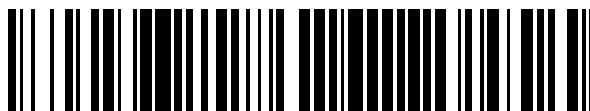


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 487**

51 Int. Cl.:

H04N 19/86 (2014.01)
H04N 19/117 (2014.01)
H04N 19/14 (2014.01)
H04N 19/186 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/182 (2014.01)
H04N 19/61 (2014.01)
H04N 19/82 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2003 PCT/US2003/11329**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2003 WO03094497**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2003 E 03718367 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 1500197**

54 Título: **Filtro de desbloqueo de crominancia**

30 Prioridad:

01.05.2002 US 377061 P
02.07.2002 US 393328 P
11.02.2003 US 364429

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.06.2020

73 Titular/es:

DOLBY INTERNATIONAL AB (100.0%)
Apollo Building, 3E, Herikerbergweg 1-35
1101 CN Amsterdam Zuidoost, NL

72 Inventor/es:

GOMILA, CRISTINA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 765 487 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

Filtro de desbloqueo de crominancia

Referencia cruzada a aplicaciones relacionadas

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU número de serie 60/393.328, titulada "Filtro de desbloqueo de crominancia simplificado" y presentado el 2 de julio de 2002. Además, esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de EE. UU. número 60/377061, titulada "Simplificación del filtro de desbloqueo basado en el brillo del píxel" y presentado el 1 de mayo de 2002.

Campo de la invención

- 10 La presente invención se refiere a codificadores y decodificadores de video (denominados colectivamente "CODEC"), y en particular, a CODEC de video con filtros de desbloqueo.

Antecedentes de la invención

- 15 Los datos de video generalmente son procesados y transferidos en forma de flujos de bits. Un codificador de video generalmente aplica una codificación de transformación de bloque, tal como una transformación discreta de coseno ("DCT"), para comprimir los datos sin procesar. Un decodificador de video correspondiente generalmente decodifica los datos de flujo de bits codificados por transformación de bloque, tal como aplicando una transformación discreta de coseno inversa ("IDCT").

- 20 Los filtros de desbloqueo se usan a menudo junto con sistemas de compresión de video digital basados en bloques. Se puede aplicar un filtro de desbloqueo dentro del bucle de compresión, en el que el filtro se aplica en el codificador y en el decodificador. Alternativamente, se puede aplicar un filtro de desbloqueo después del bucle de compresión solo en el decodificador.

- 25 Un filtro de desbloqueo típico funciona aplicando un filtro de paso bajo a través de la transición de borde de un bloque en el que se realizó la codificación de transformación de bloque (por ejemplo, DCT) y la cuantificación. Los filtros de desbloqueo pueden reducir el impacto visual negativo conocido como "bloqueo" en video descomprimido, pero generalmente requieren una cantidad significativa de complejidad computacional en el decodificador y / o codificador de video. Por consiguiente, es deseable reducir el costo computacional del desbloqueo en los CODEC de compresión de video digital basados en bloques.

Sumario de la invención

- 30 Estos y otros inconvenientes y desventajas de la técnica anterior se abordan por medio de un método para desbloquear datos de píxeles tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.
- Estos y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción que sigue de realizaciones ejemplares, que se debe leer en relación con los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

- La presente invención engloba un filtro de desbloqueo de crominancia de acuerdo con las figuras ejemplares que siguen, en las que:
- 35 la figura 1 muestra un diagrama de bloques para un codificador ejemplar que tiene un filtro de desbloqueo de crominancia en bucle;
- la figura 2 muestra un diagrama de bloques para un decodificador ejemplar que tiene un filtro de desbloqueo de crominancia en bucle y que se puede usar con el codificador de la figura 1;
- 40 la figura 3 muestra un diagrama de bloques para un decodificador ejemplar que tiene un filtro de desbloqueo de crominancia de post - procesamiento; y
- la figura 4 muestra un diagrama de flujo para un filtro de desbloqueo de crominancia de acuerdo con los principios de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

- 45 La implementación de un filtro de desbloqueo generalmente requiere una cantidad significativa de complejidad computacional en el decodificador y/o codificador de video. La determinación de si filtrar o no una transición de borde particular y el filtro particular utilizado para realizar la operación de filtrado tienen un gran impacto tanto en la complejidad computacional como en la calidad visual percibida.

La implementación de un filtro de desbloqueo en un sistema de compresión de video digital basado en bloques se puede simplificar al decidir si se aplica o no un filtro de paso bajo en una transición de bloques basado en una medi-

da de diferencia de crominancia entre los píxeles en la transición. Por lo tanto, la complejidad computacional puede reducirse omitiendo la aplicación de un filtro de desbloqueo a las transiciones si no mejorara la calidad visual percibida.

La presente invención reduce la complejidad computacional de un filtro de desbloqueo sin afectar significativamente la calidad visual percibida, al decidir si se aplica o no un filtro de paso bajo o un filtro de desbloqueo en una transición de bloques en función de la medida de diferencia de crominancia de los píxeles en la transición. Por lo tanto, los costos computacionales asociados con el desbloqueo en un CODEC de compresión de video digital basado en bloques se reducen. Las realizaciones preferidas aprovechan la idea de que el número de operaciones requeridas para desbloquear un cuadro puede reducirse en gran medida cuando el desbloqueo de crominancia salta sobre los bordes que presentan un espacio o medida de diferencia menor que un umbral dado. No se aplica el desbloqueo en casos por debajo del umbral.

En el estándar de compresión de video de la Recomendación ITU-T H.263, la intensidad del filtro de desbloqueo particular que se aplicará depende del parámetro de cuantificación utilizado para codificar un macro bloque dado. En la propuesta de Recomendación ITU-T H.264 I ISO/IEC14496-10 AVC de estándar de compresión de video ("H.264/AVC"), se utilizan varios factores para determinar si se filtra o no una transición y la intensidad del filtro que se debe aplicar. Estos factores incluyen si el bloque estaba intracodificado o intercodificado, si había coeficientes distintos de cero en el bloque, la magnitud de la diferencia en los vectores de movimiento de los bloques a lo largo del borde y la magnitud de la diferencia en los valores de píxeles a través del borde. Los primeros tres factores se refieren a criterios basados en bloques que se pueden calcular antes del desbloqueo. El cuarto factor incluye criterios que se calculan a nivel de píxel para evitar desenfoque los contornos reales.

La solicitud de patente internacional WO 00/49809 A2 describe el cálculo de la diferencia entre los valores de crominancia en lados opuestos de un límite de bloque y la comparación de dicha diferencia con un umbral, para decidir si el desbloqueo se debe realizar, o no. En particular, no se realiza el desbloqueo si la diferencia es mayor que un umbral, con el propósito de evitar el desenfoque de los detalles de la imagen que están espacialmente cerca de un límite de bloque (ver, en particular la página 4, líneas 7 - 27)

Sin embargo, ninguno de los enfoques anteriores ha considerado la inclusión de un criterio para evitar filtrar los bordes de crominancia con un espacio demasiado pequeño para que los filtros de paso bajo los afecten de manera efectiva.

La descripción que sigue ilustra simplemente los principios de la invención. Por lo tanto, se apreciará que los expertos en la materia podrán idear diversas disposiciones que, aunque no se describen o muestran explícitamente en la presente memoria descriptiva, incorporan los principios de la invención y se incluyen dentro de su espíritu y alcance. Además, todos los ejemplos y el lenguaje condicional que se mencionan en la presente memoria descriptiva están destinados principalmente a propósitos pedagógicos para ayudar al lector a comprender los principios de la invención. En otras palabras, la descripción está destinada únicamente a fines ilustrativos, mientras que el asunto para el que se busca protección está definido por las reivindicaciones adjuntas. Una consecuencia de esto es que cualquier enseñanza que esté fuera del alcance de las reivindicaciones adjuntas se debe entender que representa un "ejemplo" y no una "realización" de la presente invención. Este es el caso incluso si en la descripción, en aras de la simplicidad, tal enseñanza pueda ser denominada como una "realización".

Así, por ejemplo, los expertos en la materia apreciarán que los diagramas de bloques de la presente memoria descriptiva representan vistas conceptuales de circuitos ilustrativos que incorporan los principios de la invención. De manera similar, se apreciará que cualquier gráfico de flujo, diagrama de flujo, diagrama de transición de estado, pseudocódigo y similares representan varios procesos que pueden estar representados sustancialmente en un medio legible por computadora y ejecutados por una computadora o procesador, ya sea cuando una computadora o procesador de este tipo se muestre explícitamente, o no.

Las funciones de los diversos elementos que se muestran en las figuras pueden ser proporcionadas mediante el uso de hardware dedicado, así como hardware capaz de ejecutar software en asociación con el software apropiado. Cuando son proporcionadas por un procesador, las funciones pueden ser proporcionadas por un único procesador dedicado, por un único procesador compartido, o por una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden ser compartidos. Además, el uso explícito del término "procesador" o "controlador" no se debe interpretar que se refiere exclusivamente a hardware capaz de ejecutar software, y puede incluir implícitamente, sin limitación, hardware de procesador de señal digital ("DSP"), memoria de solo lectura ("ROM") para almacenar software, memoria de acceso aleatorio ("RAM") y almacenamiento no volátil. También se puede incluir otro hardware, convencional y / o personalizado. Del mismo modo, los conmutadores que se muestran en las figuras son solo conceptuales. Sus funciones pueden llevarse a cabo a través de la operación de la lógica del programa, a través de la lógica dedicada, a través de la interacción del control del programa y la lógica dedicada, o incluso de forma manual, la técnica particular puede ser seleccionada por el implementador como se entiende más específicamente a partir del contexto.

Como se muestra en la figura 1, un codificador ejemplar que tiene un filtro de desbloqueo de crominancia en bucle se indica generalmente por el número de referencia 100. El codificador 100 incluye un terminal de entrada de video

112 que está acoplado en comunicación de señal a una entrada positiva de un bloque sumador 114. El bloque sumador 114 está acoplado, a su vez, a un bloque de función 116 para implementar una transformación de número entero para proporcionar coeficientes. El bloque 116 está acoplado a un bloque de codificación de entropía 118 para implementar la codificación de entropía para proporcionar un flujo de bits de salida. El bloque 116 está acoplado además a una porción en bucle 120 en un bloque de transformación inversa y de escala 122. El bloque 122 está acoplado a un bloque sumador 124, que, a su vez, está acoplado a un bloque de predicción intra - trama 126. El bloque de predicción intra - trama 126 está acoplado de manera conmutable a un conmutador 127 que, a su vez, está acoplado a una segunda entrada del bloque sumador 124.

La salida del bloque sumador 124 está acoplada a un filtro de desbloqueo condicional 140. El filtro de desbloqueo 140 está acoplado a un almacén de trama 128. El almacén de trama 128 está acoplado a un bloque de compensación de movimiento 130, que está acoplado a una segunda entrada alternativa del conmutador 127. El terminal de entrada de video 112 está acoplado además a un bloque de estimación de movimiento 119 para proporcionar vectores de movimiento. El filtro de desbloqueo 140 está acoplado a una segunda entrada del bloque de estimación de movimiento 119. La salida del bloque de estimación de movimiento 119 está acoplada al bloque de compensación de movimiento 130 así como a una segunda entrada del bloque de codificación de entropía 118.

El terminal de entrada de video 112 está acoplado además a un bloque de control de codificador 160. El bloque de control de codificador 160 está acoplado a las entradas de control de cada uno de los bloques 116, 118, 119, 122, 126, 130 y 140 para proporcionar señales de control para controlar la operación del codificador 100.

Haciendo referencia a la figura 2, un decodificador ejemplar que tiene un filtro de desbloqueo de crominancia en bucle está indicado generalmente por el número de referencia 200. El decodificador 200 incluye un bloque de decodificación de entropía 210 para recibir un flujo de bits de entrada. El bloque de decodificación 210 está acoplado para proporcionar coeficientes a una porción en bucle 220 en un bloque de transformación inversa y de escala 222. El bloque 222 está acoplado a un bloque sumador 224, que, a su vez, está acoplado a un bloque de predicción intra - trama 226. El bloque de predicción intra - trama 226 está acoplado de manera conmutable a un conmutador 227, que, a su vez, está acoplado a una segunda entrada del bloque sumador 224.

La salida del bloque sumador 224 está acoplada a un filtro de desbloqueo condicional 240 para proporcionar imágenes de salida. El filtro de desbloqueo 240 está acoplado a un almacén de tramas 228. El almacén de tramas 228 está acoplado a un bloque de compensación de movimiento 230, que está acoplado a una segunda entrada alternativa del conmutador 227. El bloque de decodificación de entropía 210 está acoplado adicionalmente para proporcionar vectores de movimiento a una segunda entrada del bloque de compensación de movimiento 230.

El bloque de decodificación de entropía 210 está acoplado adicionalmente para proporcionar entrada a un bloque de control 262 del decodificador. El bloque de control 262 del decodificador está acoplado a las entradas de control de cada uno de los bloques 222, 226, 230 y 240 para comunicar señales de control y controlar la operación del decodificador 200.

Haciendo referencia a continuación a la figura 3, un decodificador ejemplar que tiene un filtro de desbloqueo de crominancia de post - procesamiento está indicado generalmente con el número de referencia 300. El decodificador 300 incluye un bloque de decodificación de entropía 310 para recibir un flujo de bits de entrada. El bloque de decodificación 310 está acoplado para proporcionar coeficientes a una porción en bucle 320 en un bloque de transformación inversa y de escala 322. El bloque 322 está acoplado a un bloque sumador 324, que, a su vez, está acoplado a un bloque de predicción dentro del cuadro 326. El bloque de predicción intra - trama 326 está acoplado de manera conmutable a un conmutador 327, que, a su vez, está acoplado a una segunda entrada del bloque sumador 324.

La salida del bloque sumador 324 está acoplada a un filtro de desbloqueo condicional 340 para proporcionar imágenes de salida. El bloque sumador 324 está acoplado además a un almacén de tramas 328. El almacén de tramas 328 está acoplado a un bloque de compensación de movimiento 330, que está acoplado a una segunda entrada alternativa del conmutador 327. El bloque de codificación de entropía 310 está acoplado además para proporcionar vectores de movimiento a una segunda entrada del bloque de compensación de movimiento 330.

El bloque de decodificación de entropía 310 está acoplado adicionalmente para proporcionar entrada a un bloque de control 362 del decodificador. El bloque de control 362 del decodificador está acoplado a las entradas de control de cada uno de los bloques 322, 326, 330 y 340 para comunicar señales de control y controlar la operación del decodificador 300.

Como se muestra en la figura 4, los procesos de un filtro de desbloqueo de crominancia ejemplar se indican generalmente por el número de referencia 400. Los procesos 400 incluyen un paso de inicio 410 que pasa el control a un paso de entrada 412 para recibir niveles de crominancia de dos píxeles adyacentes a lados opuestos de una transición de bloque. El paso de entrada 412 pasa el control a un paso 414 para calcular una medida de distancia entre los niveles de crominancia de los dos píxeles. El paso 414 pasa el control a un paso de decisión 416 para comparar la medida de distancia de crominancia con un umbral. Si la medida de distancia no es mayor que el umbral, no se realiza el filtrado de desbloqueo y el control pasa a un paso final 424. De lo contrario, el paso 416 pasa el control a un paso de función 420 para seleccionar una intensidad de filtro de desbloqueo que se aplicará en respuesta a la

medida de diferencia El paso 420 pasa el control al paso 422 para filtrar condicionalmente una pluralidad de píxeles adyacentes que incluyen los dos primeros píxeles en la transición de bloque en respuesta a la comparación del umbral. Finalmente, el paso 422 pasa el control al paso final 424.

En la operación de las realizaciones de la presente invención, la complejidad computacional de un filtro de desbloqueo en un sistema de compresión de imagen o video se reduce al no realizar el filtrado de desbloqueo y / o reducir la intensidad del filtro para cualquier bloque dado en respuesta a condiciones aplicadas a medidas de diferencia de los valores de nivel de crominancia de los píxeles en o cerca de las transiciones de límite de bloque. Se elimina la aplicación del filtro de desbloqueo en los componentes de crominancia, o se reduce la intensidad del filtro, para aquellas transiciones que presentan niveles de señal de crominancia en ambos lados de la transición demasiado similares para ser cambiados significativamente por un filtro de paso bajo. Por lo tanto, para estas regiones, la aplicación de un filtro de desbloqueo habría requerido cálculos adicionales pero no habría mejorado suficientemente la calidad de video percibida por los espectadores humanos.

En una realización preferida, la decisión de filtrar o no filtrar se incorpora a un sistema que usa otros criterios para tomar decisiones de filtro de desbloqueo, como los utilizados en el estándar de compresión H.264 / AVC, por ejemplo. En una configuración ejemplar, el algoritmo de desbloqueo procede en tres pasos cuando se aplica a una transición. En un paso, el algoritmo determina si la transición actual se filtrará, o no. Para aquellos casos en los que determina filtrar, hay otro paso en el que se selecciona el filtro o la intensidad del mismo que se debe aplicar. Un paso adicional inicia el proceso de filtrado en sí, en el que los valores de un cierto número de píxeles que rodean el borde del bloque se modifican para suavizar esta transición.

Un conjunto ejemplar de ocho píxeles involucrados en el filtrado de una transición de una de las líneas o filas que cruzan el borde entre dos bloques P y Q está indicado con la siguiente notación:

p₃	p₂	p₁	p₀	q₀	q₁	q₂	q₃
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

en la que el borde del bloque se encuentra entre p₀ y q₀. Los criterios actuales H.264 / AVC imponen que una transición cromática se filtre si y solo si:

$$|p_0 - q_0| < \alpha \text{ y } |p_0 - p_1| < \beta \text{ y } |q_0 - q_1| < \beta$$

en la que α y β son ambos umbrales dependientes del paso de cuantificación. Estas condiciones están destinadas a evitar el desbloqueo de los contornos reales de los objetos. Los contornos reales se pueden diferenciar de los artefactos de bloqueo debido a las transiciones más fuertes.

Sin embargo, ninguno de estos criterios verifica si la magnitud de la diferencia en los valores de píxeles en el borde era lo suficientemente grande como para que el filtro la suavizara. Por lo tanto, en muchos casos en los que la diferencia entre p₀ y q₀ fue pequeña, los valores de píxeles después del filtrado fueron muy cercanos a los originales y el resultado de este tipo de desbloqueo no fue útil. En estos casos, muy comunes para las señales de crominancia, todos los cálculos incurridos por el algoritmo no generaron una ganancia valiosa en términos de calidad visual.

Las realizaciones de la presente invención reducen el número de cálculos requeridos para desbloquear una imagen en color al imponer una condición sobre la magnitud mínima de una medida de distancia entre los valores del componente de crominancia de píxeles a través del borde. Una medida de distancia ejemplar es una diferencia aritmética, y los expertos en la técnica pertinente pueden contemplar medidas de distancia alternativas para cumplir los criterios de diseño específicos de la aplicación. La aplicación del filtro de desbloqueo se omite para todas las transiciones de crominancia con un espacio de separación demasiado pequeño para ser cambiado significativamente por un filtro de suavizado. Este criterio se puede expresar como:

$$\text{distancia (crominancia (p}_0\text{) - crominancia (q}_0\text{))} > d_{\min}$$

en la que el valor del umbral $d_{\min}$ representa el espacio de separación mínimo de crominancia requerido para aplicar el filtro de desbloqueo. Si los dos componentes de crominancia de una señal de color se filtran juntos, se calcula una distancia vectorial única entre los valores de crominancia de los píxeles p₀ y q₀. Si los dos componentes de crominancia de una señal de color se filtran de forma independiente, este criterio se aplica a cada componente en un proceso separado por medio de una distancia unidimensional.

Como ejemplo, el criterio aplicado al desbloqueo de los componentes de crominancia de una señal YUV, cuando se procesan independientemente, podría expresarse de la siguiente manera:

$$|U(p_0) - U(q_0)| > d_{\min}$$

$$|V(p_0) - V(q_0)| > d_{\min}$$

en el que la distancia utilizada corresponde a la norma L1. Los resultados experimentales muestran un ahorro significativo en la computación con una degradación mínima de la calidad visual para $d_{\min} = 1$. En realizaciones alternativas, se pueden considerar otras medidas de distancia y / o valores mayores de $d_{\min}$ para una reducción correspondientemente mayor en complejidad.

- 5 El criterio no se aplica a todos los componentes de color (es decir, Y, U y V), sino solo a los componentes de crominancia (es decir, U y V), que generalmente se ven afectados debido al bajo rango dinámico de sus valores de píxeles. No vale la pena agregar complejidad al desbloqueo del componente luma (es decir, Y).

- 10 En una realización de la presente invención, la decisión de filtrar o no filtrar los componentes de crominancia se incorpora a un sistema que usa otros criterios para tomar decisiones de filtro de desbloqueo, como los utilizados en el estándar de compresión H.264/AVC. En esta realización, solo se filtrarán aquellas transiciones que satisfagan tanto el H.264/AVC básico como las condiciones adicionales que se describen en la presente memoria descriptiva.

- 15 Cuando se aplicó al software de referencia H.264/AVC JM2.1, la invención redujo la complejidad de filtrar los componentes de crominancia en un 60%, lo que representa el 30% del número total de cálculos. En este caso, solo se agregó una nueva comparación ya que el valor de $|p_0 - q_0|$ ya estaba presente. El impacto visual en las imágenes decodificadas se ha estimado imperceptible para un espectador no experto en condiciones de visualización comunes. Solo para los rangos de compresión altos, como aquellos con un parámetro cuantificador ("QP") mayor de aproximadamente 24, los espectadores expertos pudieron detectar una ligera degradación de algunas de las secuencias de prueba.

- 20 Por lo tanto, este nuevo criterio para los filtros de desbloqueo condicional aumenta el número de operaciones involucradas en el proceso de decisión, pero logra una reducción general en la complejidad computacional debido a los cálculos guardados cuando se toma la decisión de no filtrar algunas transiciones de línea. Los experimentos han demostrado que la reducción en las operaciones se produce sin una pérdida significativa de calidad visual.

- 25 Estas y otras características y ventajas de la presente invención pueden ser fácilmente determinadas por un experto en la técnica pertinente en base a las enseñanzas de la presente memoria descriptiva. Se debe entender que los principios de la presente invención pueden ser implementados en diversas formas de hardware, software, firmware, procesadores de propósito especial o combinaciones de los mismos.

- 30 De la manera más preferible, los principios de la presente invención se implementan como una combinación de hardware y software. Además, el software se implementa preferiblemente como un programa de aplicación incorporado de forma tangible en un dispositivo de almacenamiento de programas. El programa de aplicación puede cargarse y ejecutarse en una máquina que comprenda cualquier arquitectura adecuada. Preferiblemente, la máquina se implementa en una plataforma de computadora que tiene hardware tal como una o más unidades centrales de procesamiento ("CPU"), una memoria de acceso aleatorio ("RAM") e interfaces de entrada / salida ("E/S"). La plataforma informática también puede incluir un sistema operativo y un código de microinstrucción. Los diversos procesos y funciones descritos en la presente memoria descriptiva pueden ser parte del código de microinstrucción o parte del programa de aplicación, o cualquier combinación de los mismos, que puede ser ejecutada por una CPU. Además, se pueden conectar varias otras unidades periféricas a la plataforma de la computadora, tal como una unidad de almacenamiento de datos adicional y una unidad de impresión.

- 40 Se debe entender además que, puesto que algunos de los componentes y métodos del sistema constituyente representados en los dibujos adjuntos se implementan preferiblemente en software, las conexiones reales entre los componentes del sistema o los bloques de funciones del proceso pueden diferir dependiendo de la forma en que las realizaciones de la presente invención están programadas. Con las enseñanzas de la presente memoria descriptiva, un experto con conocimiento ordinario en la técnica pertinente podrá contemplar estas y otras implementaciones o configuraciones similares de la presente invención.

- 45 Aunque las realizaciones ilustrativas se han descrito en la presente memoria descriptiva con referencia a los dibujos que se acompañan, se debe entender que la presente invención no está limitada a esas realizaciones precisas, por el contrario el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Método para desbloquear datos de píxeles procesados con codificación de transformación de bloque en un codec de compresión de video digital basado en bloques, incluyendo el método los pasos:
 - recibir (412) señales indicativas de los niveles de crominancia de dos píxeles que están dispuestos en lados opuestos respectivos de una transición de límite de bloque adyacente a la transición de límite de bloque;
 - calcular (414) una medida de distancia entre los niveles de crominancia de los dos píxeles, en el que la medida de distancia es la magnitud de la diferencia en los niveles de crominancia de los dos píxeles; y
 - comparar (416) la medida de distancia con un umbral, caracterizado en:
 - aplicar condicionalmente un filtro de desbloqueo para filtrar (422) la transición del límite del bloque de crominancia, cuando la medida de la distancia es mayor que el umbral.
2. Método como se define en la reivindicación 1, en el que el valor de umbral es 1.
3. Método como se define en la reivindicación 1 o 2, que comprende, además:
 - codificar los datos de píxeles como una pluralidad de coeficientes de transformación de bloque; y
 - en el que la citada aplicación condicional de un filtro de desbloqueo para filtrar la transición del límite del bloque de crominancia se lleva a cabo dentro de un bucle de compresión.
4. Método como se define en la reivindicación 1 o 2, que comprende además:
 - decodificar los datos de píxeles de una pluralidad coeficientes de transformación de bloques; y
 - en el que la citada aplicación condicional de un filtro de desbloqueo para filtrar la transición del límite del bloque de crominancia se realiza dentro de un bucle de compresión, o después de un bucle de compresión.

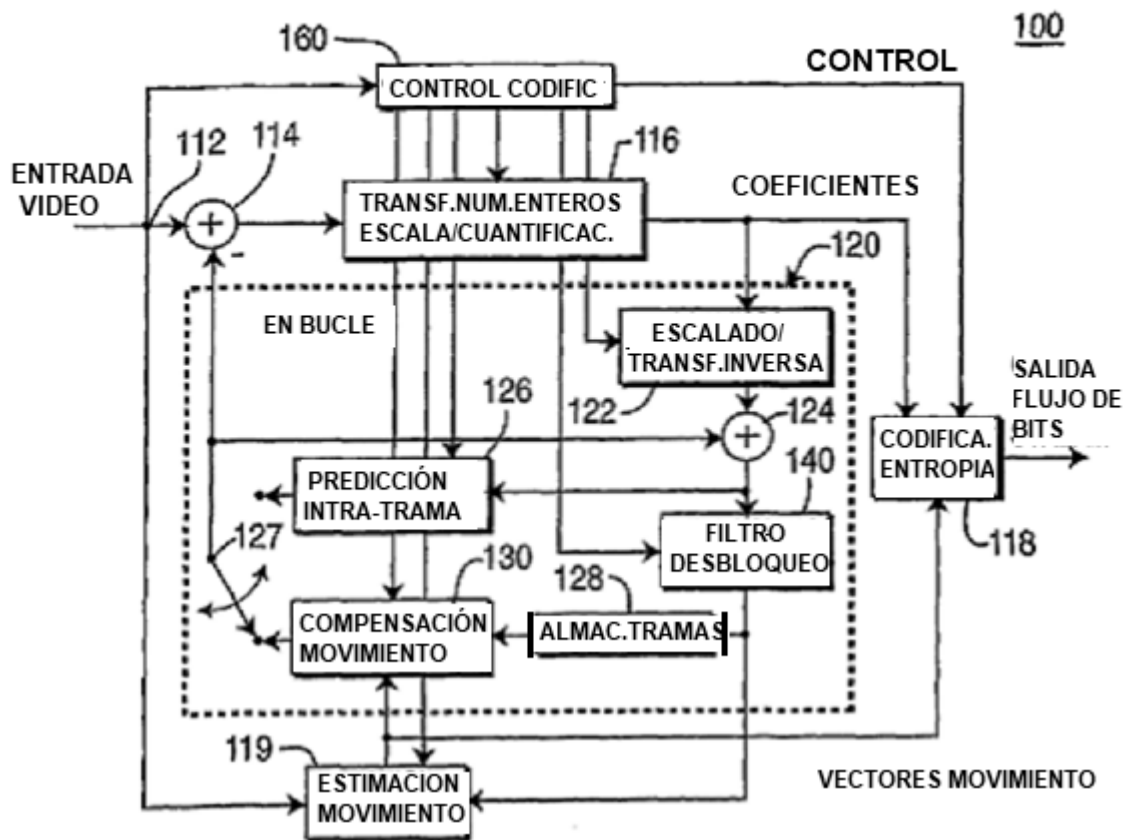


FIG. 1

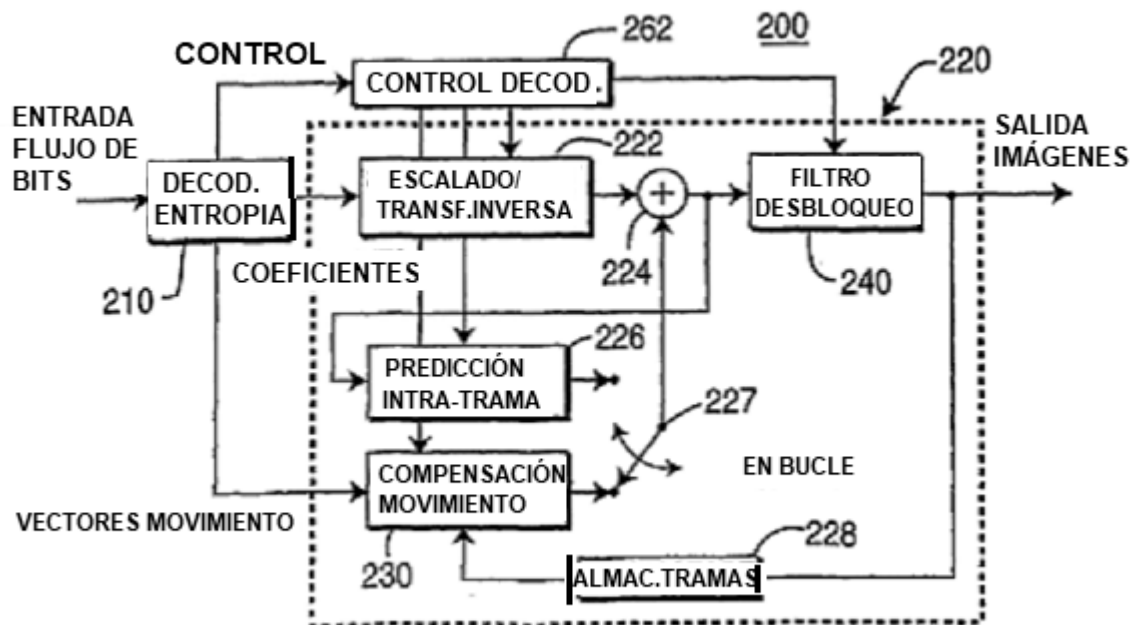


FIG. 2

