(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 609 303**

(51) Int. Cl.:

H04N 19/139 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/103 (2014.01)
H04N 19/137 (2014.01)
H04N 19/57 (2014.01)
H04N 19/517 (2014.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2012 PCT/JP2012/055630**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12121234**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2012 E 12754752 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2670143**

(54) Título: **Dispositivo de codificación de vídeo, procedimiento de codificación de vídeo y programa de codificación de vídeo**

(30) Prioridad:

09.03.2011 JP 2011051354

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.04.2017

(73) Titular/es:

NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION (100.0%)
3-1 Otemachi 2-chome
Chiyoda-ku , Tokyo 100-8116, JP

(72) Inventor/es:

ONO NAOKI;
SHIMIZU ATSUSHI;
KITAHARA MASAKI y
KYOCHI SEISUKE

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 609 303 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 vídeo, procedimiento de codificación de vídeo y programa de codificación de vídeo

Campo técnico

La presente invención se refiere a una tecnología de codificación de vídeo para mejorar la calidad de imagen de un codificador y, más específicamente, a un dispositivo de codificación de vídeo, un procedimiento de codificación de vídeo y un programa de codificación de vídeo, que suprimen una cantidad de cálculos en la búsqueda de movimiento y la selección de modalidad de codificación.

Antecedentes de la técnica

En la codificación de vídeo representada por la norma H.264/AVC (ISO/IEC 14496-10 "Codificación de Vídeo Avanzada – Parte 10 – MPEG-4", la intra-codificación, en la cual la codificación se realiza sobre información en una trama usando una correlación en una dirección espacial, y la inter-codificación, en la cual la codificación se realiza sobre información entre tramas usando una correlación en una dirección temporal, se conmutan adaptativamente para su uso, en respuesta a las propiedades de una imagen de destino de codificación, dando como resultado la mejora de la eficacia de compresión. La inter-codificación usa una tecnología compensada en movimiento, y busca un vector de movimiento que indica una posición en la cual existe una región destino de codificación, en una trama pasada o futura llamada una trama de referencia, es decir, el grado de movimiento de la región destino de codificación, entre la trama de referencia y una trama destino de codificación. En este caso, es posible esperar que haya una región similar en una posición separada por el vector de movimiento en la trama de referencia, y que un valor de diferencia con la región sea significativamente pequeño. Usando esto, se codifica una señal diferencial con la trama de referencia, en lugar de una señal de la región destino de codificación, para que sea posible mejorar la eficacia de codificación.

En un proceso de búsqueda de movimiento, para la obtención del vector de movimiento, se usa extensamente una técnica llamada apareo de bloques. En la norma H.264/AVC, una región de bloque rectangular, obtenida dividiendo una pantalla, se usa como una unidad de codificación. En un centrado del alcance de la búsqueda, sobre la posición de un bloque destino de codificación en la trama de referencia, se calcula un valor de evaluación, tal como una suma de valores de diferencia absoluta de píxeles con el bloque destino de codificación, y se establece una distancia, entre una posición de patrón de bloque que tiene un valor mínimo y la posición del bloque destino de codificación, como el vector de movimiento. En el apareo de bloques, se usa una técnica llamada búsqueda completa para calcular un valor de evaluación, mientras se desplazan todos los patrones de bloque en el alcance de la búsqueda del alcance de referencia, en un píxel.

Sin embargo, una cantidad de cálculos, requeridos en el apareo de bloques, es significativamente grande en comparación con otros procesos de codificación. En particular, cuando el apareo de bloques se aplica a un dispositivo de codificación para la distribución de vídeo en vivo en tiempo real, es necesario reducir una cantidad de cálculos de búsqueda de movimiento. La cantidad de cálculos de la búsqueda de movimiento aumenta en proporción al tamaño del alcance de la búsqueda. Sin embargo, si el alcance de la búsqueda es sencillamente estrechado de manera uniforme a fin de reducir la cantidad de cálculos, cuando hay una región que indica un gran movimiento, no es posible detectar un vector de movimiento adecuado, dando como resultado un problema, en cuanto a que se reduce la eficacia de codificación.

Además, en la inter-codificación de la norma H.264/AVC, se permite una pluralidad de modalidades de codificación, basadas en un cambio en un tamaño de bloque. Una unidad de un bloque destino de codificación es un bloque rectangular de 16x16 píxeles, llamado un macro-bloque. Se permite que el macro-bloque sea dividido en los siguientes bloques.

(1) Usando un vector de movimiento, en bloques de tamaño 16x16
(2) Usando dos vectores de movimiento, dividiendo el macro-bloque en dos bloques de tamaño 16x8
(3) Usando dos vectores de movimiento, dividiendo el macro-bloque en dos bloques de tamaño 8x16
(4) Dividiendo el macro-bloque en cuatro bloques de tamaño 8x8 y permitiendo las siguientes divisiones (4-1) a (4-4) para los respectivos bloques de tamaño 8x8
(4-1) Usando un vector de movimiento en bloques de tamaño 8x8
(4-2) Usando dos vectores de movimiento, dividiendo los bloques de tamaño 8x8 en dos bloques de tamaño 8x4
(4-3) Usando dos vectores de movimiento, dividiendo los bloques de tamaño 8x8 en dos bloques de tamaño 4x8
(4-4) Usando cuatro vectores de movimiento, dividiendo los bloques de tamaño 8x8 en cuatro bloques de tamaño 4x4

A fin de realizar una selección óptima de modalidad de codificación, es necesario detectar un vector de movimiento para todos los tipos de división de bloque permitida. Además, según lo descrito anteriormente, dado que la norma H.264/AVC incluye la intra-codificación, además de la inter-codificación, es necesario realizar la intra-codificación para calcular una cantidad de código y comparar la cantidad de código con una cantidad de código por parte de la

inter-codificación, a fin de decidir cuál, entre la inter-codificación y la intra-codificación, ha de usarse. Una carga requerida para esta selección de modalidad también provoca un aumento en una cantidad de cálculos en la codificación de vídeo.

Convencionalmente, a fin de reducir una carga de la búsqueda de movimiento, se estima una magnitud de movimiento para cada región y el alcance de la búsqueda se estrecha adecuadamente para una región que tenga poco movimiento, de modo que se reduzca una cantidad de cálculos. Este procedimiento, por ejemplo, es efectivo en un vídeo para el cual una cámara está fija, como en una conferencia de televisión, porque una región fija, tal como un fondo, y una región en movimiento se distinguen claramente entre sí. Una técnica anterior de estimación de una magnitud de movimiento para cada región y de control de un alcance de búsqueda, por ejemplo, se divulga en el Documento de Patente 1. En el Documento de Patente 1, en base a un resultado de evaluación correlativa de una trama destino de codificación y una trama de referencia, se reduce un alcance de la búsqueda de movimiento, por lo que se suprime una cantidad de cálculos de búsqueda de movimiento.

Sin embargo, en el Documento de Patente 1, dado que un alcance de búsqueda de movimiento está limitado sin considerar una cantidad de información sobre un vector de movimiento, la calidad de la imagen puede deteriorarse. Además, dado que no han sido descritos un procedimiento de selección de una inter-modalidad y la determinación de la intra/inter-codificación, no se reduce una carga operativa, debida a la ejecución de la determinación de modalidad de codificación.

[Documentos de la técnica anterior]

[Documento de Patente]

Documento de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa no examinada, Primera Publicación, Nº 8-32969

[Documento no de Patente]

“Texto de 14496-7:200X (segunda edición)”, 68. CONFERENCIA DE MPEG; 15-03-2004 a 19-03-2004; (GRUPO DE EXPERTOS EN IMÁGENES EN MOVIMIENTO O ISO/IEC JTC1/SC29/WG11), nº N6365, 5 de mayo de 2004 (2004-05-05), XP030013256, ISSN: 0000-0352

DIVULGACIÓN DE LA INVENCIÓN

[Problemas a resolver por medio de la invención]

La reducción de una cantidad de cálculos en la búsqueda de movimiento es necesaria para el aumento en la velocidad de un dispositivo de codificación. Sin embargo, cuando un alcance de búsqueda es estrechado de manera uniforme, hay un problema en cuanto a que se reduce la eficacia de codificación. Además, en un esquema que tenga muchas modalidades de codificación, tal como ocurre con la norma H.264/AVC, también es necesario considerar la reducción de una cantidad de cálculos debido a la selección de modalidad.

En la tecnología divulgada en el Documento de Patente 1, en base al resultado de evaluación correlativa de la trama destino de codificación y la trama de referencia, el alcance de la búsqueda de movimiento se reduce para una región que tenga una alta correlación, por lo que se suprime una cantidad de cálculos de la búsqueda de movimiento. Sin embargo, no se considera una cantidad de información de un vector de movimiento en la decisión del alcance de la búsqueda. También se incluye un objeto destino de codificación en un vector de movimiento, además de un valor de píxeles de una región destino de codificación. En la norma H.264/AVC, se calcula un vector predictivo llamado PMV, usando una mediana de vectores de movimiento, calculados en bloques periféricos de un bloque destino de codificación, y se codifica un valor de diferencia entre un vector de movimiento detectado en el bloque destino de codificación y el PMV.

Independientemente de si el PMV tiene o no un gran valor, al estrechar el alcance de la búsqueda usando solamente un resultado de evaluación correlativa, se reduce la eficacia de codificación cuando una cantidad de información de un vector de movimiento es grande. Además, dado que no se han descrito el procedimiento de selección de la inter-modalidad y la determinación de la intra/inter-codificación, es necesario codificar modalidades respectivas, permitidas en un esquema de codificación para la determinación de la modalidad de codificación, y por tanto no se reduce una carga operativa debida a la codificación. Como se ha descrito anteriormente, en la técnica anterior, es probable que aumente una cantidad de código de un vector de movimiento, es decir, hay un problema en cuanto a que no se logra la reducción de una cantidad de cálculos, debido a la determinación de la modalidad de codificación.

A la vista de lo que antecede, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de codificación de vídeo, un procedimiento de codificación de vídeo y un programa de codificación de vídeo, mediante los cuales sea posible suprimir efectivamente una cantidad de cálculos en la codificación de vídeo, debido a la búsqueda de movimiento y a la determinación de la modalidad de codificación, en comparación con la técnica anterior.

De acuerdo a una característica de la presente invención, a fin de lograr los objetos precitados, se proporciona un dispositivo de codificación de vídeo de acuerdo a la reivindicación 1.

De acuerdo a una característica de la presente invención, la unidad de determinación puede determinar la región fija, la región que tiene movimiento mínimo o la región que tiene movimiento normal, usando la similitud entre una trama de referencia y una trama destino de codificación, y usando un vector de movimiento en una región periférica.

De acuerdo a una característica de la presente invención, la región determinada como la región fija puede ser codificada limitando la modalidad de codificación a una modalidad de inter-codificación.

De acuerdo a una característica de la presente invención, la región determinada como la región que tiene movimiento mínimo puede ser codificada limitando la modalidad de codificación a la modalidad de inter-codificación.

De acuerdo a una característica de la presente invención, el dispositivo de codificación de vídeo puede incluir además una unidad de decisión que decide si se realiza la intra-codificación con respecto a la región determinada como la región fija, o la región que tiene movimiento mínimo.

De acuerdo a una característica de la presente invención, a fin de lograr los objetos precitados, se proporciona un procedimiento de codificación de vídeo, de acuerdo a la reivindicación 6.

De acuerdo a una característica de la presente invención, la etapa de determinación puede determinar la región fija, la región con movimiento mínimo o la región con movimiento normal, usando la similitud con una trama de referencia y una trama destino de codificación, y usando un vector de movimiento en una región periférica.

De acuerdo a una característica de la presente invención, la región determinada como la región fija puede ser codificada limitando la modalidad de codificación a una modalidad de inter-codificación.

De acuerdo a una característica de la presente invención, la región determinada como la región que tiene movimiento mínimo puede ser codificada limitando la modalidad de codificación a la modalidad de inter-codificación.

De acuerdo a una característica de la presente invención, el procedimiento de codificación de vídeo puede además incluir una etapa de decisión para decidir si se realiza la intra-codificación con respecto a la región determinada como la región fija o la región que tiene movimiento mínimo.

De acuerdo a una característica de la presente invención, a fin de lograr los objetos precitados, se proporciona un programa de codificación de vídeo de acuerdo a la reivindicación 11.

[Efecto de la invención]

De acuerdo a la presente invención, se usa un valor de un vector periférico para la determinación de una región, obteniendo por ello un efecto de que es posible suprimir una cantidad de cálculos debidos a la búsqueda de movimiento, suprimiendo a la vez la reducción de la eficacia de codificación, debido a un aumento en una cantidad de código del vector de movimiento. Además, se obtiene un efecto de que también es posible suprimir una cantidad de cálculos, debido a la selección de la modalidad de codificación, de la misma manera.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una constitución de una primera realización de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de procesamiento de un alcance de búsqueda de la búsqueda de movimiento y la decisión de la modalidad de codificación en una primera realización de la presente invención.

Realizaciones para llevar a cabo la invención

A continuación en la presente memoria, con referencia a los dibujos adjuntos, se describirán un procedimiento de codificación de vídeo, un dispositivo de codificación de vídeo y un programa de codificación de vídeo, de acuerdo a una primera realización de la presente invención. La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una constitución de la primera realización. En la FIG. 1, un número de referencia 100 indica una unidad de codificación que realiza la codificación de un vídeo, y un proceso de codificación en la unidad de codificación 100 es el mismo que el de un dispositivo que realiza la codificación de vídeo de las normas convencionales MPEG-2 y H.264 y similares, excepto por el intercambio de información entre una unidad de determinación de región 102, una memoria de vectores de movimiento 103 y una unidad de decisión de modalidad de codificación 114. Además, al describir la constitución de la unidad de codificación 100 con referencia a la FIG. 1, se describirá sencillamente la función convencionalmente

conocida y la constitución de la unidad de codificación 100, si no tienen ninguna relación directa con la descripción de la presente invención.

Una señal de vídeo de entrada, acumulada en una memoria de tramas 101, es ingresada a una unidad de generación de señales residuales predictivas 120, se transforma en una señal residual predictiva que es un residuo con una señal predictiva emitida desde una unidad de decisión de intra/inter-modalidad 119, y luego es ingresada a una unidad de transformación ortogonal 104, para que se emita un coeficiente de transformación basado en una transformación ortogonal. El coeficiente de transformación es ingresado a una unidad de cuantización 105, y la unidad de cuantización 105 cuantiza el coeficiente de transformación de acuerdo a un tamaño de paso de cuantización que se establece desde una unidad de control de codificación 109. El coeficiente de transformación cuantizado es ingresado a una unidad de codificación de longitud variable 106 y es sometido a la codificación de longitud variable en la unidad de codificación de longitud variable 106. Los datos codificados emitidos desde la unidad de codificación de longitud variable 106 son multiplexados en una unidad de multiplexado 107 y son almacenados en una unidad de almacenamiento temporal 108. La unidad de almacenamiento temporal 108 emite un flujo de codificación.

La unidad de control de codificación 109 controla una cantidad de código de generación en la unidad de cuantización 105, a partir de una cantidad de datos codificados almacenados en la unidad de almacenamiento temporal 108.

Adicionalmente, el coeficiente de transformación cuantizado es cuantizado inversamente en una unidad de cuantización inversa 110 y es sometido a una transformación ortogonal inversa en una unidad de transformación ortogonal inversa 111, para que se genere una señal residual predictiva decodificada. La señal residual predictiva decodificada es sumada a una señal predictiva en base a la intra-codificación o la inter-codificación, en un sumador 121, y es generada como una señal decodificada. La señal decodificada es almacenada en una memoria local de imágenes decodificadas 112, a fin de ser usada continuamente como una imagen de referencia en la codificación predictiva de una trama.

Además, la señal de vídeo de entrada, acumulada en la memoria de tramas 101, también es ingresada a la unidad de determinación de región 102, con otro propósito, distinto al precitado proceso de codificación, y la unidad de determinación de región 102 realiza la determinación con respecto a si una región es una región fija, una región que tiene movimiento mínimo o una región con movimiento normal, en base a un vídeo de entrada y a información de vectores de movimiento en una región periférica, que es ingresada desde la memoria de vectores de movimiento 103, e ingresa una señal de control de búsqueda de movimiento, para seleccionar un alcance de búsqueda y una modalidad de inter-codificación en base a un resultado de la determinación, a una unidad de búsqueda de movimiento 113, en base a un resultado de la determinación.

La unidad de búsqueda de movimiento 113 realiza un proceso de búsqueda de movimiento de acuerdo al alcance de la búsqueda y a la modalidad de codificación, que han sido decididos en base a la señal de control de búsqueda de movimiento, ingresada desde la unidad de determinación de región 102, usando la señal de video ingresada desde la memoria de tramas 101 y la imagen local decodificada, almacenada en la memoria local de imágenes decodificadas 112. Una unidad de compensación de movimiento 115 genera una señal predictiva en base a la inter-codificación, con referencia a la memoria local de imágenes decodificadas 112, de acuerdo a un vector de movimiento detectado. Una unidad de decisión de inter-modalidad 116 decide una modalidad de inter-codificación, en base a un resultado de procesamiento de la unidad de compensación de movimiento 115.

Además de la inter-codificación, se realiza la intra-codificación. Sin embargo, antes de eso, la unidad de decisión de modalidad de codificación 114 decide si se realiza o no la intra-codificación, usando un resultado de determinación de región procedente de la unidad de determinación de región 102 y un valor de evaluación, tal como una suma de valores absolutos de diferencias, obtenido por la búsqueda de movimiento. Una unidad de intra-codificación 117 realiza, o no realiza, la intra-codificación, en respuesta a una señal de control de modalidad que es un resultado de procesamiento de la unidad de decisión de modalidad de codificación 114. En el caso de realizar la intra-codificación, la unidad de intra-codificación 117 realiza la intra-codificación usando la señal de vídeo de entrada, ingresada desde la memoria de tramas 101, y la unidad de decisión de intra-modalidad 118 decide una modalidad de intra-codificación en base a un resultado de la intra-codificación.

La unidad de decisión de intra/inter-modalidad 119 decide una modalidad a usar, en base a un resultado de la intra-modalidad y la inter-modalidad, y emite una señal predictiva de la modalidad decidida. Además, cuando la unidad de decisión de la modalidad de codificación 114 ha decidido que no se realiza la intra-modalidad, la unidad de decisión de intra/inter-modalidad 119 selecciona necesariamente la inter-modalidad, de acuerdo a la señal de control desde la unidad de decisión de modalidad de codificación 114.

A continuación, con referencia a la FIG. 2, se describirá la operación de procesamiento del alcance de búsqueda de la búsqueda de movimiento y la decisión de la modalidad de codificación. La FIG. 2 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de procesamiento del alcance de búsqueda de la búsqueda de movimiento y la decisión de la modalidad de codificación. En primer lugar, se calcula la similitud ΔDC entre las posiciones correspondientes de la trama de referencia y una trama a codificar (etapa S1). Además, para la similitud ΔDC, se usa generalmente una

suma de valores absolutos de diferencias entre píxeles de la trama de referencia y de la trama a codificar. Sin embargo, a fin de reducir una cantidad de cálculos entre píxeles de destino para los cuales se calcula un valor absoluto de diferencia, pueden ser omitidos uno o dos píxeles. Luego, se determina si el valor de ΔDC es 0 o no (etapa S2). Cuando ΔDC es 0, se determina como región fija, se decide un vector de movimiento como (0, 0) sin realizar la búsqueda de movimiento y se fija una modalidad de inter-codificación (etapa S3). En el caso de la región fija, dado que los vectores de movimiento en todos los bloques son (0, 0) incluso cuando está dividido un tamaño de bloque, de nada vale cambiar la modalidad de codificación. En la norma H.264/AVC, es eficaz usar un tamaño de bloque de 16x16, en el que el número de vectores de movimiento es el más pequeño.

Adicionalmente, cuando ΔDC es mayor que 0, se determina si ΔDC es o no más pequeña que un valor de umbral Th_DC (etapa S8). Como resultado de la determinación, cuando ΔDC es más pequeña que el valor de umbral Th_DC, se calcula |PMV| a partir de una mediana de vectores periféricos (etapa S9) y se determina si el valor de |PMV| es 0 o no (etapa S10). Como resultado de la determinación, cuando |PMV| es 0, se determina como una región fija, se decide un vector de movimiento como (0, 0) sin realizar la búsqueda de movimiento y se fija la modalidad de inter-codificación (etapa S3), de manera similar al caso en el que la ΔDC es 0.

Cuando el valor de |PMV| es mayor que 0, se determina si el |PMV| es o no más pequeño que un valor de umbral Th_PMV (etapa S11). Como resultado de la determinación, cuando el |PMV| es más pequeño que el valor de umbral Th_PMV, se determina como una región que tiene movimiento mínimo, el alcance de la búsqueda se fija como estrecho y se realiza la búsqueda de movimiento (etapa S12). Como alcance de búsqueda fijado se considera, por ejemplo, un alcance de búsqueda mínima que incluye un vector de movimiento igual al PMV. En la FIG. 2, la modalidad de inter-codificación no está específicamente limitada. Sin embargo, en el caso del movimiento mínimo, no se espera que haya una diferencia efectiva en vectores de movimiento obtenidos en bloques, incluso cuando se divide un tamaño de bloque, el tamaño de bloque puede ser fijado en el tamaño de bloque de 16x16, en el cual el número de vectores de movimiento es el más pequeño, o la búsqueda de movimiento en otras modalidades de codificación puede no ser realizada, a fin de suprimir adicionalmente una cantidad de cálculos.

Después de que se realiza la etapa S3 o la etapa S12, se calcula un valor de evaluación, Coste, obtenido por la búsqueda de movimiento (etapa S4). En general, en la técnica de apareo de bloques, se usa una suma de valores absolutos de diferencias como el valor de evaluación Coste. Luego, se determina si Coste es o no menor que un valor de umbral Th_Coste (etapa S5). Cuando Coste es más pequeño que el valor de umbral Th_Coste, la modalidad de codificación se fija en la inter-modalidad y no se realiza la intra-codificación, por lo que se reduce una cantidad de cálculos, debidos a la selección de modalidad (etapa S6). Cuando Coste no es menor que el valor de umbral Th_Coste, se realiza la intra-codificación, la eficacia de la intra-modalidad se compara con la eficacia de la inter-modalidad y se realiza la determinación de modalidad (etapa S7). Además, cuando ΔDC es mayor que el valor de umbral Th_DC o cuando el valor de |PMV| es mayor que el valor de umbral Th_PMV, se realiza la búsqueda de movimiento en un alcance normal de búsqueda, y no se limita la modalidad de codificación (etapa S13).

Como se ha descrito anteriormente, se determina si una región a codificar es una región fija, una región que tiene movimiento mínimo o una región con movimiento normal, usando la similitud con el valor de referencia y el valor del bloque periférico y, para una región determinada como región fija, se limita la modalidad de inter-codificación, y se decide el vector de movimiento como (0, 0), sin realizar la búsqueda de movimiento. Además, para una región determinada como región con movimiento mínimo, se limita el alcance de la búsqueda y se realiza la búsqueda de movimiento. Además, para estas regiones, se decide si se realiza o no la intra-codificación comparando un valor de evaluación calculado en la búsqueda de movimiento con un valor de umbral. Para una región determinada como región que tiene movimiento normal, se realiza la búsqueda de movimiento en un alcance normal de búsqueda.

De acuerdo a la técnica que antecede, tanto la similitud con la trama de referencia como el valor del bloque periférico se usan en la determinación de la región fija, la región con movimiento mínimo o la región con movimiento normal, por lo que se evita que aumente una cantidad de información de un vector de movimiento. Para la región fija y la región con movimiento mínimo, solamente se permite la búsqueda de movimiento en un alcance estrecho, de modo que se suprima una cantidad de cálculos de la búsqueda de movimiento. Además, para la región fija, se limita la modalidad de inter-codificación, por lo que se suprime una cantidad de cálculos debidos a la selección de inter-modalidad. Además, para estas regiones, se decide si se realiza o no la intra-codificación solo mediante la comparación del valor de evaluación calculado en la búsqueda de movimiento y un valor de umbral, sin realizar la intra-codificación, dando como resultado la supresión de una cantidad de cálculos debidos a la selección de intra/inter-modalidad.

Además, un programa para realizar las funciones de las unidades de procesamiento en la FIG. 1 puede ser grabado en un medio de grabación legible por ordenador, y puede ser cargado en un sistema informático para su ejecución, de modo que pueda realizarse el proceso de codificación de vídeo. Se supone que el “sistema informático” descrito en la presente memoria incluye un Sistema Operativo y hardware tal como dispositivos periféricos y similares. Además, el “medio de grabación legible por ordenador” indica un medio portátil tal como un disco flexible, un disco magneto-óptico, una ROM o una CD-ROM, y un dispositivo de almacenamiento tal como un disco rígido integrado en el sistema informático. Además, se supone que el “medio de grabación legible por ordenador” incluye un medio

que retiene el programa durante un tiempo constante, como con un servidor y una memoria volátil (RAM) en el sistema informático (un cliente) cuando el programa ha sido transmitido a través de una red tal como Internet, o una línea de comunicación tal como una línea telefónica.

Además, el programa puede ser transmitido desde un sistema informático, que almacena el programa en un dispositivo de almacenamiento y similares, a otro sistema informático, mediante un medio de transmisión, o una onda de transmisión en el medio de transmisión. Aquí, el “medio de transmisión” para transmitir el programa indica un medio que tiene una función de transmisión de información, como con una red (una red de comunicación) tal como Internet, o una línea de comunicación tal como una línea telefónica. Además, el programa también puede ser usado para realizar una parte de las funciones precitadas. Además, el programa puede ser realizado mediante una combinación de un programa que ya ha grabado las funciones precitadas en un sistema informático, conocido como un fichero diferencial (un programa diferencial).

Es posible proporcionar un dispositivo de codificación de vídeo capaz de suprimir efectivamente una cantidad de cálculos en la búsqueda de movimiento y la determinación de la modalidad de codificación.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede ser aplicada a un propósito esencial de suprimir una cantidad de cálculos debidos a la búsqueda de movimiento y a la determinación de la modalidad de codificación en el proceso de codificación de vídeo.

[Descripción de símbolos de referencia]

100	Unidad de codificación
101	Memoria de tramas
102	Unidad de determinación de región
103	Memoria de vectores de movimiento
104	Unidad de transformación ortogonal
105	Unidad de cuantización
106	Unidad de codificación de longitud variable
107	Unidad de multiplexado
108	Unidad de almacenamiento temporal
109	Unidad de control de codificación
110	Unidad de cuantización inversa
111	Unidad de transformación ortogonal inversa
112	Memoria local de imágenes decodificadas
113	Unidad de búsqueda de movimiento
114	Unidad de decisión de modalidad de codificación
115	Unidad de compensación de movimiento
116	Unidad de decisión de inter-modalidad
117	Unidad de intra-codificación
118	Unidad de decisión de intra-modalidad
119	Unidad de decisión de intra/inter-modalidad
120	Unidad de generación de señales residuales predictivas
121	Sumador

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de codificación de vídeo (100), que usa la intra-codificación y la inter-codificación con compensación de movimiento, con respecto a una señal de vídeo de entrada, que comprende:

una unidad de determinación (102) que determina si la señal de vídeo de entrada de un bloque destino de codificación en una trama destino de codificación corresponde a una región fija, una región con movimiento mínimo o una región con movimiento normal;
una primera unidad de codificación que realiza la inter-codificación con un vector de movimiento (0, 0) con respecto a un bloque destino de codificación, determinado como región fija por la unidad de determinación;
una segunda unidad de codificación, que realiza la búsqueda del movimiento y la inter-codificación en un alcance de búsqueda más estrecho que un alcance de búsqueda normal con respecto a un bloque destino de codificación, determinado como región con movimiento mínimo por la unidad de determinación; y
una tercera unidad de codificación que realiza la búsqueda del movimiento y la inter-codificación en el alcance de búsqueda normal con respecto a un bloque destino de codificación, determinado como una región con movimiento normal por la unidad de determinación,
en el que la unidad de determinación (102) determina si la señal de vídeo de entrada es o no una señal de la región fija con referencia a la similitud entre la trama destino de codificación y una trama de referencia,
caracterizado porque cuando se determina que la señal de vídeo de entrada no es una señal de la región fija, la unidad de determinación (102) determina si la señal de vídeo de entrada es una señal de la región con movimiento normal o una señal de la región con movimiento mínimo, en base a un resultado de comparación entre |PMV|, que es la mediana de los vectores de movimiento calculados en bloques periféricos del bloque destino de codificación, y un umbral.

2. Un dispositivo de codificación de vídeo (100) de acuerdo a la reivindicación 1, incluso cuando se determina que la señal de vídeo de entrada no es una señal de la región fija, la unidad de determinación (102) realiza una determinación adicional antes de la comparación entre |PMV| y el umbral, en donde, en dicha determinación adicional, se determina que la señal de vídeo de entrada:

es una señal de la región fija si el valor de |PMV| es 0; y

no es una señal de la región fija si el valor de |PMV| no es 0.

3. Un dispositivo de codificación de vídeo (100) de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, en el que el bloque destino de codificación, determinado como la región fija, es codificado limitando la modalidad de codificación a una modalidad de inter-codificación.

4. Un dispositivo de codificación de vídeo (100) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el bloque destino de codificación, determinado como la región con movimiento mínimo, es codificado limitando la modalidad de codificación a una modalidad de inter-codificación.

5. Un dispositivo de codificación de vídeo (100) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:

una unidad de decisión (119) que decide si se realiza o no la intra-codificación con respecto al bloque destino de codificación, determinado como la región fija o la región con movimiento mínimo.

6. Un procedimiento de codificación de vídeo, que usa la intra-codificación y la inter-codificación con compensación de movimiento, con respecto a una señal de vídeo de entrada, que comprende:

una etapa de determinación (S2, S8 a S11) para determinar si la señal de vídeo de entrada de un bloque destino de codificación en una trama destino de codificación corresponde a una región fija, una región con movimiento mínimo o una región con movimiento normal;
una primera etapa de codificación (S3) para realizar la inter-codificación con un vector de movimiento (0, 0) con respecto a un bloque destino de codificación, determinado como una región fija en la etapa de determinación;
una segunda etapa de codificación (S12) para realizar la búsqueda de movimiento y la inter-codificación en un alcance de búsqueda más estrecho que un alcance de búsqueda normal con respecto a un bloque destino de codificación, determinado como una región con movimiento mínimo en la etapa de determinación; y
una tercera etapa de codificación (S13) para realizar la búsqueda de movimiento y la inter-codificación en el alcance de búsqueda normal, con respecto a un bloque destino de codificación, determinado como una región con movimiento normal en la etapa de determinación,
en el que la etapa de determinación determina (S2) si la señal de vídeo de entrada es o no una señal de la región fija con referencia a la similitud entre la trama destino de codificación y una trama de referencia;
caracterizado porque cuando se determina (S2) que la señal de vídeo de entrada no es una señal de la región fija, la etapa de determinación determina (S8 a S10) si la señal de vídeo de entrada es una señal de la

región de movimiento normal o una señal de la región con movimiento mínimo, en base a un resultado de la comparación entre |PMV|, que es la mediana de los vectores de movimiento calculados en bloques periféricos del bloque destino de codificación, y un umbral.

7. Un procedimiento de codificación de vídeo de acuerdo a la reivindicación 6, incluso cuando se determina que la señal de vídeo de entrada no es una señal de la región fija, la etapa determinación realiza una determinación adicional (S10) antes de la comparación entre |PMV| y el umbral, en donde, en dicha determinación adicional, se determina que la señal de vídeo de entrada:

es una señal de la región fija si el valor de |PMV| es 0; y

no es una señal de la región fija si el valor de |PMV| no es 0.

8. Un procedimiento de codificación de vídeo de acuerdo a la reivindicación 6 o 7, en el que el bloque destino de codificación, determinado como la región fija, es codificado limitando la modalidad de codificación a una modalidad de inter-codificación.

9. Un procedimiento de codificación de vídeo de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el bloque destino de codificación, determinado como la región con movimiento mínimo, es codificado limitando la modalidad de codificación a una modalidad de inter-codificación.

10. Un procedimiento de codificación de vídeo de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que comprende además:

una etapa de decisión (S4, S5) para decidir si se realiza o no la intra-codificación con respecto al bloque destino de codificación, determinado como la región fija o la región con movimiento mínimo.

11. Un programa de codificación de vídeo para hacer que un ordenador, en un dispositivo de vídeo que usa intra-codificación e inter-codificación con compensación de movimiento con respecto a una señal de vídeo de entrada, realice un proceso de codificación de vídeo que incluye:

una etapa de determinación (S2, S8 a S11) para determinar si la señal de vídeo de entrada de un bloque destino de codificación en una trama destino de codificación es una región fija, una región con movimiento mínimo o una región con movimiento normal;
una primera etapa de codificación (S3) para realizar la inter-codificación con un vector de movimiento (0, 0) con respecto a un bloque destino de codificación, determinado como una región fija en la etapa de determinación;
una segunda etapa de codificación (S12) para realizar la búsqueda de movimiento y la inter-codificación en un alcance de búsqueda más estrecho que un alcance de búsqueda normal, con respecto a un bloque destino de codificación determinado como una región con movimiento mínimo en la etapa de determinación; y
una tercera etapa de codificación (S13) para realizar la búsqueda de movimiento y la inter-codificación en el alcance de búsqueda normal, con respecto a un bloque destino de codificación, determinado como una región con movimiento normal en la etapa de determinación,
en el que la etapa de determinación determina si la señal de vídeo de entrada es o no una señal de la región fija, con referencia a la similitud entre la trama destino de codificación y una trama de referencia;
caracterizado porque, cuando se determina (S2) que la señal de vídeo de entrada no es una señal de la región fija, la etapa de determinación (S8 a S10) determina si la señal de vídeo de entrada es una señal de la región con movimiento normal o una señal de la región con movimiento mínimo, en base a un resultado de la comparación entre |PMV|, que es la mediana de los vectores de movimiento calculados en bloques periféricos del bloque destino de codificación, y un umbral.

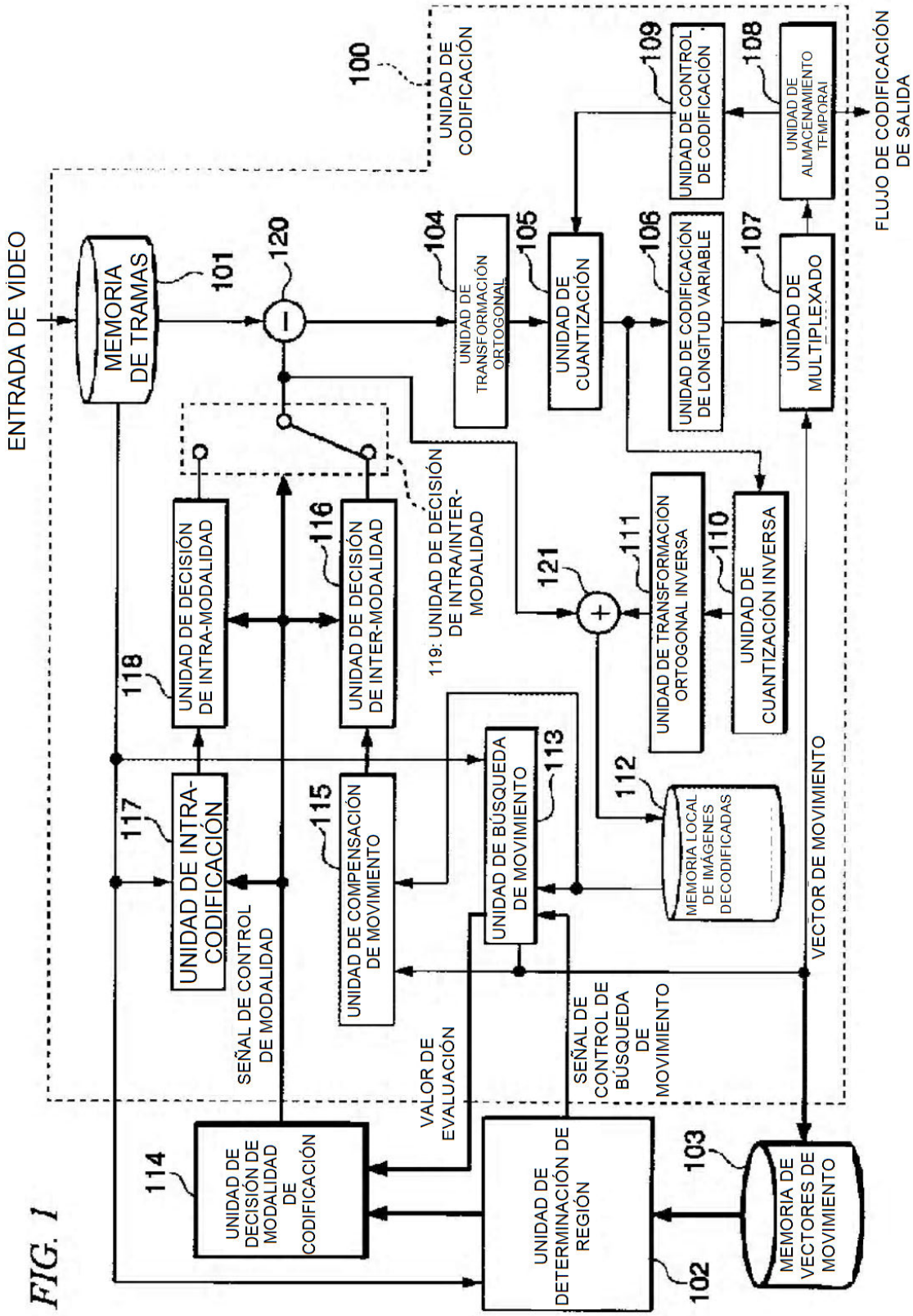
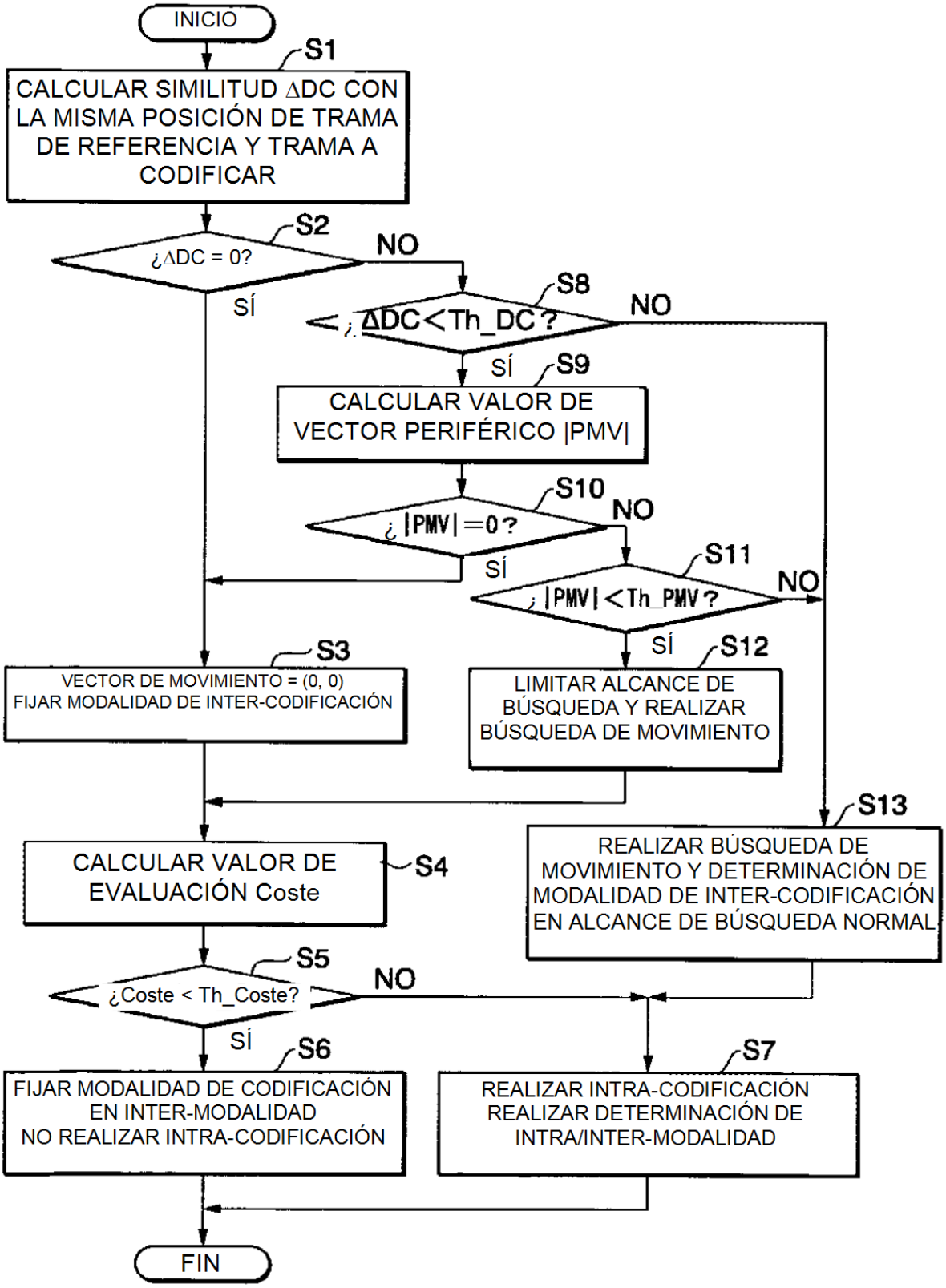

ENTRADA DE VIDEO
MEMORIA DE TRAMAS
101
120
100
UNIDAD DE CODIFICACIÓN
104
UNIDAD DE TRANSFORMACIÓN ORTOGONAL
105
UNIDAD DE CUANTIZACIÓN
106
UNIDAD DE CODIFICACIÓN DE LONGITUD VARIABLE
107
UNIDAD DE MULTIPLEXADO
109
UNIDAD DE CONTROL DE CODIFICACIÓN
108
UNIDAD DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL
FLUJO DE CODIFICACIÓN DE SALIDA
118
UNIDAD DE DECISIÓN DE INTRA-MODALIDAD
116
UNIDAD DE DECISIÓN DE INTER-MODALIDAD
119: UNIDAD DE DECISIÓN DE INTRA/INTER-MODALIDAD
121
111
UNIDAD DE TRANSFORMACIÓN ORTOGONAL INVERSA
110
UNIDAD DE CUANTIZACIÓN INVERSA
117
UNIDAD DE INTRA-CODIFICACIÓN
115
UNIDAD DE COMPENSACIÓN DE MOVIMIENTO
113
UNIDAD DE BÚSQUEDA DE MOVIMIENTO
112
MEMORIA LOCAL DE IMÁGENES DECODIFICADAS
VECTOR DE MOVIMIENTO
SEÑAL DE CONTROL DE MODALIDAD
VALOR DE EVALUACIÓN
SEÑAL DE CONTROL DE BÚSQUEDA DE MOVIMIENTO
114
UNIDAD DE DECISIÓN DE MODALIDAD DE CODIFICACIÓN
UNIDAD DE DETERMINACIÓN DE REGIÓN
102
103
MEMORIA DE VECTORES DE MOVIMIENTO

FIG. 1

FIG. 2


INICIO
S1
CALCULAR SIMILITUD ΔDC CON LA MISMA POSICIÓN DE TRAMA DE REFERENCIA Y TRAMA A CODIFICAR
S2
¿ΔDC = 0?
NO
SÍ
S8
¿ΔDC<Th_DC?
NO
SÍ
S9
CALCULAR VALOR DE VECTOR PERIFÉRICO |PMV|
S10
¿|PMV|=0?
NO
SÍ
S11
¿|PMV|<Th_PMV?
NO
SÍ
S12
LIMITAR ALCANCE DE BÚSQUEDA Y REALIZAR BÚSQUEDA DE MOVIMIENTO
S3
VECTOR DE MOVIMIENTO = (0, 0)
FIJAR MODALIDAD DE INTER-CODIFICACIÓN
S13
REALIZAR BÚSQUEDA DE MOVIMIENTO Y DETERMINACIÓN DE MODALIDAD DE INTER-CODIFICACIÓN EN ALCANCE DE BÚSQUEDA NORMAL
CALCULAR VALOR DE EVALUACIÓN Coste
S4
S5
¿Coste < Th_Coste?
NO
SÍ
S6
FIJAR MODALIDAD DE CODIFICACIÓN EN INTER-MODALIDAD
NO REALIZAR INTRA-CODIFICACIÓN
S7
REALIZAR INTRA-CODIFICACIÓN
REALIZAR DETERMINACIÓN DE INTRA/INTER-MODALIDAD
FIN