



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 772**

51 Int. Cl.:
H04N 7/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04784572 .2**

96 Fecha de presentación : **21.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1676446**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2006**

54 Título: **Técnica de adición de ruido de confort video.**

30 Prioridad: **23.09.2003 US 505254 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2011

73 Titular/es: **THOMSON LICENSING**
1-5, rue Jeanne d'Arc
92130 Issy-les-Moulineaux, FR

72 Inventor/es: **Tourapis, Alexandros, Michael;**
Boyce, Jill, Macdonald y
Llach, Joan

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 363 772 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

Técnica de adición de ruido de confort video

5 **REFERENCIA A OTRAS SOLICITUDES RELACIONADAS**

La presente solicitud reivindica su prioridad, de acuerdo con 35 U.S.C. 119(e) a la Solicitud de Patente Provisional Estadounidense con el Número de Serie 60/505.354, presentada el 23 de septiembre de 2003.

10 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere a una técnica para la reducción de artefactos en relación con la decodificación de un flujo de vídeo codificado.

15 **TÉCNICA ANTERIOR**

La decodificación de trenes de vídeo comprimidos a una baja tasa binaria suele generar artefactos visibles, que son percibidos por el espectador. Los efectos de pixelado y el ruido de mosaico son artefactos muy frecuentes que surgen cuando se utilizan técnicas de compresión basadas en bloques. El sistema visual humano tiene una mayor sensibilidad ante ciertos tipos de artefactos, y de este modo, dichos artefactos se perciben con mayor claridad y resultan más molestos que otros. La adición de ruido aleatorio al flujo decodificado puede reducir la perceptibilidad de dichos artefactos relacionados con la compresión, pero las grandes diferencias entre fotogramas creadas por la propia adición de ruido pueden generar artefactos perceptibles y molestos.

La adición de una señal de oscilación puede reducir la sensibilidad humana ante los artefactos de las imágenes, por ejemplo, ocultando las deformidades de los contornos y el pixelado. Una de las técnicas anteriores ha propuesto la inclusión en una imagen de una vibración de ruido aleatorio basado en el grano de las películas, para disimular el efecto de pixelado. La justificación de la inclusión de dicho ruido aleatorio es que el error aleatorio es más fácil de asimilar que el error estructurado o correlacionado. Otras técnicas anteriores han propuesto la inclusión de una señal de vibración en un tren de vídeo para ocultar los artefactos relacionados con la compresión. Una técnica anterior ha propuesto la inclusión de una vibración de ruido aleatorio en el proceso de codificación y decodificación de vídeo del filtro de desbloqueo de bucles de la norma de codificación de vídeo ITU/ISU H.264, conocida habitualmente como norma de codificación JVT. La cantidad de vibración a añadir depende de la posición de un píxel con respecto al borde de un bloque. Otra técnica anterior ha propuesto la inclusión del ruido aleatorio con posterioridad a la decodificación de vídeo (es decir, añadir el ruido como un "procesamiento posterior"), para su utilización como una señal de ruido aceptable. La cantidad de ruido añadida depende del parámetro de cuantificación y de la cantidad de ruido añadida a unos píxeles espacialmente adyacentes. El término "señal de ruido aceptable" procede de la utilización del ruido en la compresión de audio, y se refiere al patrón de ruido generado en el lado del receptor para evitar el silencio total, que resulta incómodo para el oyente.

Puede obtenerse información sobre las técnicas anteriores en las que se añade ruido aleatorio con posterioridad a la decodificación de vídeo en los dos artículos siguientes:

Christina Gomila, Alexander Kobilansky: "SEI message for film grain encoding" JVT of ISO IEC MPEG and ITU-T VCEG JVT-H022, 23 de mayo de 2003 (2003-05-23), páginas 1 -14, XP002308742 Ginebra, Suiza.

Christina Gomila: "SEI message for film grain encoding: syntax and results" JVT of ISO IEC MPEG and ITU-T VCEG JVT-I013 Revisión 2,2 septiembre 2003 (2003-09-02), Páginas 1-11, XP002308743 San Diego, CA, EE.UU.

Las anteriores técnicas de reducción de artefactos mediante la adición de ruido suelen reducir los artefactos espaciales, pero se corre el riesgo de generar anomalías temporales, es decir, unas grandes diferencias entre fotogramas. De este modo, es necesaria una técnica para reducción de artefactos durante la decodificación de un tren de vídeo codificado que supere las desventajas que se acaban de mencionar.

50 **BREVE RESUMEN DE LA INVENCIÓN**

Sucintamente, de acuerdo con una realización preferida de los presentes principios, se facilita un método para conseguir una reducción de los artefactos en un tren de vídeo durante la decodificación, comienza con la decodificación del tren de vídeo. Tras la decodificación, se añade ruido al tren de vídeo añadiendo ruido a cada píxel, en una cantidad correlacionada con la luminancia de al menos una parte de una imagen previamente decodificada. De este modo, de acuerdo con estos principios, la correlación con la luminancia ayuda a determinar el ruido que es necesario añadir para reducir las grandes diferencias entre fotogramas que constituían una de las desventajas de las anteriores técnicas de adición de ruido. El ruido se añade utilizando un factor dependiente de la correlación temporal de la imagen actual con la de una imagen anteriormente visualizada o codificada.

60 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS:**

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de una primera realización de un decodificador de vídeo de acuerdo con estos principios, para reducción de artefactos relacionados con la decodificación de un tren de vídeo codificado mediante la adición de ruido correlacionado con la luminancia de al menos una parte de la imagen actual;

65

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de una segunda realización de un decodificador de vídeo de acuerdo con estos principios, para la reducción de los artefactos relacionados con la decodificación de un tren de vídeo codificado mediante la adición de ruido correlacionado con la luminancia de, al menos, una parte de la imagen actual; y

5 La figura 3 muestra un diagrama de bloques de una tercera realización de un decodificador de vídeo de acuerdo con estos principios, para reducción de artefactos relacionados con la decodificación de un tren de vídeo codificado mediante la adición de ruido correlacionado con la luminancia de, al menos, una parte de la imagen actual;

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10 De acuerdo con estos principios, la adición de un ruido aleatorio, que contenga una señal de vibración, a la señal ya codificada, en una cantidad correlacionada con la luminancia de, al menos, una porción de una imagen actual mejora la calidad subjetiva del vídeo.

15 Hasta el momento actual, se había demostrado que la adición de ruido a una señal codificada mejora la calidad de la señal de vídeo. El impacto visual que representa añadir una señal de ruido a la secuencia de vídeo, en lugar de hacerlo a una sola imagen, ha pasado a ser un factor a tener en cuenta a la hora de determinar la magnitud de la señal de ruido. Se ha prestado atención al impacto visual que supone añadir una señal de ruido a la secuencia de vídeo, en lugar de hacerlo en una sola imagen, a la hora de determinar la magnitud de la señal de ruido. La magnitud de la señal de ruido correspondiente a un píxel de una película puede ponerse en correlación con el valor de la señal de ruido que se añade a los píxeles de la imagen previamente visualizada, por ejemplo, las señales de ruido están correlacionadas en el tiempo. Alternativamente, la correlación temporal puede estar basada en la imagen anteriormente decodificada, en lugar de basarse en la imagen anteriormente visualizada.

20 En función de cuanto antecede, la señal de ruido añadida, utilizando una correlación temporal con un factor de correlación α , $0 \leq \alpha \leq 1$, puede calcularse como sigue:

25
$$N(k, x, y) = (1 - \alpha) * N(k-1, x, y) + \alpha * R(k, x, y) \tag{1}$$

El número aleatorio $R(k, x, y)$ puede generarse utilizando cualquier tipo de distribución de números aleatorios, por ejemplo, una distribución Normalizada, Gaussiana o Laplaciana. $R(k, x, y)$ puede también recortarse dentro de un determinado rango, en caso necesario. El generador de números aleatorios puede implementarse mediante una tabla de búsquedas. $R(k, x, y)$ puede también incluir una correlación espacial, como la utilizada, por ejemplo, para generar ruido de tipo "grano de película".

30 De acuerdo con estos principios, la adición de ruido parece depender en gran medida del brillo (es decir, de la luminancia) de un bloque o macrobloque, pero también del brillo de sus bloques adyacentes. Cuanto más oscuro sea el bloque/macrobloque, más fácil será percibir el ruido con una varianza relativamente elevada. Basándose en esto, la cantidad de ruido a añadir, $N(k, x, y)$ puede deducirse de la relación:

35
$$N(k, x, y) = 1 - \psi(k, x, y) * N(k-1, x, y) + \psi(k, x, y) * (1 - \phi(k, x, y)) * R(k, x, y) \tag{2}$$

40 Representando la función $\psi(k, x, y)$ un factor de correlación dependiente de la correlación temporal de la imagen actual con la previamente visualizada o decodificada. El término $\psi(k, x, y)$ puede calcularse de la forma siguiente:

45
$$\psi(k, x, y) = \alpha - \beta * f_1(D(k, x, y), D(k-1, x, y)), \quad 0 \leq \beta \leq \alpha \leq 1 \tag{3}$$

donde $f_1()$ toma valores comprendidos entre 0 y 1 y calcula el factor de correlación temporal del píxel (x, y) de la imagen k con el correspondiente píxel de la imagen $k-1$. En este caso, los factores α y β hacen referencia al tipo de imagen (imagen I, P o B) así como al cuantificador utilizado para codificar la imagen o el bloque actual, y puede calcularse mediante la utilización de una tabla de búsquedas. Alternativamente, puede utilizarse la diferencia de resolución de la imagen entre las imágenes k y $k-1$, pudiendo considerarse ambas imágenes como correlacionadas, (es decir, $f_1 = 1$) si la diferencia absoluta total se encuentra por debajo de un valor.

También se puede tener en cuenta una métrica más sencilla. Por ejemplo, puede conseguirse un considerable ahorro de espacio de almacenamiento y de cálculo considerando en cambio la media de $N \times N$ bloques y realizando la adaptación del ruido a nivel de bloque. En este caso, el término $f_1(D(k, x, y), D(k-1, x, y))$ equivaldrá a:

55
$$f_1(D(k, x, y), D(k-1, x, y)) = \left(\frac{1}{N \times N} \text{abs} \left(\sum_{k=0}^N \sum_{m=0}^N D(k, x+k, y+m) - \sum_{k=0}^N \sum_{m=0}^N D(k-1+k, y+m) \right) \right) > \xi_0 ? 0 : 1 \tag{4}$$

Donde $0 \leq \xi_0 \leq 255$.

60 El término $\phi(k, x, y)$ refleja la información espacial para el ajuste de la potencia del ruido a utilizar. Concretamente, $\phi(k, x, y)$ puede calcularse de la forma siguiente:

$$\phi(k, x, y) = f_2(D(k, x, y)) + f_3(D(k, x-bsx, y), (k, x+bsx, y), D(k, x, y-bsy), D(k, x, y+bsy)) \tag{4}$$

donde $f_2()$ hace referencia al brillo del píxel actual o del bloque $N \times N$ al que pertenece, mientras que $f_3()$ calcula la relación especial entre el píxel/bloque actual con el adyacente correspondiente, tanto horizontal como verticalmente, situado a una distancia de bsx o bsy . Por ejemplo,

$$f_2(D(k, x, y)) = \frac{1}{N \times N} \text{abs} \left(\sum_{k=0}^N \sum_{m=0}^N D(k, x+k, y+k) \right) > \xi_1 ? 0 : 1 \quad (5)$$

$$f_3(D(k, x, y)) = f_2(D(k, x, y)) - f_2(D(k, x+N, y)) = \xi_2 \parallel (f_2(D(k, x, y)) - f_2(D(k, x-N, y)) = \xi_3) \parallel (f_2(D(k, x, y)) - f_2(D(k, x, y+N)) = \xi_4) \parallel (f_2(D(k, x, y)) - f_2(D(k, x, y-N)) = \xi_5) \quad (6)$$

Donde $0 \leq \xi_1 \leq 255$, $y -255 \leq \xi_2 \xi_3 \xi_4 \xi_5 \leq 255$.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de una primera realización de una configuración de un decodificador de vídeo 10 para añadir ruido correlacionado con la luminancia de, al menos, una porción de la imagen actual, en una forma que sea compatible con la Ecuación 2, a fin de reducir los artefactos. La disposición de decodificador 10 incluye un decodificador 12 para decodificar un tren de vídeo codificado entrante. El diseño del decodificador 12 depende del formato de compresión utilizado para codificar el tren de vídeo entrante. En una realización preferida, el tren de vídeo entrante se somete a una compresión utilizando la norma ITU/ISO H.64, perfectamente conocida. En estas circunstancias, el decodificador 12 adopta la forma de un decodificador H.264, ya conocido en la técnica. Un dispositivo de almacenamiento de imágenes de referencia 14, almacena las imágenes decodificadas por el decodificador 12, para ser utilizadas por el decodificador para decodificar futuras imágenes.

El decodificador 12 suministra una imagen decodificada, así como la información del tren binario que contiene la imagen decodificada a un generador de ruido 16. La generación de la información del tren binario por parte del decodificador 12 puede incluir la introducción de un parámetro de cuantificación en el generador de ruido. La gravedad de los artefactos de compresión está correlacionada con el parámetro de cuantificación, y los artefactos de compresión de mayor gravedad tienen lugar cuando se utilizan elevados valores de los parámetros de cuantificación. La potencia del ruido soportable añadido puede aumentar a medida que aumenta el valor del parámetro de cuantificación.

Un bloque sumador 18 suma cada imagen decodificada procedente del decodificador 12 con el ruido procedente de un generador de ruido 16. Un recortador 20 recorta entonces la salida de señal generada por el bloque sumador 18 para obtener una imagen decodificada para su visualización, que presente escasos artefactos. Obsérvese que la adición de ruido se produce después del almacenamiento de las imágenes decodificadas en el dispositivo de almacenamiento de imágenes de referencia 14, ya que las imágenes de referencia deben mantenerse inalteradas para decodificar adecuadamente las posteriores imágenes entrantes.

Un dispositivo de almacenamiento de imágenes de ruido 17 almacena la señal de ruido $N(k, x, y)$ correspondiente a la imagen $k^{\text{ésima}}$ para su posterior utilización por parte del generador de ruido 16. El generador de ruido 16 responde a las imágenes de referencia almacenadas en el dispositivo de almacenamiento de imágenes de referencia 14, que contiene información relacionada con las imágenes codificadas anteriormente. Aunque no sea necesario, podría añadirse un espacio de almacenamiento adicional si se utiliza el cálculo basado en bloques para la correlación temporal entre las imágenes decodificadas.

Aunque sigue siendo posible la generación de ruido para cada píxel de una imagen, en determinados casos (por ejemplo, en el caso del material con una resolución mayor), la generación de un ruido con un mayor tamaño (grano) suele resultar más deseable. Por ejemplo, la aplicación de una transformada discreta de coseno con un tamaño de bloque de $N \times N$ a la imagen del ruido, descartando a continuación las frecuencias resultantes más elevadas, dará como resultado un ruido de mayor tamaño, similar al ruido del grano de la película fotográfica. No obstante, este proceso representa un gasto relativamente elevado, y normalmente exigirá un proceso de eliminación de bloques, para reducir los artefactos de pixelado que pueden generarse en los bordes de los bloques.

La figura 2 describe un diagrama de bloques de una segunda realización de una configuración de decodificación de vídeo 100 para añadir un ruido de grano de grandes dimensiones correlacionado con la luminancia de, al menos, una parte de la imagen actual. La disposición de decodificador 100 incluye muchos de los mismos elementos que la disposición de decodificador de la figura 1, y los mismos números de referencia identifican a los mismos elementos. En comparación con la disposición de decodificador 10 de la figura 1, la disposición de decodificador 100 de la figura 2 incluye adicionalmente un dispositivo de almacenamiento de imágenes reducidas $N \times N$ promediadas 22 acoplado al dispositivo de almacenamiento de imágenes de referencia 14. Normalmente, el dispositivo de almacenamiento de imágenes 22 almacena los valores medios del bloque de luminancia $N \times N$. Los valores promedio de luminancia almacenados en el dispositivo de almacenamiento de imágenes 22 permiten que la disposición de decodificador genere un ruido de grano mayor, como se ha comentado.

La figura 3 describe un diagrama de bloques de una tercera realización de una configuración de decodificación de vídeo 1000 para añadir un ruido de grano de grandes dimensiones correlacionado con la luminancia de, al menos, una parte de la imagen actual. La disposición de decodificador 1000 incluye muchos de los mismos elementos que la disposición de decodificador 100 de la figura 2, y los mismos números de referencia identifican a los mismos elementos. En comparación con la disposición de decodificador 100 de la figura 2, la disposición de decodificador

1000 de la figura 3 no contiene ningún dispositivo de almacenamiento de imágenes 17, sino tan sólo un dispositivo de almacenamiento de imágenes reducidas N x N promediadas 22.

Un proceso alternativo y considerablemente más sencillo consistiría en generar el ruido con una resolución inferior a la de la imagen original (por ejemplo, la mitad de resolución horizontal y vertical), y después muestrear al alza el ruido (por ejemplo, mediante la replicación de muestras). También podría decidirse la utilización de la resolución original o una resolución inferior en función de la resolución de las imágenes originales (por ejemplo, utilizar la misma resolución para la Definición Estándar y para el material con una definición inferior, utilizando simultáneamente una generación de ruido con una resolución inferior para el material de Alta Definición). También podrían transmitirse parámetros auxiliares con el tren binario que permitirían al decodificador decidir qué proceso va a utilizarse. La información complementaria podría también utilizarse para generar ruido (por ejemplo, ponderación de la varianza de ruido).

Este mismo proceso podría también aplicarse exactamente a los componentes de color. No obstante, para reducir la complejidad y los cálculos, podría llevarse a cabo la generación de ruido basándose tan sólo en un componente de la luminancia (es decir, la luma), volviendo a utilizar el mismo ruido para todos los componentes del color, tras la realización de un sencillo escalado y sub-muestreo, si fuese necesario. Por ejemplo, en el caso del material 4:2:0, el ruido del componente de luma se sub-muestra por 2, tanto vertical como horizontalmente, pudiendo dividirse por 2 para generar el ruido de crominancia.

Las configuraciones del decodificador 10 y 100 de las figuras 1 Y 2 representan ejemplificaciones de un filtro temporal de respuesta infinita a impulsos (IIR). El Filtro IIR puede generalizarse utilizando más multiplicadores de filtro. Los filtros IIR también pueden aproximarse en términos generales utilizando filtros FIR de orden superior, utilizando tantos multiplicadores t, como se desee, de acuerdo con la siguiente relación:

$$N(k, x, y) = \prod_{j=0}^{t-1} (1 - \gamma(k - j, x, y)) \times N(k - t, x, y) + \sum_{i=0}^{t-1} \left(\prod_{j=0}^{i-1} (1 - \gamma(k - j, x, y)) \times \gamma(k - i, x, y) \times (1 - \phi(k - i, x, y)) \times R(k - i, x, y) \right) \quad (7)$$

El método del filtro de respuesta finita a impulsos (FIR) puede llevarse a cabo utilizando la disposición de decodificador de la figura 3. La disposición de decodificador 1000 tan sólo utiliza los números aleatorios previos R, y en caso necesario, los valores medios del bloque luma N x N, en lugar del ruido anterior N en dicho método de filtro FIR, reduciendo de este modo el ancho de banda de la memoria. También es posible utilizar y almacenar tan sólo los valores medios del bloque luma N x N de la imagen actual y de la imagen anterior, y volver a utilizar los mismos valores y sus diferencias para todos los multiplicadores. Por ejemplo, podemos utilizar el siguiente sistema:

$$N(k, x, y) = (1 - \gamma(k, x, y)) \times (1 - \gamma(k - 1, x, y)) \times R(k - 2, x, y) + (1 - \gamma(k, x, y)) \times \gamma(k - 1, x, y) \times (1 - \phi(k - 1, x, y)) \times R(k - 1, x, y) + \gamma(k, x, y) \times (1 - \phi(k - 1, x, y)) \times R(k, x, y) \quad (8)$$

Si bien también es posible simplificar cuanto antecede forzando que la imagen de diferencia utilizada en el cálculo de $\gamma(k-1, x, y)$ sea la misma que la de $\gamma(k, x, y)$. De este modo se evitaría por completo la necesidad de almacenar o de volver a calcular la imagen de diferencia y de reducir considerablemente el ancho de banda de memoria.

Cuanto antecede describe una técnica para la reducción de los artefactos en relación con la decodificación de un tren de vídeo codificado añadiendo ruido correlacionado con la luminancia de, al menos, una parte de la imagen actual.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para reducir artefactos en un tren de vídeo, que comprende las etapas de decodificación del tren de vídeo y de adición de ruido aleatorio, al menos, a un píxel de una imagen del tren de vídeo tras la decodificación, en una cantidad correlacionada con información sobre luminancia de, al menos, una porción de una imagen actual, caracterizado por la puesta en correlación del ruido utilizando un factor dependiente de la correlación temporal de la imagen actual con una de una imagen previamente visualizada o decodificada.
- 10 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el factor de correlación se establece de acuerdo, bien con un componente de luma o bien un componente de color.
- 15 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye adicionalmente la etapa de añadir ruido a un componente de color de la imagen de acuerdo con un componente de luma.
- 20 4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el factor de correlación se establece por primera vez sobre un bloque de imagen de $N \times N$ píxeles, donde N es un número entero, con anterioridad a la interpolación del ruido aditivo.
- 25 5. Método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la etapa de ajuste del ruido en función de la intensidad de un bloque de $N \times N$, donde N es un número entero de píxeles adyacentes.
- 30 6. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cantidad de ruido está correlacionada utilizando una aproximación de un filtro de respuesta finita a impulsos (FIR).
- 35 7. Disposición de decodificador para decodificar un tren de vídeo codificado para conseguir una reducción de artefactos, que comprende:
un decodificador de vídeo (12) para decodificar un tren de vídeo codificado entrante, para obtener imágenes decodificadas;
un dispositivo de almacenamiento de imágenes de referencia (14) para almacenar, al menos, una imagen
40 previamente decodificada para su utilización por parte del decodificador a fin de decodificar imágenes futuras,
un generador de ruido (16) para generar ruido aleatorio para añadirlo, al menos, a un píxel de una imagen codificada, en una cantidad correlacionada con información de luminancia de, al menos, una parte de la imagen actual, caracterizado por la puesta en correlación del ruido utilizando un factor dependiente de la correlación temporal de la imagen actual con la de una imagen previamente visualizada o decodificada;
un dispositivo de almacenamiento de imágenes de ruido (17) para almacenar la información de ruido para su
45 posterior utilización por parte del generador de ruido;
un bloque sumador para sumar el ruido generado por el generador de ruido a una imagen decodificada procedente del decodificador; y
un recortador (20) para recortar el ruido sumado y la imagen decodificada.
- 50 8. Disposición de decodificador de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el generador de ruido implementa una ejemplificación de un filtro de respuesta finita a impulsos.
- 55 9. Disposición de decodificador de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el generador de ruido implementa una aproximación de un filtro de respuesta infinita a impulsos.
- 60 10. Disposición de decodificador de acuerdo con la reivindicación 7, en la que el generador de ruido genera ruido de acuerdo con imágenes decodificadas y con información de tren binario proporcionada por el decodificador.
- 65 11. Disposición de decodificador de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la información de tren binario comprende un parámetro de cuantificación.
12. Disposición de decodificador de acuerdo con la reivindicación 7, que incluye adicionalmente un segundo dispositivo de almacenamiento de imágenes para almacenar imágenes de bloque de $N \times N$ píxeles promediadas, donde N es un número entero, para ser utilizado por el generador de ruido.
13. Disposición de decodificador para decodificar un tren de vídeo codificado para conseguir una reducción de artefactos, que comprende:
un decodificador de vídeo (12) para decodificar un tren de vídeo codificado entrante para obtener imágenes decodificadas;
un dispositivo de almacenamiento de imágenes de referencia (14) para almacenar, al menos, una imagen
60 previamente decodificada para su utilización por parte del decodificador para decodificar imágenes futuras;
un generador de ruido (16) para generar ruido de acuerdo con imágenes codificadas e información de tren binario procedente del decodificador para añadirlo, al menos, a un píxel de la imagen decodificada en una cantidad correlacionada con el ruido aditivo de, al menos, un píxel de una imagen anterior, caracterizado por la puesta en
65

- 5 correlación del ruido utilizando un factor dependiente de la correlación temporal de la imagen actual con una imagen previamente visualizada o una imagen previamente decodificada;
un dispositivo de almacenamiento de imágenes (22) para almacenar una imagen consistente en un bloque de $N \times N$ píxeles promediados, donde N es un número entero, para su utilización por parte del generador de ruido, y
un bloque sumador (18) para sumar el ruido generado por el generador de ruido a una imagen decodificada procedente del decodificador.
14. Disposición de decodificador de acuerdo con la reivindicación 13, en la que el generador de ruido implementa una ejemplificación de un filtro de respuesta finita a impulsos.

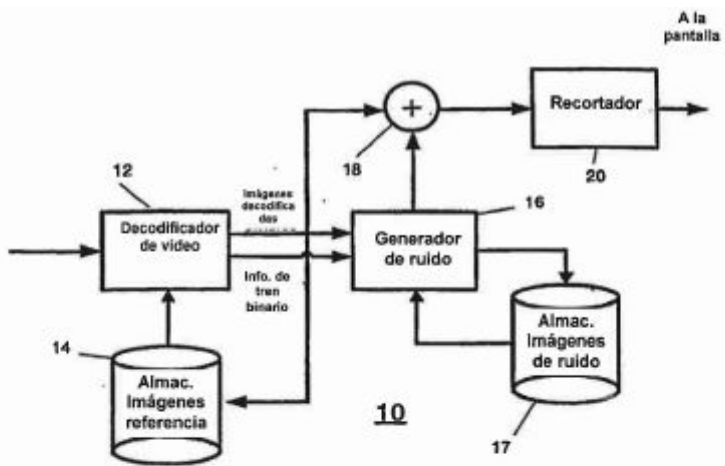


FIGURA 1

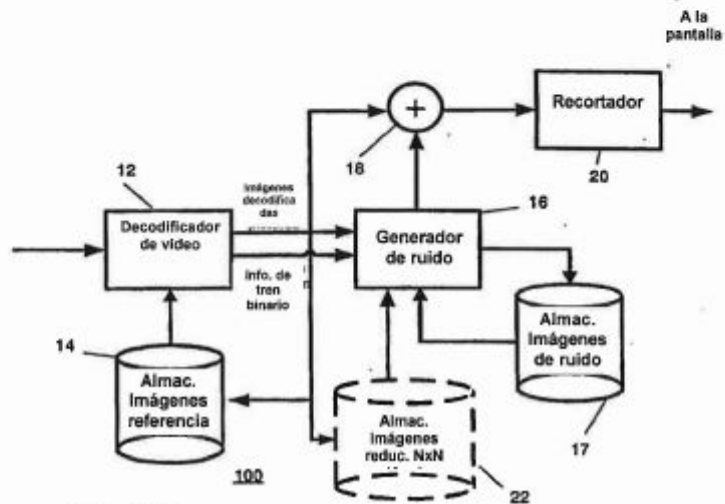
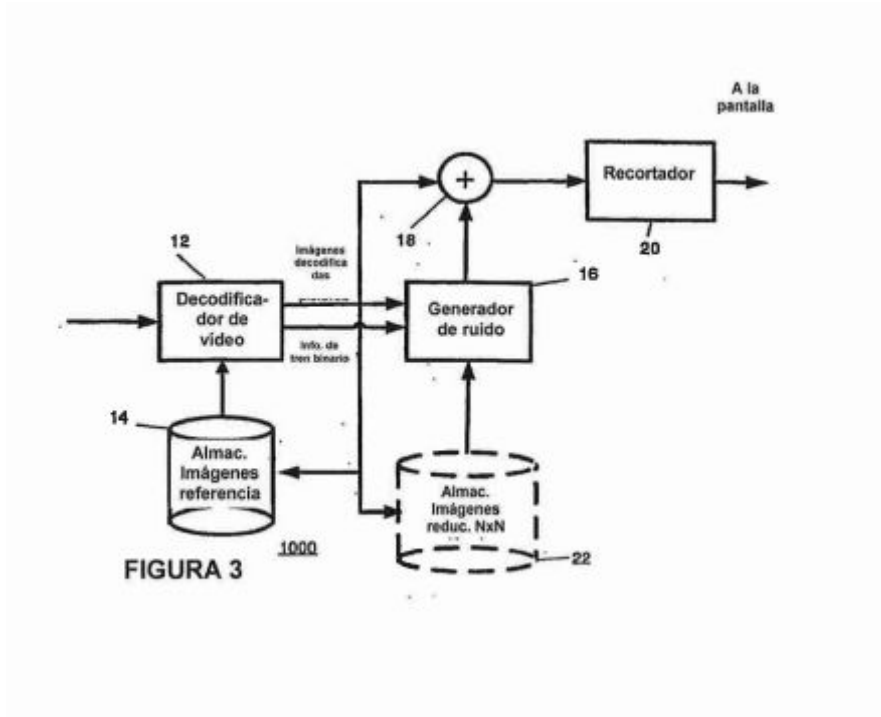


FIGURA 2



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citado en la descripción

- US 50525403 P [0001]

10 **Bibliografía de patentes citada en la descripción**

- **Christina Gomila ; Alexander Kobilansky.** SEI message for film grain encoding. JVT of ISO IEC MPEG and ITU-T VCEG JVT-H022, 23 May 2003, 1-14 [0005]
- **Christina Gomila.** SEI message for film grain encoding: syntax and results. JVT of ISO IEC MPEG and ITU-T VCEG JVT-I013 Revision 2, 02 September 2003, 1-11 [0005]