un procedimiento de decodificación de imagen adaptado para decodificar una imagen en unidades de bloques resultantes de la segmentación de la imagen, que comprende:

generar un bloque diana sujeto a decodificación con base en información de segmentación de bloque recursiva decodificada; y decodificación del bloque diana, en el que

5 la segmentación incluye:

dividir en cuatro el bloque diana en segmentación recursiva en una dirección horizontal y una dirección vertical para generar cuatro bloques; y

dividir en dos el bloque diana en segmentación recursiva en una dirección horizontal o una dirección vertical para generar dos bloques,

10 en el que los cuatro bloques se decodifican en un orden de arriba-izquierda, arriba-derecha, abajo-izquierda y abajo-derecha; y

15 en el que cuando la segmentación recursiva anterior es división en dos y el bloque diana es de un tamaño predeterminado o menor, la división en dos prohíbe que el bloque diana sometido a segmentación recursiva corriente se segmente en la misma dirección que una dirección en la cual se segmentó el bloque diana en la segmentación recursiva anterior.

FIG.1

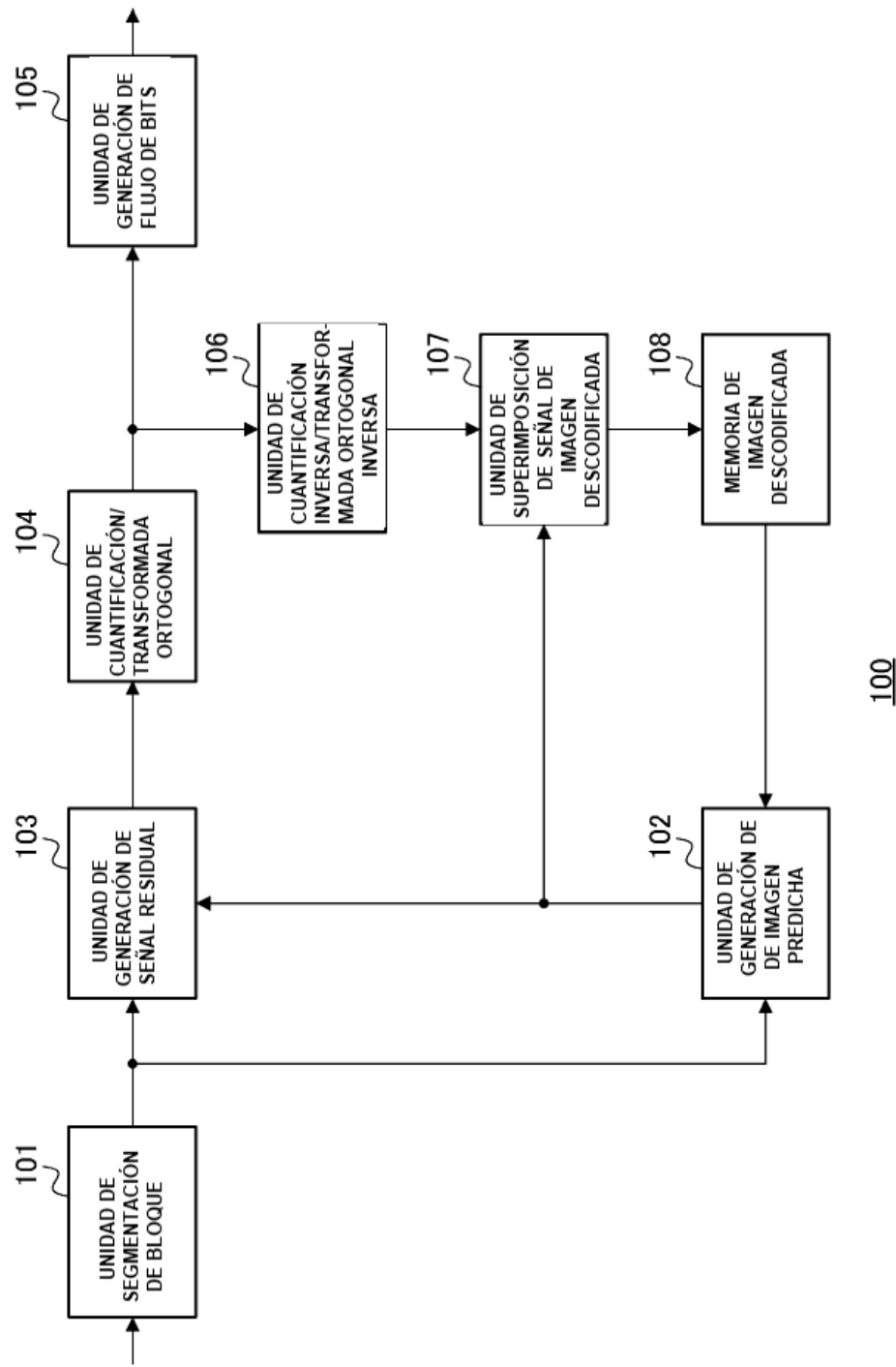


FIG.2

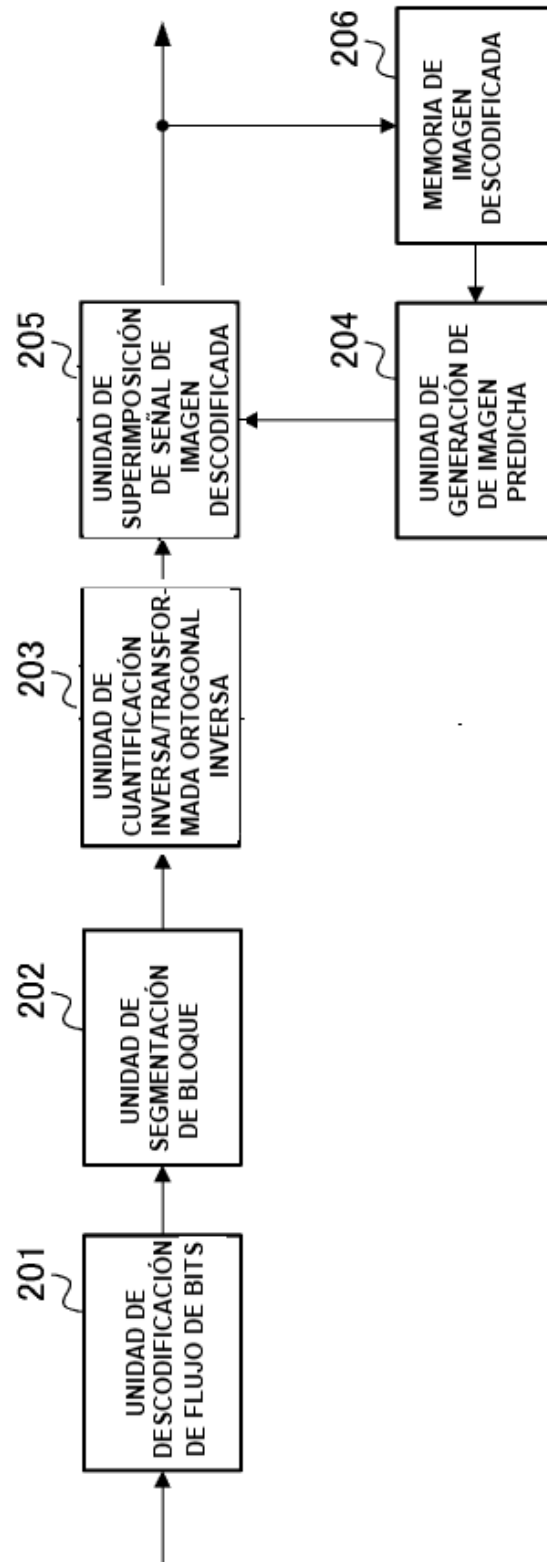


FIG.3

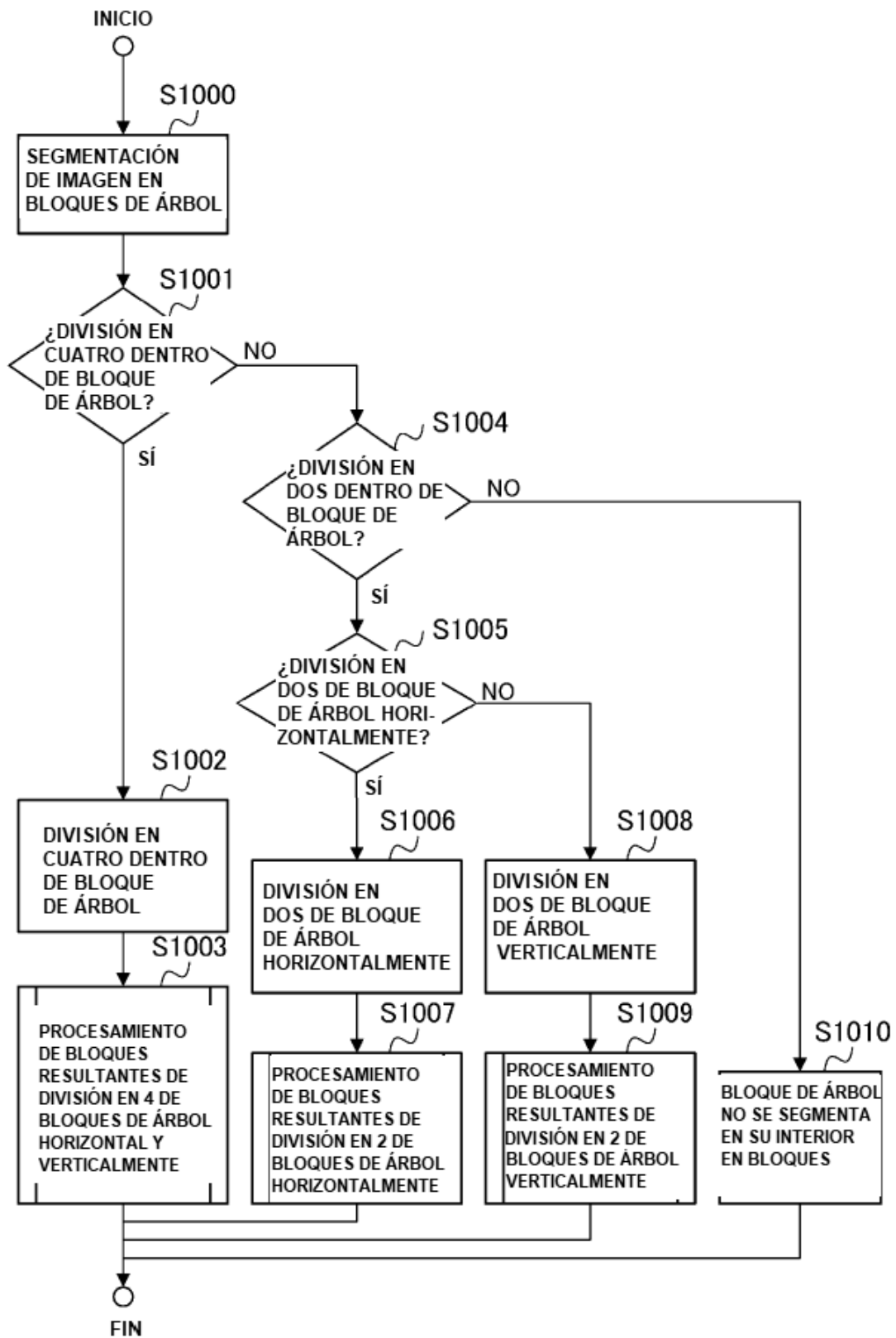


FIG.4

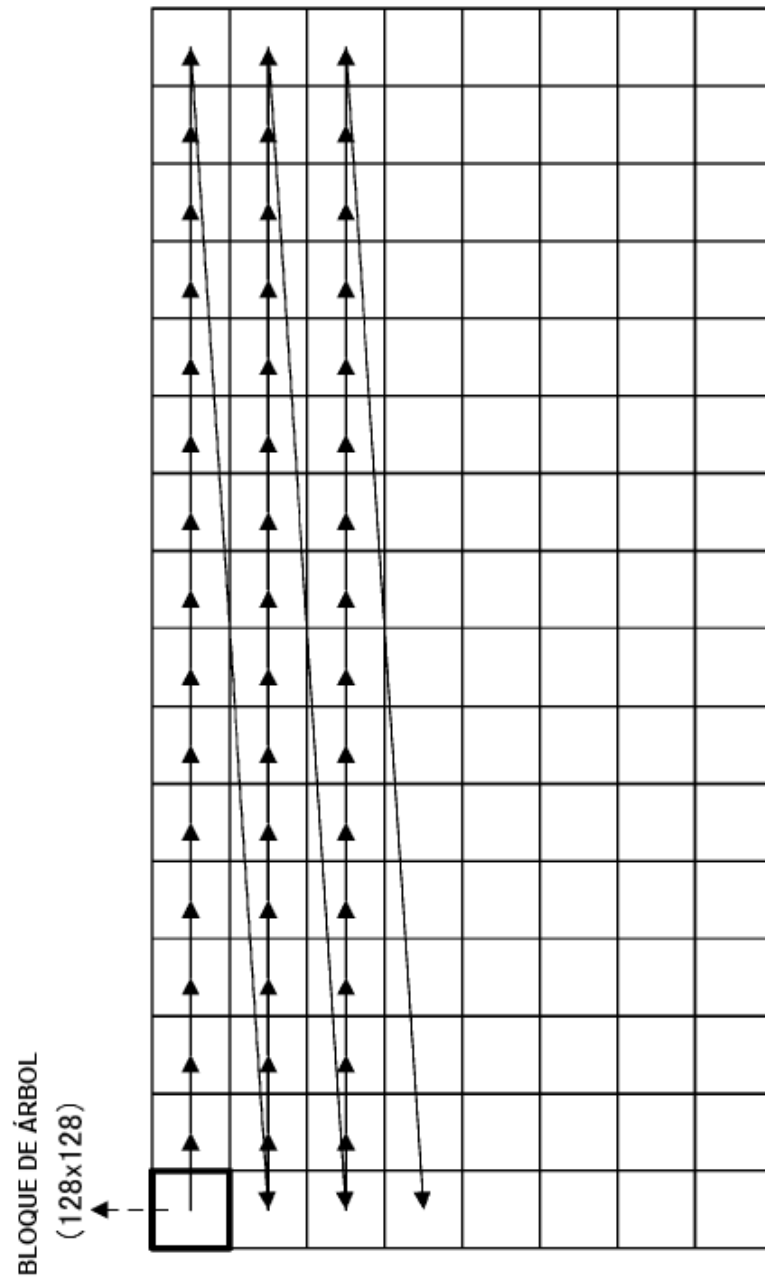


FIG.5

BLOQUE DE ÁRBOL
(128x128)

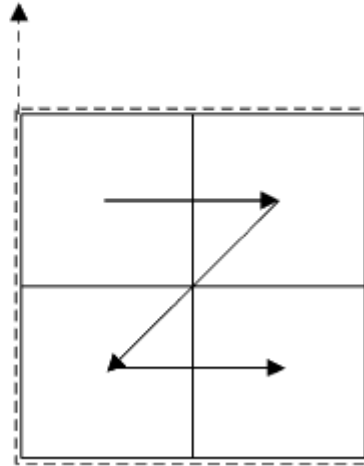


FIG.6

**DIVISIÓN EN CUATRO
HORIZONTAL Y
VERTICALMENTE**

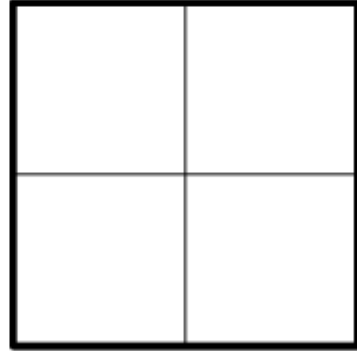


FIG.7

DIVISIÓN EN DOS HORIZONTALMENTE



FIG.8

DIVISIÓN EN DOS VERTICALMENTE

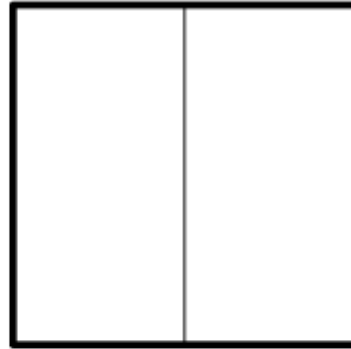


FIG.9

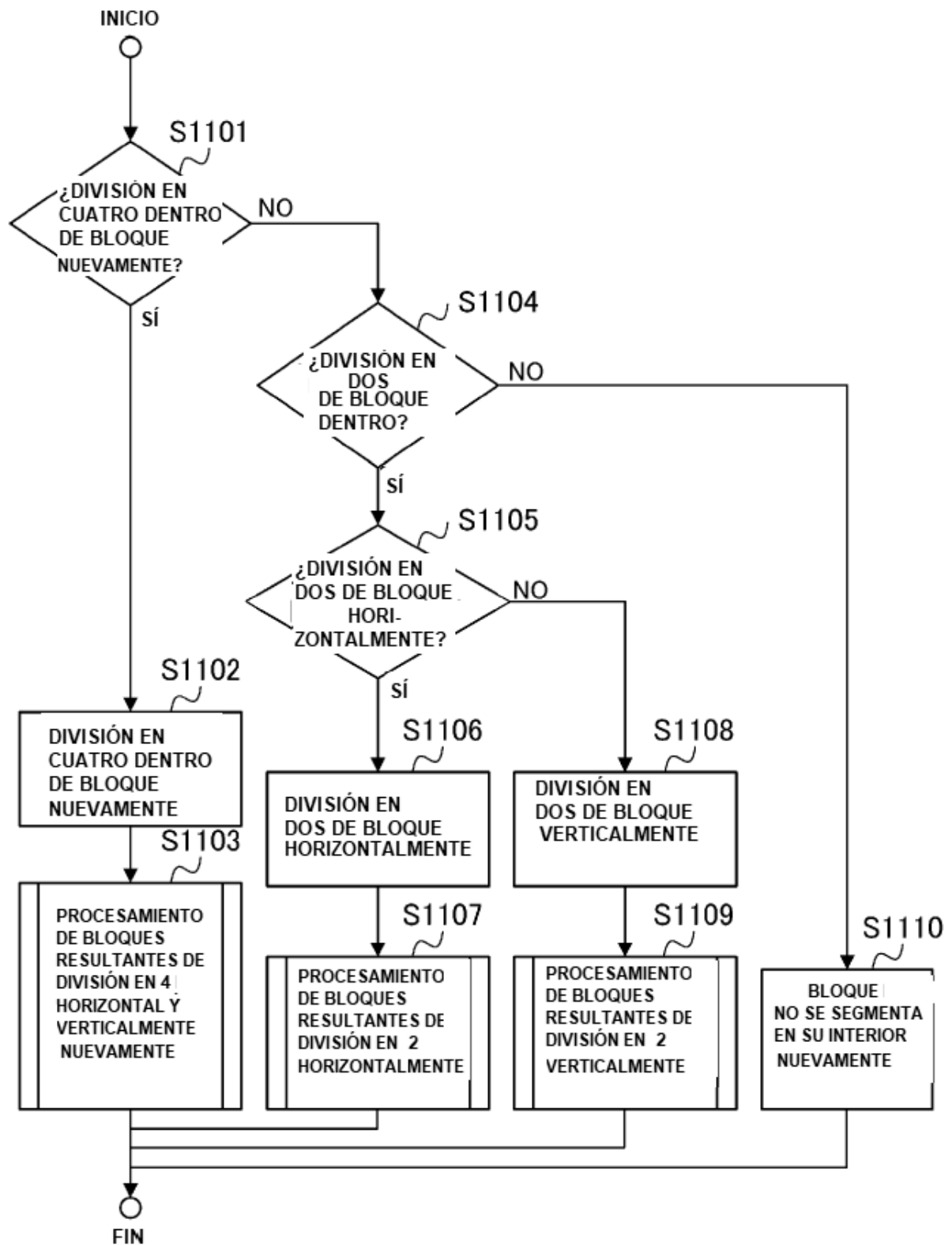


FIG.10

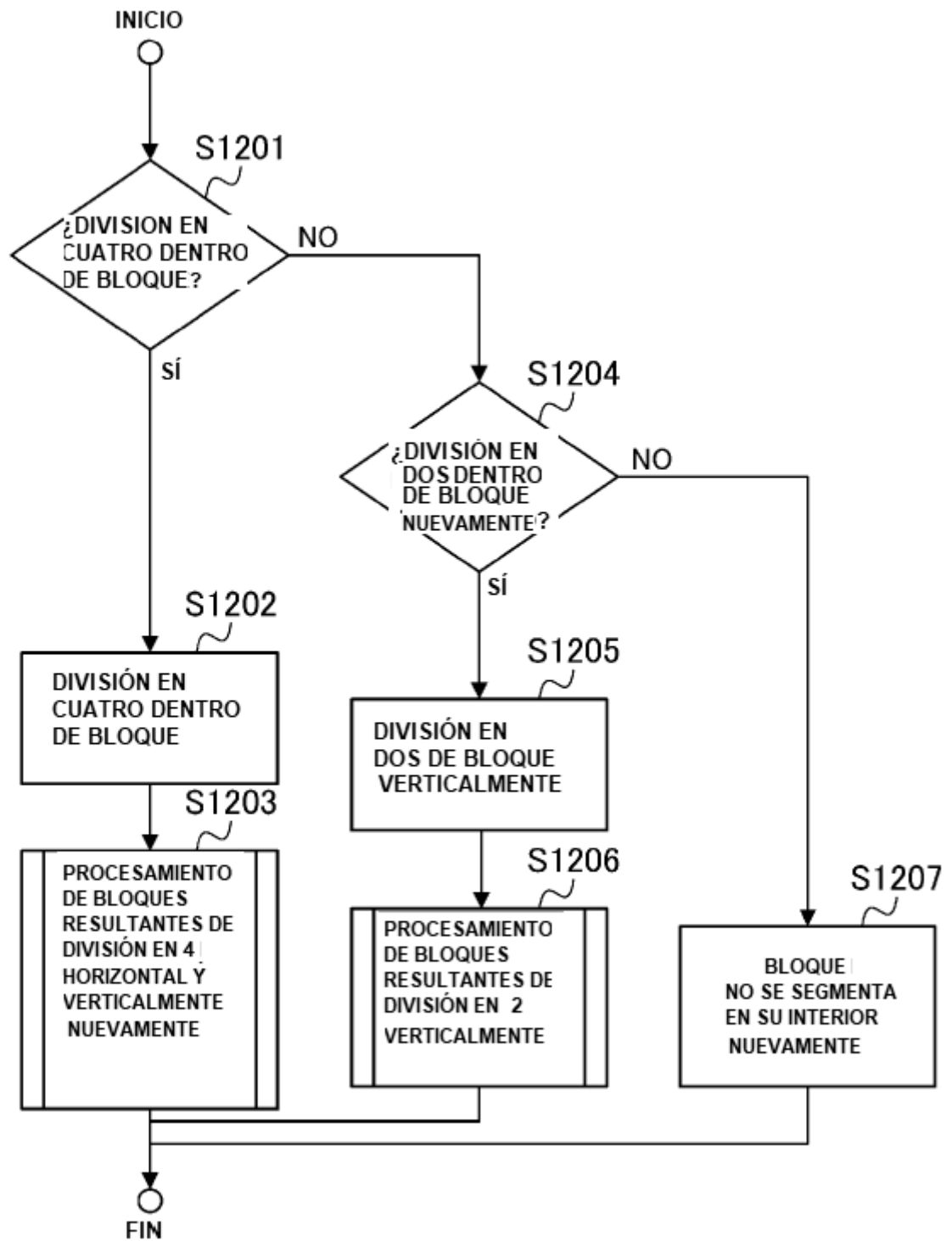


FIG.11

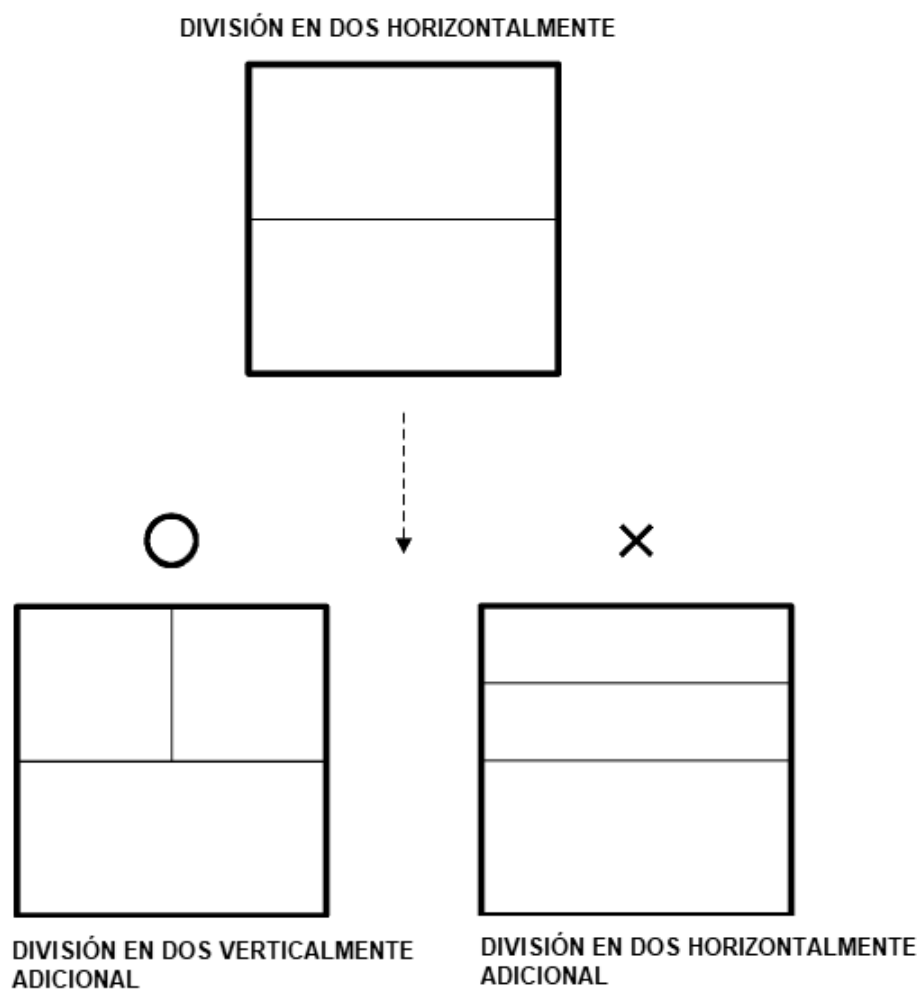


FIG.12

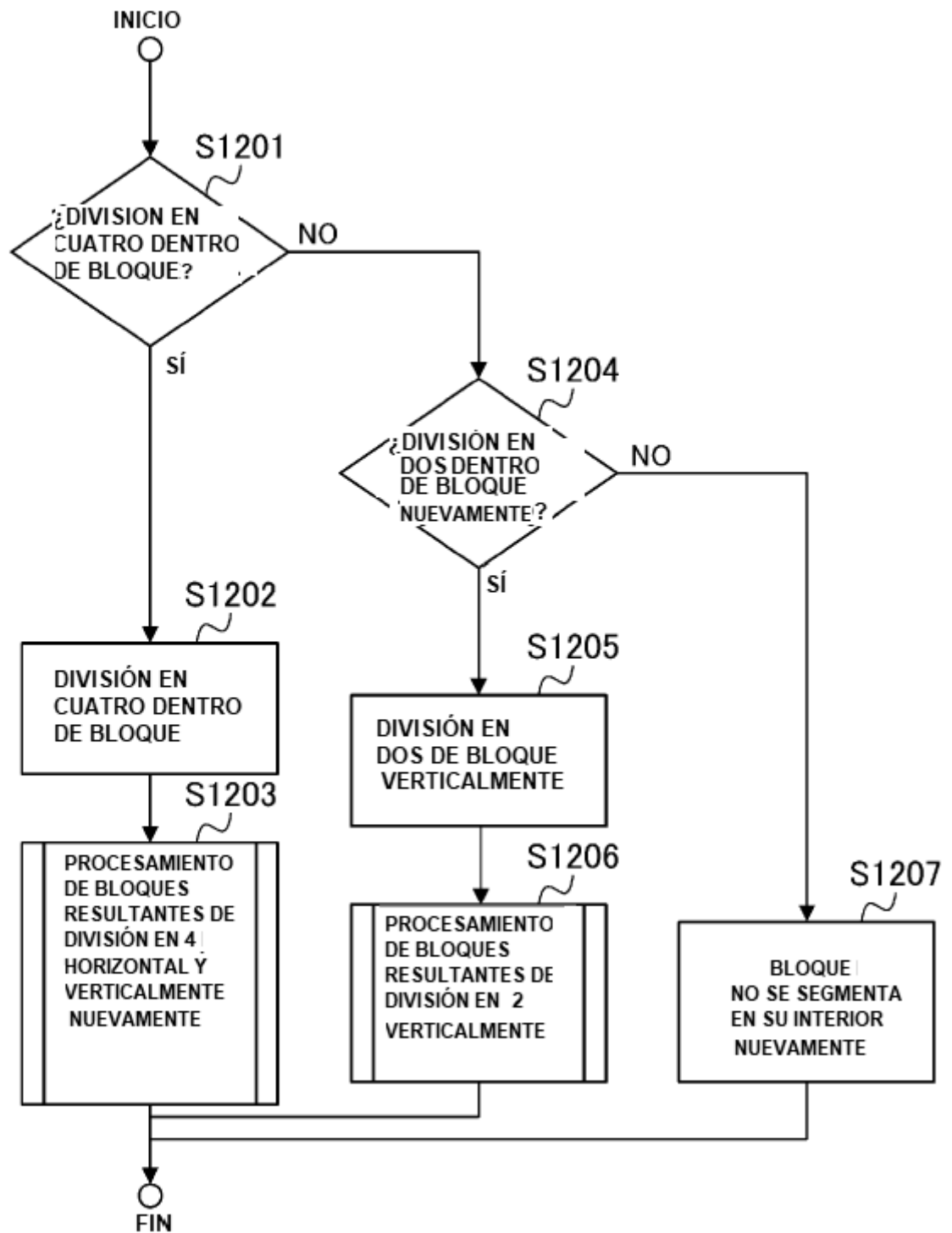


FIG.13

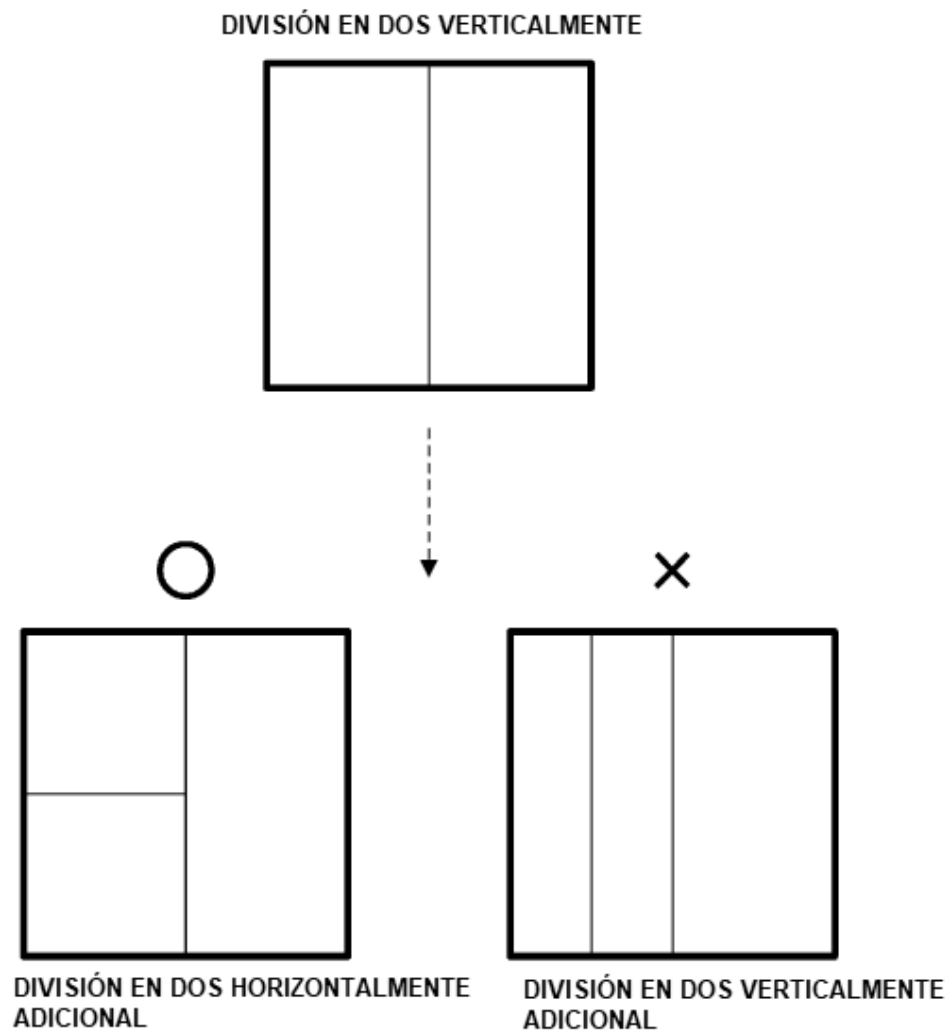


FIG.14

```
4_division_flag
If(!4_division_flag){
    2_division_flag
    if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){
        2_division_direction
    }
}
```

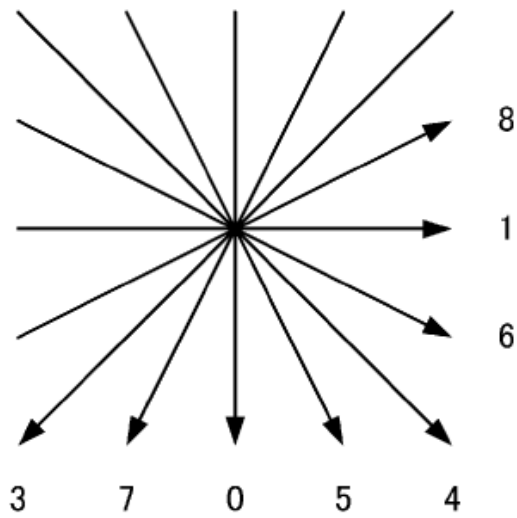


FIG.15A

NÚMERO DE MODO	DIRECCIÓN DE PREDICCIÓN
0	vertical
1	horizontal
2	DC
3	Diagonal abajo izquierda
4	Diagonal abajo derecha
5	Vertical derecha
6	Horizontal abajo
7	Vertical izquierda
8	Horizontal arriba

FIG.15B

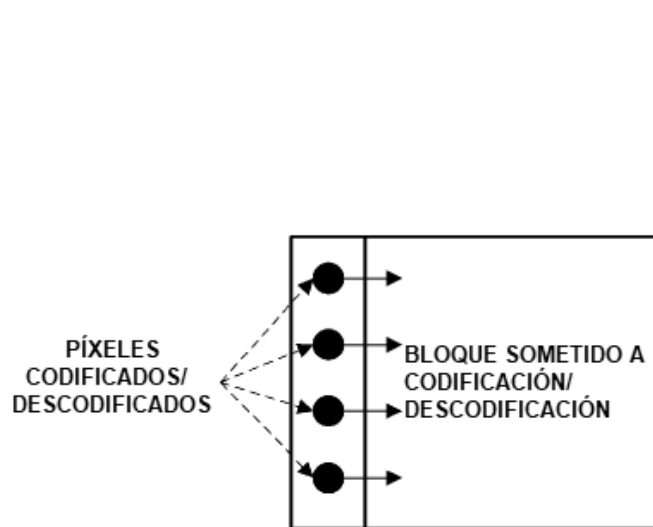


FIG.15C

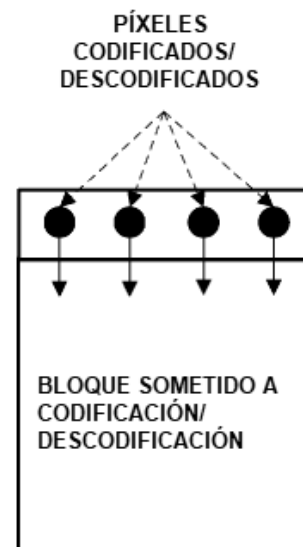


FIG.15D

FIG.16

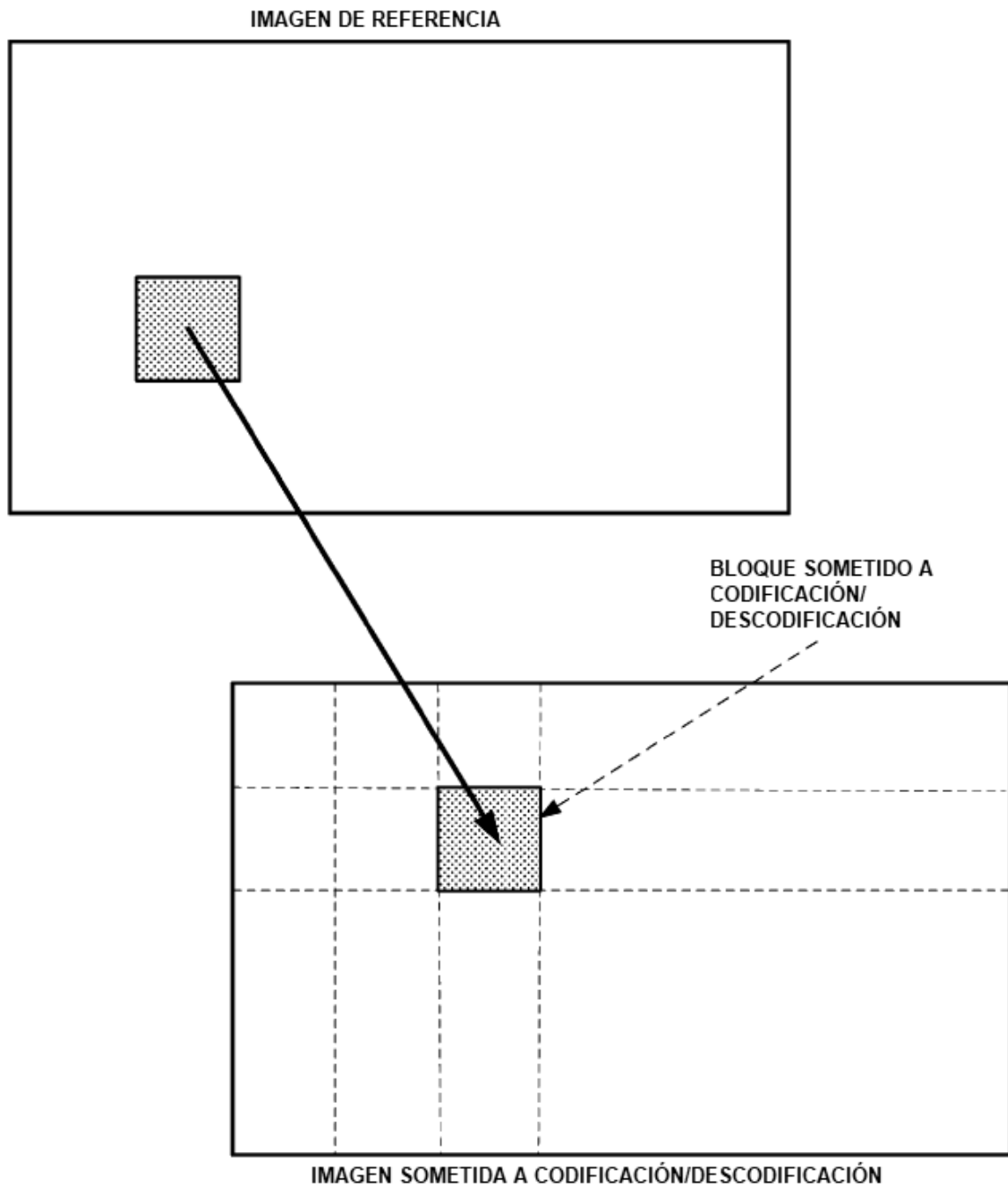


FIG.17

```
If(blocksize > 64){  
  4_division_flag  
  If(!4_division_flag){  
    2_division_flag  
    if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){  
      2_division_direction  
    }  
  }  
}  
}
```

FIG.18

```
If(blocksize > 64){  
  4_division_flag  
  If(!4_division_flag){  
    If(blocksize > 32){  
      2_division_flag  
      if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){  
        2_division_direction  
      }  
    }  
  }  
}
```

FIG.19

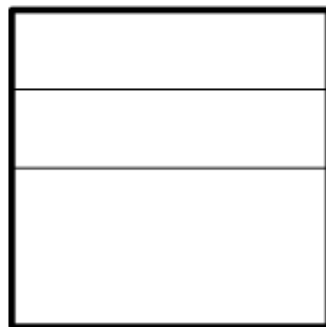
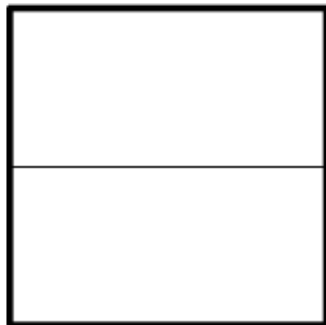
```

4_division_flag
If(!4_division_flag){
    2_division_flag
    if(2_division_flag && !(prev_2_division_flag && prev_2_division_direction)){
        2_division_direction
    }
}

```

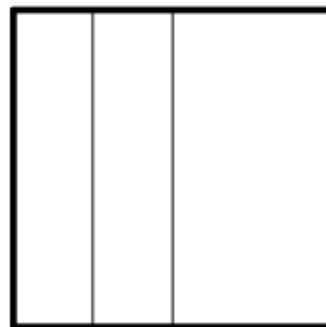
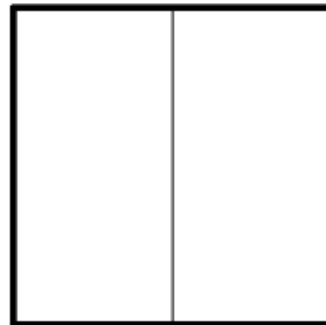
FIG.20

DIVISIÓN EN DOS HORIZONTALMENTE



DIVISIÓN EN DOS HORIZONTALMENTE
ADICIONAL

DIVISIÓN EN DOS VERTICALMENTE



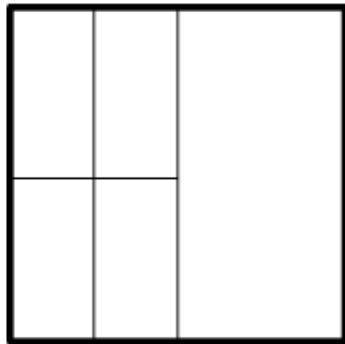
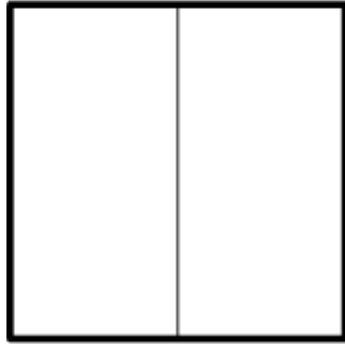
DIVISIÓN EN DOS VERTICALMENTE
ADICIONAL

FIG.21

```
If(!2_division_after_4_division_flag){  
    4_division_flag  
    If(!4_division_flag){  
        2_division_flag  
        if(2_division_flag && !prev_2_division_flag){  
            2_division_direction  
        }  
    }  
}
```

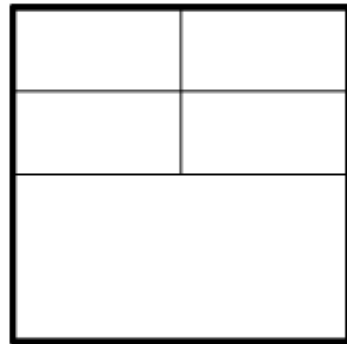
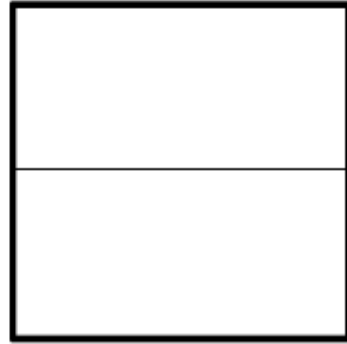
FIG.22

DIVISIÓN EN DOS VERTICALMENTE



DIVISIÓN EN CUATRO ADICIONAL

DIVISIÓN EN DOS HORIZONTALMENTE



DIVISIÓN EN CUATRO ADICIONAL