

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 671**

51 Int. Cl.:

H04N 19/573 (2014.01)

H04N 19/61 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2004** **E 14173501 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017** **EP 2840794**

54 Título: **Método de codificación para imágenes en movimiento**

30 Prioridad:

03.03.2003 KR 20030013198

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

14.02.2018

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS, INC. (100.0%)
20, Yoido-dong, Youngdungpo-gu
Seoul 150-875, KR**

72 Inventor/es:

**SOH, YOON-SEONG y
JEON, BYEONG-MOON**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 654 671 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

Método de codificación para imágenes en movimiento

5 **Campo técnico**

10 [0001] La presente invención se refiere a un método para codificar una imagen (*picture*) en movimiento, y más particularmente, a un método para codificar una imagen en movimiento entrelazada, obteniendo una imagen de cuadro con macrobloques de cuadro/campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza múltiples imágenes de referencia.

Antecedentes de la técnica

15 [0002] Un sistema de codificación de imágenes en movimiento compensa el movimiento utilizando información de vectores de movimiento. En el caso de un sistema de codificación de imágenes en movimiento que use múltiples imágenes de referencia, para la compensación de movimiento se requiere información de índices de imágenes de referencia así como información de vectores de movimiento. El índice de imagen de referencia es un valor que se utiliza para diferenciar múltiples imágenes de referencia entre sí. Un codificador transfiere el índice de imagen de referencia a un descodificador, y el descodificador lleva a cabo la compensación de movimiento a partir de la imagen de referencia que se indica con el índice de imagen de referencia.

20 [0003] En general, los métodos de exploración se clasifican en una exploración progresiva y una exploración entrelazada. En el caso de la exploración progresiva, una representación visual (*image*) de un cuadro está compuesta por datos que se muestrean al mismo tiempo. En el caso de la exploración entrelazada, una representación visual de un cuadro está compuesta por datos que se muestrean en momentos diferentes, y las muestras se alternan de una línea a otra.

25 [0004] La representación visual entrelazada de un cuadro se divide en un campo superior y un campo inferior. En la exploración entrelazada, un cuadro se divide en dos representaciones visuales de campo. En esta memoria descriptiva, una representación visual se trata sobre la base de unidades de imagen. A la imagen se le puede asignar un cuadro o un campo.

30 [0005] Se proponen tres métodos de codificación para una imagen en movimiento entrelazada. Un primer método de codificación es un método de codificación de imágenes por campos que lleva a cabo un proceso de codificación, considerando cada campo como una imagen independiente a nivel de imágenes o de franjas (*slice*). Un segundo método de codificación es el método de codificación de imágenes por cuadros que lleva a cabo un proceso de codificación después de combinar dos campos en un cuadro a nivel de imágenes o de franjas. Un tercer método de codificación es un método de codificación de imágenes por cuadros con macrobloques de cuadro/campo, que lleva a cabo un proceso de codificación mediante la combinación de dos campos en un cuadro y la selección de un modo de cuadro o un modo de campo a nivel de macrobloques.

35 [0006] En el tercer método de codificación, dos macrobloques verticalmente adyacentes se agrupan en un par, y la codificación se realiza en unidades de par de macrobloques. En la FIG. 1, los números asignados en los pares de macrobloques indican direcciones de macrobloques que se utilizan para distinguir los macrobloques entre sí.

40 [0007] En este caso, un macrobloque de cuadro es un macrobloque que se codifica en los macrobloques superior e inferior del par de macrobloques en unidades de cuadro. En otras palabras, cada macrobloque se codifica en unidades de cuadro después de que dos campos se combinen en un cuadro.

45 [0008] Al mismo tiempo, un macrobloque de campo es un macrobloque que se codifica en los macrobloques superior e inferior del par de macrobloques en una unidad de campo. El par de macrobloques se divide en componentes de campo superior e inferior y cada campo se codifica de forma independiente. En este momento, los pares de macrobloques se reorganizan de manera que los macrobloques superior e inferior pueden contener respectivamente solamente un componente de campo superior y solamente un componente de campo inferior. El macrobloque superior se denomina macrobloque de campo superior y el macrobloque inferior se denomina macrobloque de campo inferior.

50 [0009] En una unidad de cuadro se configuran memorias intermedias de referencia para el almacenamiento de múltiples imágenes de referencia. En la codificación de imágenes por cuadros, todas las imágenes de referencia se consideran como unidades de cuadro en las que dos campos se combinan en un cuadro, y una imagen de entre las imágenes de cuadro de referencia se utiliza para la compensación de movimiento. En consecuencia, se asignan valores a los índices de imágenes de referencia en unidades de cuadro.

55 [0010] El índice de imagen de referencia para un cuadro P se obtiene ordenando todos los cuadros de referencia en un orden inverso al orden de codificación y, a continuación, asignando secuencialmente un índice, que se incrementa en

uno, a los cuadros de referencia ordenados. El índice de imagen de referencia para un cuadro B se clasifica en una lista 0 y una lista 1, y se determina basándose en el orden de visualización del cuadro de referencia.

[0011] En primer lugar, en el caso de la lista de cuadros de referencia 0, se asignan índices en un orden inverso a los cuadros de referencia cuyo orden de visualización va por detrás del cuadro B, y a continuación, se asignan los índices restantes en el orden de visualización a los cuadros de referencia cuyo orden de visualización va por delante del cuadro B. En el caso de la lista de cuadros de referencia 1, por contraposición a la lista de cuadros de referencia 0, se asignan índices en el orden de visualización a los cuadros de referencia cuyo orden de visualización va por delante del cuadro B, y a continuación, los índices restantes se asignan en un orden inverso al cuadro de referencia cuyo orden de visualización va por detrás del cuadro B. La FIG. 2 muestra un índice de imagen de referencia para un cuadro P cuando el tamaño de la memoria intermedia de referencia es 5, y la FIG. 3 muestra las listas de índices de imagen de referencia 0 y 1 para el cuadro B.

[0012] En la codificación de imágenes por campos, los campos de todas las imágenes de referencia se consideran como imágenes independientes y una de las imágenes de campo de referencia se utiliza para la compensación de movimiento. En consecuencia, se asignan valores a los índices de imagen de referencia en unidades de campo. En este momento, los campos de referencia se combinan en la unidad de cuadro y, a continuación, los índices de imagen de referencia en cada campo del cuadro P se ordenan en un orden inverso a un orden de codificación del cuadro. A continuación, se asignan alternativamente valores de índice que se incrementan en uno, en un orden que se inicia desde un campo de referencia que tiene una paridad igual a una imagen actual hasta un campo de referencia que tiene una paridad diferente de la imagen actual, visitándose secuencialmente los cuadros de referencia ordenados.

[0013] Además, en el caso de las listas de índices de imagen de referencia 0 y 1 para cada campo del cuadro B, todos los campos de referencia se combinan en unidades de cuadro y, a continuación, el cuadro de referencia se ordena de la misma manera que el método de determinación del índice de cuadro de referencia del cuadro B. Después de esto, los índices que se incrementan en uno se asignan alternativamente en un orden que se inicia desde un campo de referencia que tiene una paridad igual a una imagen actual hasta un campo de referencia que tiene una paridad diferente de la imagen actual, visitándose secuencialmente los cuadros de referencia ordenados.

[0014] La FIG. 4 muestra índices de imagen de referencia de los campos superior e inferior del cuadro P cuando el tamaño de la memoria intermedia de referencia es 5, y la FIG. 5 muestra listas de índices de imagen de referencia 0 y 1 de los campos superior e inferior del cuadro B que se pueden utilizar como referencia.

[0015] Con el fin de mejorar la eficiencia de codificación, el sistema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza múltiples imágenes de referencia proporciona una función de reordenación de los índices de imagen de referencia antes de la decodificación de una imagen o una franja. La misma reordena arbitrariamente los índices de imagen de referencia con el fin de mejorar la eficiencia de codificación después de determinar el índice de imagen de referencia inicial para las imágenes de cuadro y de campo. La FIG. 6 muestra un resultado de la determinación del índice inicial de imagen de referencia para el cuadro P y la reordenación arbitraria de índices de acuerdo con el método anteriormente descrito.

[0016] Cuando el sistema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza las múltiples imágenes de referencia codifica una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro con macrobloques de cuadro/campo, todas las imágenes de referencia para el macrobloque de cuadro se consideran como unidad de cuadro y una de las imágenes de cuadro de referencia se debe usar para la compensación de movimiento. Además, los campos de todas las imágenes de referencia para el macrobloque de campo se consideran como imágenes independientes y una de las imágenes de campo de referencia se debe usar para la compensación de movimiento.

[0017] En consecuencia, en la codificación de imágenes por cuadros que selecciona los modos de codificación por cuadros/campos a nivel de macrobloques, es necesario asignar valores al índice de imagen de referencia en unidades de cuadro o unidades de campo de acuerdo con el modo de codificación de cada macrobloque.

Las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1 se conocen a partir del documento "Adaptive field/frame block coding experimental proposal" publicado como VCEG-N76 por el Sector de Normalización de Telecomunicaciones de la ITU, Grupo de Estudio 16, Grupo de Expertos en Codificación de Vídeo (VCEG).

El documento "Proposed Draft Text Modifications to Joint Video Specification (ITU-T Rec. H264 / ISO/IEC 14496-10 AVC), for decoded frame buffering", publicado como JVT-E149r5.doc por el Equipo Mixto de Vídeo (JVT) de MPEG ISO/IEC y VCEG ITU-T, da a conocer la adición de la herramienta de predicción de bloques de cuadros/campos, adaptativa por macrobloques, MBAFF al borrador existente del códec de vídeo H.26L.

60 Exposición de la invención

[0018] Por consiguiente, la presente invención va dirigida a un método para la codificación de una imagen en movimiento, que elimina sustancialmente uno o más de los problemas debidos a limitaciones y desventajas de la técnica relacionada.

5 **[0019]** Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método para la codificación de una imagen en movimiento, el cual proporciona de manera eficiente información de imágenes de referencia utilizada para la compensación del movimiento mediante la determinación del índice de imagen de referencia de forma diferente según un modo de codificación de macrobloque cuando una imagen en movimiento entrelazada se codifica con una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia.

10 **[0020]** En la descripción que se ofrece seguidamente se expondrán características y ventajas adicionales de la invención, y las mismas en parte resultarán evidentes a partir de la descripción, o pueden asimilarse al llevar a la práctica la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención se materializarán y se obtendrán con la estructura indicada particularmente en la descripción y reivindicaciones por escrito de la misma, así como en los dibujos adjuntos.

15 **[0021]** Para lograr estas y otras ventajas y en concordancia con la finalidad de la presente invención, según se materializa y se describe ampliamente, se proporciona un método para la codificación de una imagen en movimiento en un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia, un método de fijación de un índice de referencia, cuando una imagen en movimiento entrelazada se codifica en una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo. El método comprende: (a) determinar el índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o de franja); y (b) determinar el índice de imagen de referencia de acuerdo con un modo de codificación del macrobloque sobre la base del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de macrobloque.

25 **[0022]** Según otra realización de la presente invención, se proporciona un método para codificar una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro con macrobloques de cuadro/campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia, en donde un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque determinando el índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o de franja), y se utiliza el índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro.

30 **[0023]** Según otra realización adicional de la presente invención, se proporciona un método para la codificación de una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza múltiples imágenes de referencia, en el que un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque mediante la determinación del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o franja) y la asignación respectiva de un índice más bajo y un índice más alto a un campo de referencia superior y un campo de referencia inferior mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro, de manera que los índices de campo superior e inferior vienen dados por la ecuación:

40
$$\begin{aligned} \text{índice de campo de referencia superior} &= 2 \times \text{índice de imagen del cuadro de referencia}; e \\ \text{índice de campo de referencia inferior} &= 2 \times \text{índice de imagen del cuadro de referencia} + 1. \end{aligned}$$

45 **[0024]** Según otra realización adicional de la presente invención, se proporciona un método para la codificación de una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza múltiples imágenes de referencia, en el que un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque mediante la determinación del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o de franja) y la asignación respectiva de un índice más bajo y un índice más alto a un campo de referencia inferior y un campo de referencia superior mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro, de manera que los índices de campo de referencia superior e inferior vienen dados por la ecuación:

50
$$\begin{aligned} \text{índice de campo de referencia superior} &= 2 \times \text{índice de imagen del cuadro de referencia} + 1; e \\ \text{índice de campo de referencia inferior} &= 2 \times \text{índice de imagen del cuadro de referencia}. \end{aligned}$$

55 **[0025]** Según otra realización adicional de la presente invención, se proporciona un método para la codificación de una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza múltiples imágenes de referencia, en el que un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque mediante la determinación del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o de franja) y la asignación alternativa de índices, que se incrementan en uno, a campos de referencia, desde un campo de referencia que tiene paridad igual a un campo actual hasta un campo de referencia que tiene paridad diferente del campo actual mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro en el macrobloque de campo.

60 **[0026]** Según otra realización adicional de la presente invención, se proporciona un método para la codificación de una

imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza múltiples imágenes de referencia, en el que un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque mediante la determinación del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a nivel de imagen (o de franja), asignando un índice más bajo a un campo de referencia cercano a un campo actual en términos de tiempo y asignando un índice mayor a un campo de referencia alejado del campo actual en términos de tiempo mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro, de manera que los índices de los campos de referencia vienen dados por una ecuación:

$$\begin{aligned} \text{índice del campo de referencia cercano al campo actual} &= 2 \times \text{índice de imagen del cuadro de referencia}; \text{ e} \\ \text{índice del campo de referencia alejado del campo actual} &= 2 \times \text{índice de imagen del cuadro de referencia} + 1. \end{aligned}$$

Breve descripción de los dibujos

[0027] Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan a esta memoria descriptiva y constituyen parte de la misma, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

[0028] En los dibujos:

la FIG. 1 muestra pares de macrobloques en una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo generales;

la FIG. 2 muestra índices de imagen de referencia de codificación de un cuadro P en un sistema de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la técnica relacionada;

la FIG. 3 muestra las listas de índices de imagen de referencia 0 y 1 de codificación del cuadro B en un sistema de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la técnica relacionada;

la FIG. 4 muestra índices de imagen de referencia en una codificación de campos superior e inferior del cuadro P en un sistema de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la técnica relacionada;

la FIG. 5 muestra listas de índices de imagen de referencia 0 y 1 en una codificación de campos superior e inferior del cuadro B en un sistema de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la técnica relacionada;

la FIG. 6 muestra índices de imagen de referencia reordenados en una codificación del cuadro P en un sistema de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la técnica relacionada;

la FIG. 7 muestra índices de imagen de referencia del cuadro P y del cuadro B que tienen macrobloques de cuadro en un sistema de codificación de imágenes en movimiento según la presente invención;

la FIG. 8 muestra índices de imagen de referencia del cuadro P y del cuadro B que tienen macrobloques de campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento según la presente invención (caso 1);

la FIG. 9 muestra índices de imagen de referencia del cuadro P y del cuadro B con macrobloques de campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento según la presente invención (caso 2);

la FIG. 10 muestra índices de imagen de referencia del cuadro P que tiene macrobloques de campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento de acuerdo con la presente invención (caso 3);

la FIG. 11 muestra índices de imagen de referencia del cuadro B que tiene macrobloques de campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento según la presente invención (caso 3); y

la FIG. 12 muestra índices de imagen de referencia del cuadro P y del cuadro B con macrobloques de campo en un sistema de codificación de imágenes en movimiento según la presente invención (caso 4).

Modo óptimo para llevar a cabo la invención

[0029] En lo sucesivo en la presente, se describirán de forma detallada realizaciones preferidas de la presente invención en referencia a los dibujos adjuntos.

[0030] Cuando una imagen en movimiento entrelazada se codifica obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo, un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia debe realizar una compensación de movimiento a partir de un cuadro de referencia para la codificación del cuadro en el macrobloque de cuadro. En otras palabras, todas las imágenes de referencia deben ser consideradas como una unidad de cuadro. No obstante, para una codificación de campo en el macrobloque de campo, el sistema de codificación de imágenes en movimiento debe realizar una compensación de movimiento a partir de un campo de referencia. En otras palabras, todas las imágenes de referencia deben ser consideradas como una unidad de campo.

[0031] En consecuencia, las imágenes de cuadro que tienen macrobloques de cuadro/campo deben usar índices que presentan estructuras diferentes a nivel de macrobloque. Por ejemplo, el macrobloque de cuadro utiliza un índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro y el macrobloque de campo utiliza un índice de imagen de referencia de la unidad de campo. Debe tenerse en cuenta que los índices de imagen de referencia se pueden reordenar a nivel de imagen o de franja.

[0032] Por lo tanto, la imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo debe considerar la imagen de referencia en la unidad de cuadro a un nivel de imagen o de franja y tener los índices de imagen de referencia reordenados de la unidad de cuadro. Es necesario determinar el índice de imagen de referencia de acuerdo con un modo de codificación de macrobloques sobre la base de los índices de imagen de referencia de la unidad de cuadro en el nivel de macrobloque.

[0033] La presente invención proporciona un método para determinar el índice de imagen de referencia en una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo. El método incluye un proceso de determinación del índice de imagen de referencia a un nivel de imagen (o de franja) y un proceso de determinación del índice de imagen de referencia a un nivel de macrobloque.

[1] Determinación del índice de imagen de referencia a nivel de imagen (o de franja)

[0034] Todas las imágenes de referencia se consideran en unidades de cuadro a un nivel de imagen o de franja y se calculan índices de imagen de referencia de la unidad de cuadro.

[0035] En el método de determinación de un índice de imagen de referencia para un cuadro P, cuadros de referencia se ordenan en un orden inverso al orden de codificación y se asignan índices mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia ordenados.

[0036] Los índices de imagen de referencia para el cuadro B se determinan basándose en el orden de visualización de los cuadros de referencia. En primer lugar, en el caso de una lista de cuadros de referencia 0, se asignan índices en un orden inverso a cuadros de referencia cuyos órdenes de visualización van por detrás del cuadro B y los índices restantes se asignan en el orden de visualización a cuadros de referencia cuyo orden de visualización va por delante del cuadro B.

[0037] En el caso de una lista de cuadros de referencia 1, por contraposición a la lista de cuadros de referencia 0, se asignan índices en el orden de visualización a cuadros de referencia cuyos órdenes de visualización son más altos que el cuadro B y los índices restantes se asignan en un orden inverso a cuadros de referencia cuyos órdenes de visualización son más bajos que el cuadro B. Cuando se reordenan los índices de imagen de referencia para mejorar la eficiencia de codificación, se reordenan los índices de imagen de referencia de la unidad de cuadro.

[2] Determinación del índice de imagen de referencia a nivel de macrobloque

[0038] El índice de imagen de referencia se modifica según el modo de codificación del macrobloque mientras se realiza una codificación en una unidad de par de macrobloques con respecto a los índices de imagen de referencia de la unidad de cuadro, que se obtienen a nivel de imagen (o de franja). Este proceso se describirá a continuación.

[2.1] Caso de macrobloque de cuadro

[0039] Dado que la compensación de movimiento se debe realizar para macrobloques de cuadro a partir de un cuadro de referencia, el índice de imagen de referencia debe ser la unidad de cuadro. Por consiguiente, se utilizan los índices de imagen de referencia de la unidad de cuadro, que se obtienen a nivel de imagen (o de franja).

[0040] El cuadro de referencia almacenado en una memoria intermedia de referencia debe configurarse con pares de campos que tienen paridades opuestas entre sí. La FIG. 7 muestra índices de imagen de referencia para un macrobloque de cuadro del cuadro P y del cuadro B cuando el tamaño de la memoria intermedia de referencia es 5.

[2.2] Caso de macrobloque de campo

[0041] Dado que la compensación de movimiento se debe realizar para macrobloques de campo a partir de un campo de referencia, el índice de imagen de referencia debe ser la unidad de campo. En este caso, en la memoria intermedia de referencia también está presente un par de campos que tienen paridades opuestas entre sí. En consecuencia, cada cuadro de referencia se divide en dos campos, mientras se visitan secuencialmente el cuadro de referencia de acuerdo con los índices de imagen de referencia de la unidad de cuadro, que se obtienen a nivel de imagen (o de franja). A continuación, los índices de imagen de referencia se asignan nuevamente a cada campo. Los índices de imagen de referencia para dos campos de cada cuadro de referencia se asignan en varios métodos (Casos 1 a 4).

(Caso 1)

[0042] Independientemente de los macrobloques de campo superior e inferior de un macrobloque de campo actual, se asigna un índice más bajo al campo de referencia superior y se asigna un índice más alto al campo de referencia inferior mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia en el orden de los índices de imagen de referencia, que se obtienen a nivel de imagen (o de franja).

[0043] En otras palabras, los índices de campo de referencia superior e inferior pueden venir dados por la siguiente ecuación.

5 Índice de campo de referencia superior = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia
 Índice de campo de referencia inferior = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia + 1

[0044] La FIG. 8 muestra índices de imagen de referencia para macrobloques de campo del cuadro P y del cuadro B.

10 (Caso 2)

[0045] Independientemente de los macrobloques de campo superior e inferior de un macrobloque de campo actual, se asigna un índice más bajo al campo de referencia inferior y se asigna un índice más alto al campo de referencia superior mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia en el orden de los índices de imagen de referencia, que se obtienen a nivel de imagen (o de franja).

[0046] En otras palabras, los índices de campo de referencia superior e inferior pueden venir dados por la siguiente ecuación.

20 Índice de campo de referencia superior = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia + 1
 Índice de campo de referencia inferior = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia

[0047] La FIG. 9 muestra Índices de imagen de referencia para macrobloques de campo del cuadro P y del cuadro B.

25 (Caso 3)

[0048] Partiendo del campo de referencia que tiene una paridad igual al campo actual hasta el campo de referencia que tiene una paridad diferente del campo actual, se asignan alternativamente a los campos de referencia índices que se incrementan en uno, mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con el orden de los índices de imagen de referencia del nivel de imagen (o de franja). Las FIGs. 10 y 11 muestran índices de imagen de referencia para los macrobloques de campo del cuadro P y del cuadro B.

(Caso 4)

35 **[0049]** Independientemente de los macrobloques de campo superior e inferior de un macrobloque de campo actual, se asigna un índice más bajo al campo de referencia cercano al campo actual en términos de tiempo y se asigna un índice más alto al campo de referencia alejado del campo actual en términos de tiempo, mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia en el orden de los índices de imagen de referencia del nivel de imagen (o de franja).

40 **[0050]** En otras palabras, los índices de campo de referencia pueden venir dados por la siguiente ecuación.

[0051] Índice de campo de referencia cercano al campo actual = 2 x índice de imagen del cuadro de referencia

[0052] Índice de campo de referencia alejado del campo actual = 2 x índice de imagen del cuadro de referencia + 1

45 **[0053]** En la FIG. 12, se muestran índices de imagen de referencia para el macrobloque de campo del cuadro P y del cuadro B.

50 **[0054]** Aunque la presente invención se ha descrito e ilustrado en este documento en referencia a las realizaciones preferidas de la misma, resultará evidente para aquellos versados en la materia que en ella puede aplicarse diversas modificaciones y variaciones sin desviarse con respecto al alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende que la presente invención abarque las modificaciones y variaciones de esta invención que se sitúan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

55 La materia objeto de los siguientes párrafos que se numeran para permitir referencias, forma parte de la exposición del presente documento, y se puede reivindicar en la presente solicitud de patente o en una solicitud divisional derivada de la misma.

60 [1] En un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia, un método para fijar un índice de referencia cuando una imagen en movimiento entrelazada se codifica obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo, que comprende: (a) determinar el índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a nivel de imágenes (o franjas); y (b) determinar el índice de imagen de referencia según un modo de codificación del macrobloque sobre la base del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a nivel de macrobloques.

[2] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (a), todas las imágenes de referencia se consideran en unidades de cuadro.

5 [3] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (a), el índice de imagen de referencia para un cuadro P se determina ordenando los cuadros de referencia en un orden inverso a un orden de codificación, y asignando valores de índice a los cuadros de referencia ordenados mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia ordenados.

10 [4] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (a), el índice de imagen de referencia para un cuadro B se determina basándose en un orden de visualización del cuadro de referencia.

15 [5] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (a), en el caso de una lista de cuadros de referencia 0 para un cuadro B, se asignan índices en un orden inverso a cuadros de referencia cuyos órdenes de visualización son menores que el cuadro B, y los índices restantes se asignan en un orden de visualización a cuadros de referencia cuyos órdenes de visualización son mayores que el cuadro B; y, en caso de una lista de cuadros de referencia 1 para un cuadro B, se asignan índices en el orden de visualización a cuadros de referencia cuyos órdenes de visualización son mayores que el cuadro B, y los índices restantes se asignan en el orden inverso a cuadros de referencia cuyos órdenes de visualización son menores que el cuadro B.

20 [6] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (b), el índice de imagen de referencia se determina según el modo de codificación del macrobloque mientras se codifica un par de macrobloques con respecto al índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro.

25 [7] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (b), los macrobloques de cuadro usan los índices de imagen de referencia de la unidad de cuadro.

30 [8] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (b), el cuadro de referencia almacenado en una memoria intermedia de referencia se configura con un par de campos que tienen paridades opuestas entre sí.

35 [9] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (b), con independencia de los macrobloques de campo superior e inferior de un macrobloque de campo actual, se asigna un índice más bajo al campo de referencia superior y se asigna un índice más alto al campo de referencia inferior mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia en un orden de los índices de imagen de referencia, viniendo dados los índices de campo de referencia superior e inferior por una ecuación: índice de campo de referencia superior = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia; e índice de campo de referencia inferior = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia + 1.

40 [10] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (b), con independencia de los macrobloques de campo superior e inferior de un macrobloque de campo actual, se asigna un índice más bajo al campo de referencia inferior y se asigna un índice más alto al campo de referencia superior mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia en el orden de los índices de imagen de referencia, viniendo dados los índices de campos de referencia superior e inferior por una ecuación: índice de campo de referencia superior = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia + 1; e índice de campo de referencia inferior = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia

45 [11] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (b), índices que se incrementan en uno se asignan de manera alternada a campos de referencia, partiendo del campo de referencia que tiene una paridad igual al campo actual hasta el campo de referencia que tiene una paridad diferente del campo actual, mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índices de imagen de referencia del nivel de imágenes (o franjas).

50 [12] Método según el párrafo [1], en el que, en la etapa (b), con independencia de los macrobloques de campo superior e inferior de un macrobloque de campo actual, se asigna un índice más bajo al campo de referencia cercano al campo actual en términos de tiempo, y se asigna un índice más alto al campo de referencia alejado del campo actual en términos de tiempo, mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia en el orden de los índices de imagen de referencia, viniendo dados los índices de campo de referencia por una ecuación: índice de campo de referencia cercano al campo actual = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia; e índice de campo de referencia alejado del campo actual = 2 x índice de imagen de cuadro de referencia + 1.

60 [13] En un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia, un método para codificar una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro con macrobloques de cuadro/campo, en donde un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque determinando el índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o de franja), y se utiliza el índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro.

[14] En un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia, un método para la codificación de una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo, en el que un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque mediante la determinación del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o franja) y la asignación respectiva de un índice más bajo y un índice más alto a un campo de referencia superior y un campo de referencia inferior mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro, de manera que los índices de campo superior e inferior vienen dados por una ecuación: índice de campo de referencia superior = $2 \times$ índice de imagen de cuadro de referencia; e índice de campo de referencia inferior = $2 \times$ índice de imagen de cuadro de referencia + 1.

[15] En un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia, un método para la codificación de una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo, en el que un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque mediante la determinación del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o de franja) y la asignación respectiva de un índice más bajo y un índice más alto a un campo de referencia inferior y un campo de referencia superior mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro, de manera que los índices de campo de referencia superior e inferior vienen dados por una ecuación: índice de campo de referencia superior = $2 \times$ índice de imagen de cuadro de referencia + 1; e índice de campo de referencia inferior = $2 \times$ índice de imagen de cuadro de referencia.

[16] En un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia, un método para la codificación de una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo, en el que un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque mediante la determinación del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a un nivel de imagen (o de franja) y la asignación alternativa de índices, que se incrementan en uno, a campos de referencia, partiendo de un campo de referencia que tiene paridad igual a un campo actual hasta un campo de referencia que tiene paridad diferente del campo actual mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro en el macrobloque de campo.

[17] En un sistema de codificación de imágenes en movimiento que usa múltiples imágenes de referencia, un método para la codificación de una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo, en el que un índice de imagen de referencia del macrobloque de cuadro se determina a un nivel de macrobloque mediante la determinación del índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro a nivel de imagen (o de franja), asignando un índice más bajo a un campo de referencia cercano a un campo actual en términos de tiempo y asignando un índice mayor a un campo de referencia alejado del campo actual en términos de tiempo mientras se visitan secuencialmente los cuadros de referencia de acuerdo con un orden de índice de imagen de referencia de la unidad de cuadro, de manera que los índices de los campos de referencia vienen dados por una ecuación: índice del campo de referencia cercano al campo actual = $2 \times$ índice de imagen de cuadro de referencia; e índice del campo de referencia alejado del campo actual = $2 \times$ índice de imagen de cuadro de referencia + 1.

Aplicabilidad Industrial

[0055] De acuerdo con un método de codificación de imágenes en movimiento de la presente invención, cuando un sistema de codificación de imágenes en movimiento que utiliza múltiples imágenes de referencia codifica una imagen en movimiento entrelazada obteniendo una imagen de cuadro que tiene macrobloques de cuadro/campo, el sistema de codificación de imágenes en movimiento proporciona eficientemente información de imágenes de referencia utilizada para la compensación de movimiento determinando de manera diferente el índice de imagen de referencia de acuerdo con los modos de codificación de los macrobloques.

REIVINDICACIONES

1. Método de codificación de una imagen de cuadro actual que tiene un macrobloque actual el cual es un macrobloque de cuadro o un macrobloque de campo, comprendiendo el método:

5

obtener una lista de imágenes de cuadro de referencia que incluye múltiples imágenes de cuadro de referencia;

10

determinar un índice de imagen de cuadro de referencia de las múltiples imágenes de cuadro de referencia en la lista de imágenes de cuadro de referencia sobre la base de información de orden de visualización correspondiente a las múltiples imágenes de cuadro de referencia, asignándose números de los índices de imagen de cuadro de referencia en un orden inverso a imágenes de cuadro de referencia cuyo orden de visualización es inferior al orden de visualización de la imagen de cuadro actual y asignándose los números de los índices de imagen de cuadro de referencia restantes en el orden de visualización a imágenes de cuadro de referencia cuyo orden de visualización es superior al orden de visualización de la imagen de cuadro actual; y

15

reordenar el índice de imagen de cuadro de referencia asignado a cada imagen de cuadro de referencia en la lista de imágenes de cuadro de referencia;

20

caracterizado por

obtener información de índices de imágenes de cuadro de referencia que es la misma con el índice de imagen de cuadro de referencia reordenado, cuando el macrobloque actual es un macrobloque de cuadro;

25

obtener información de índices de imágenes de campo de referencia asignando alternativamente la información de índices de imágenes de campo de referencia que se incrementa en uno a imágenes de campo de referencia, comenzando a partir de una imagen de campo de referencia que tiene una paridad igual a la paridad del macrobloque actual, cuando el macrobloque actual es un macrobloque de campo, hasta una imagen de campo de referencia que tiene una paridad diferente de la paridad del macrobloque actual, y visitar secuencialmente las imágenes de cuadro de referencia de acuerdo con el orden del índice de imagen de cuadro de referencia reordenado de tal manera que la información de índices de imágenes de campo de referencia está relacionada con el índice de imagen de cuadro de referencia reordenado de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

30

información de índice de imagen de campo de referencia = índice de imagen de cuadro de referencia reordenado x 2

35

cuando una imagen de campo de referencia tiene la misma paridad que el macrobloque actual; e

información de índice de imagen de campo de referencia = índice de imagen de cuadro de referencia reordenado x 2 + 1

40

cuando una imagen de campo de referencia tiene una paridad diferente a la del macrobloque actual;

45

llevar a cabo una compensación de movimiento usando una imagen de cuadro de referencia indicada por la información de índice de imagen de cuadro de referencia, cuando el macrobloque actual es el macrobloque de cuadro; y

llevar a cabo una compensación de movimiento usando una imagen de campo de referencia indicada por la información de índice de imagen de campo de referencia, cuando el macrobloque actual es el macrobloque de campo.

Fig.1
(técnica relacionada)

0	2	4	6
1	3	5	7
8	10	12	14
9	11	13	15

FIG.2

(técnica relacionada)

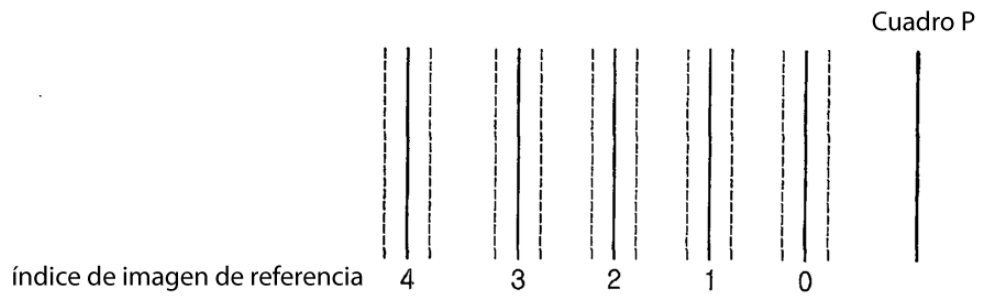


FIG. 3

(técnica relacionada)

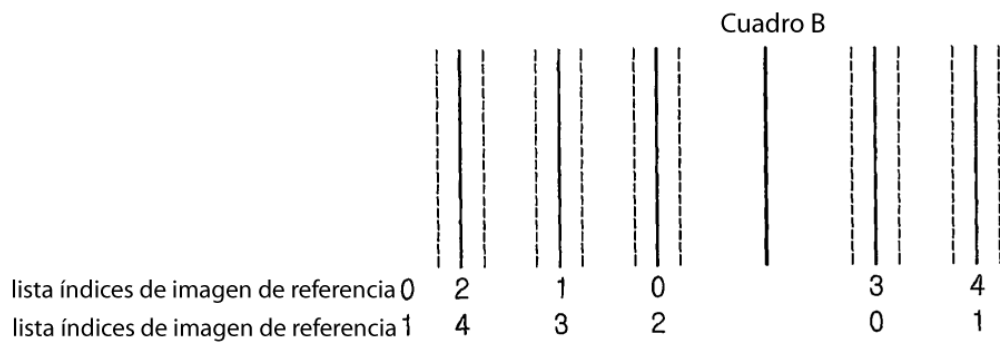


FIG. 4

(técnica relacionada)

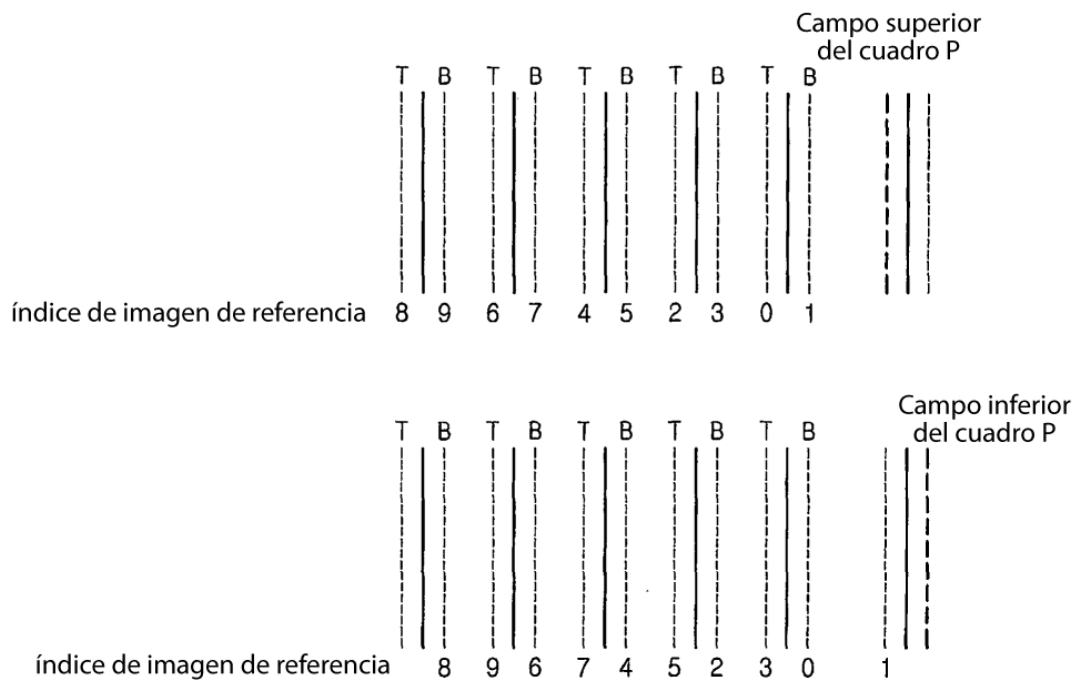


FIG. 5

(técnica relacionada)

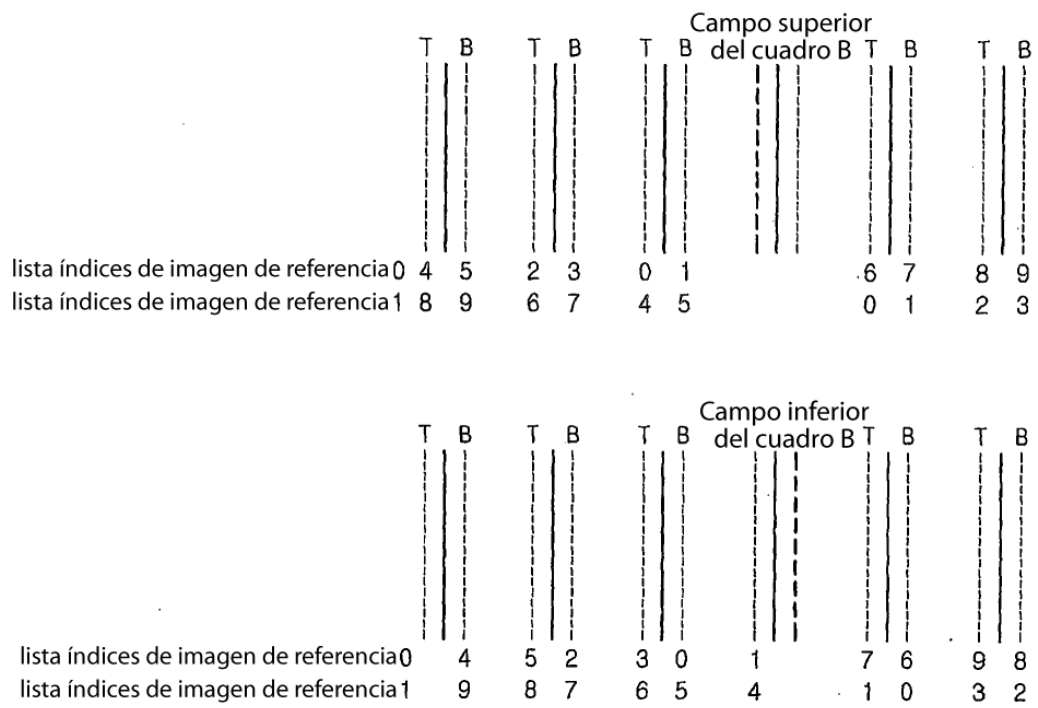


FIG. 6
(técnica relacionada)

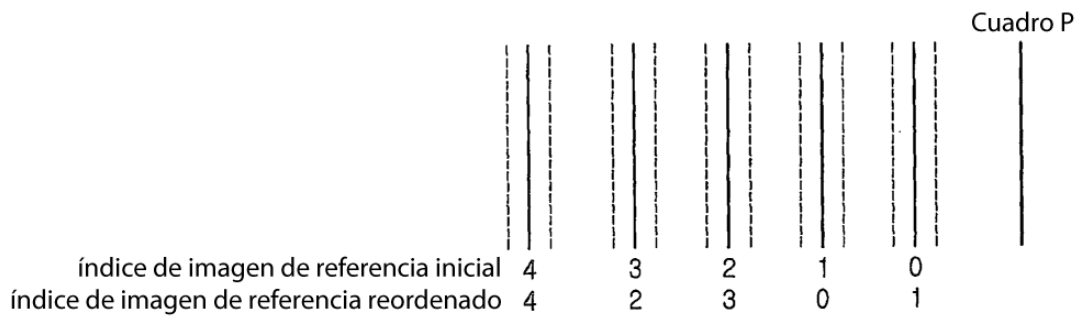


FIG. 7

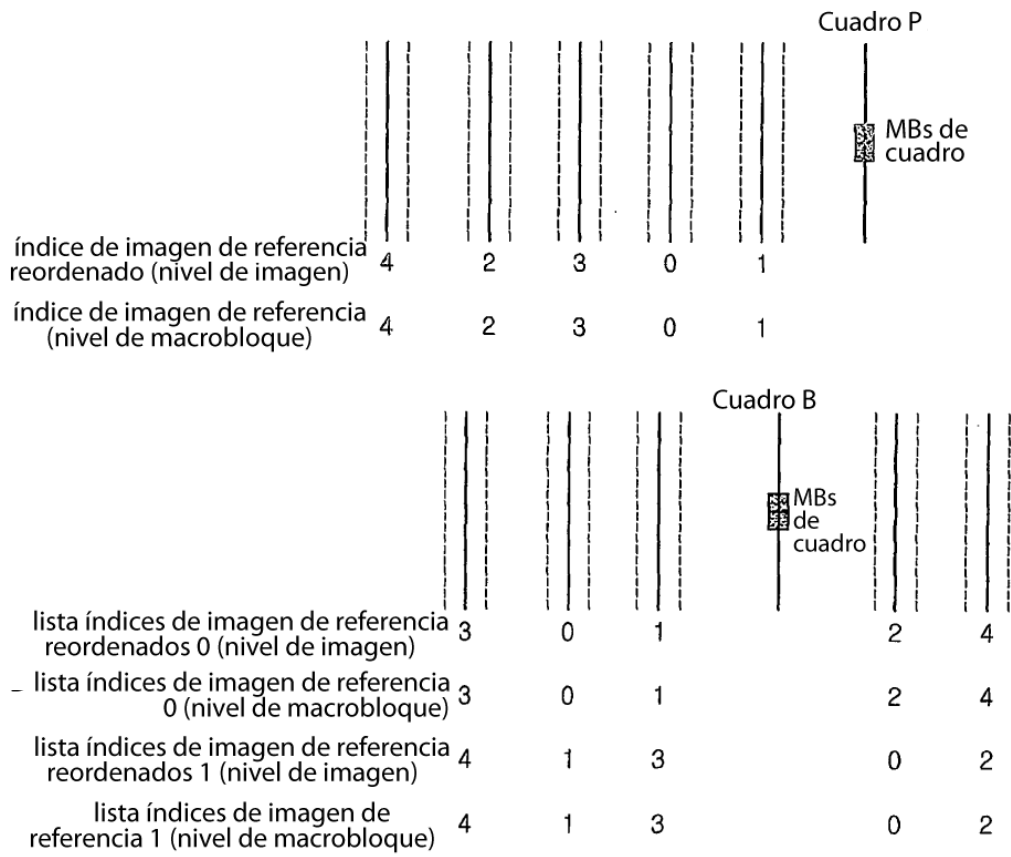


FIG. 8

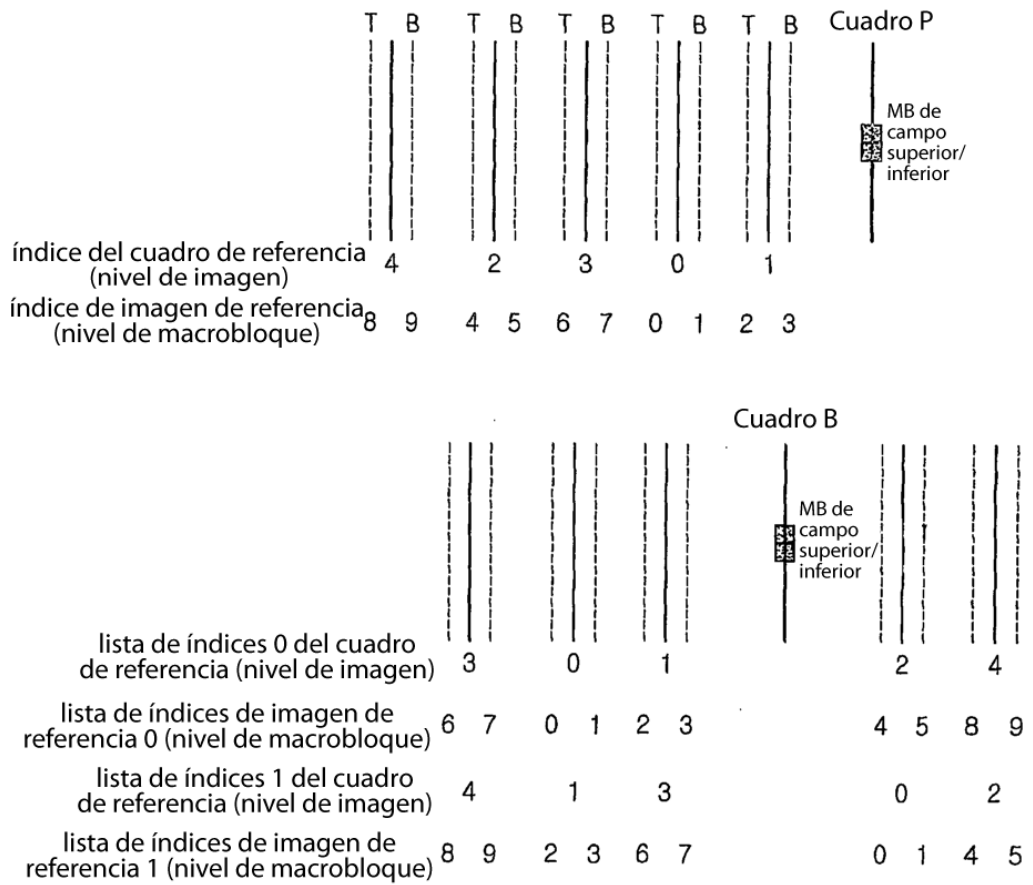


FIG. 9

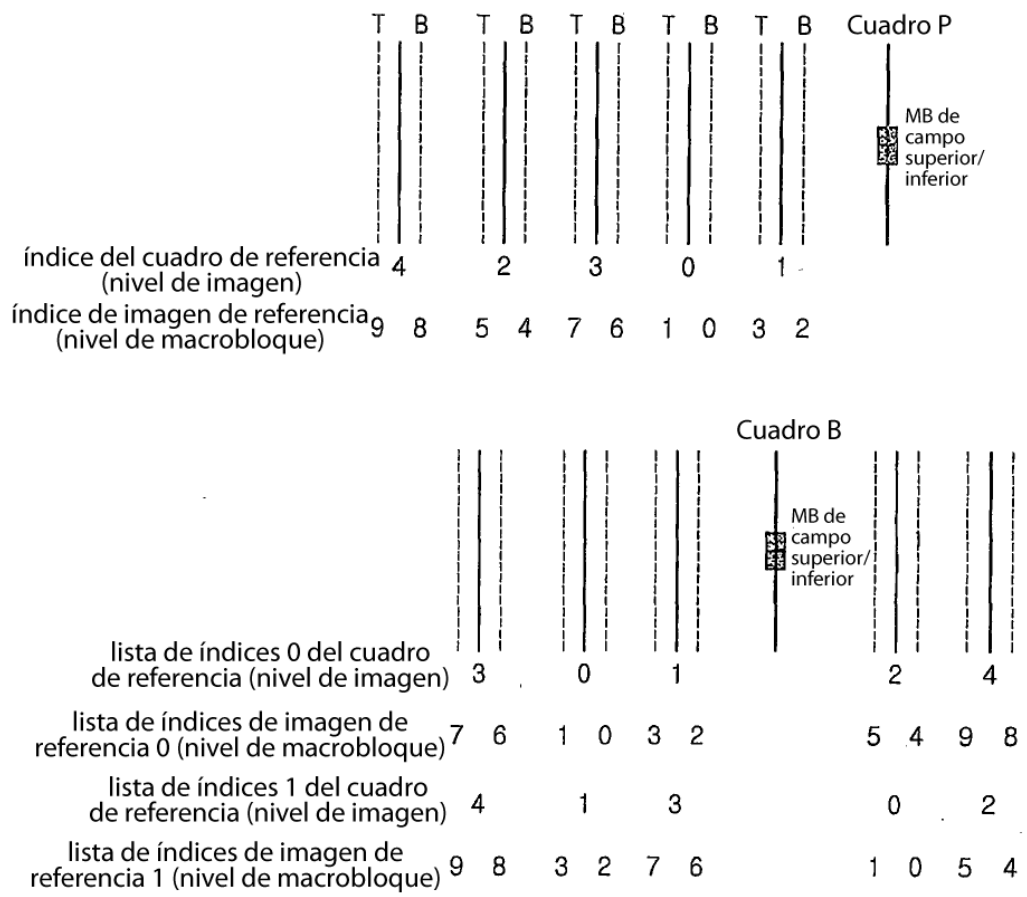


FIG. 10

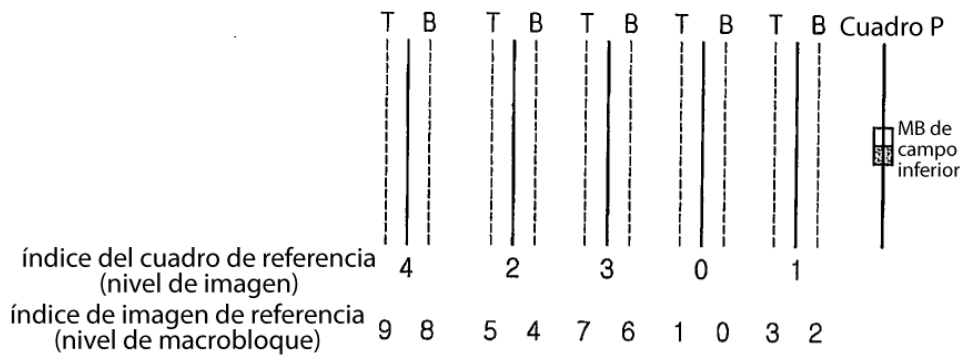
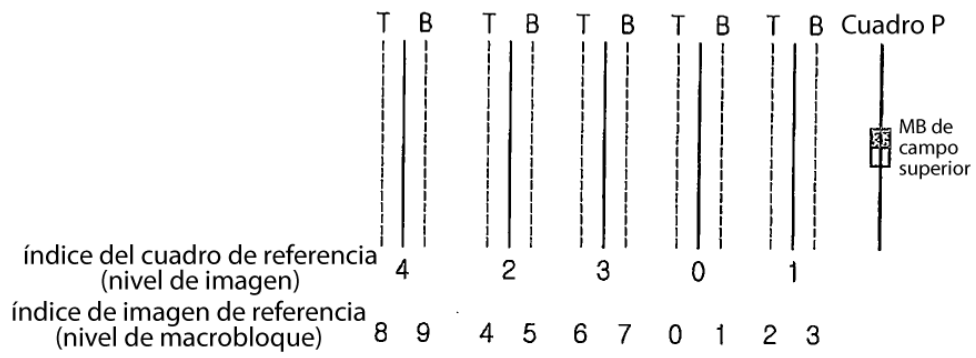


FIG. 11

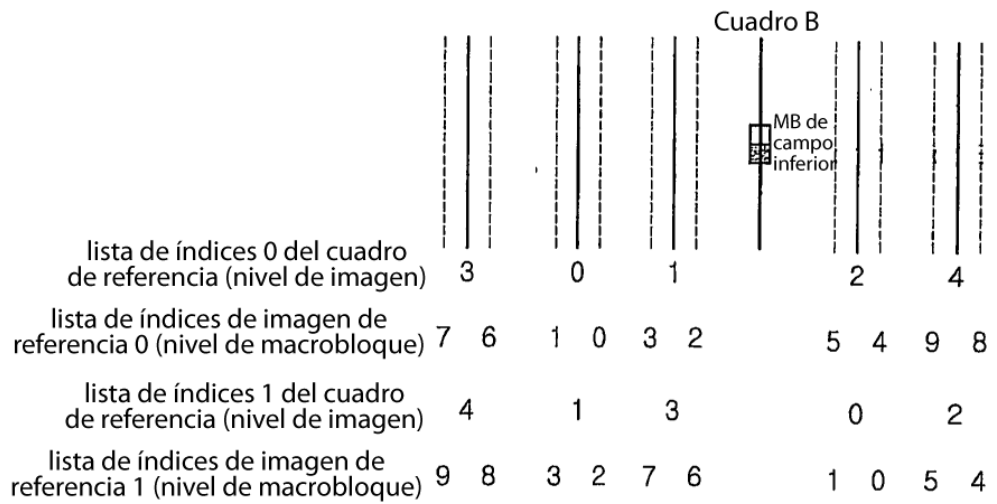
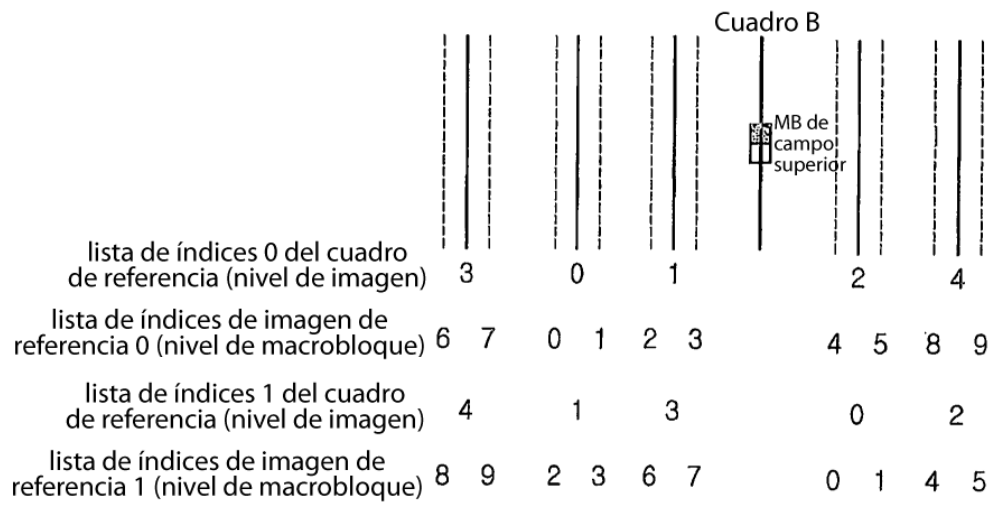


FIG. 12

