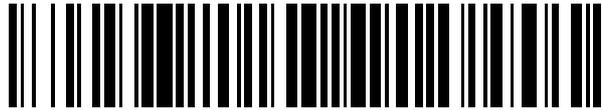


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 911**

51 Int. Cl.:

H04N 7/01

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2010 E 10166207 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 2265010**

54 Título: **Detección de modo película mediante eliminación óptima y sucesiva de modos**

30 Prioridad:

19.06.2009 TR 200904798

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

03.11.2015

73 Titular/es:

**VESTEL ELEKTRONIK SANAYI VE TICARET A.S.
(100.0%)**

**Organize Sanayi Bölgesi
45030 Manisa, TR**

72 Inventor/es:

**OZER, NURI y
BASTUG, AHMET**

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 549 911 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

Detección de modo película mediante eliminación óptima y sucesiva de modos.

Campo técnico

5 [0001] La presente invención se refiere a un procedimiento y sistema para detección de modo película.

Técnica anterior

10 [0002] Generalmente, una película de cine comprende 24 fotogramas (tramas) progresivos por segundo (fps); así que para visualizar la película de cine en la televisión, la tasa de trama de la película debe ser cambiada a 50 o 60 fps de conformidad con los estándares NTSC o PAL. Los dispositivos 'telecine' (que realizan el proceso de conversión de película cinematográfica en forma de vídeo) habilitan una imagen de movimiento, capturada originalmente en la película, a visualizar con televisores u ordenadores utilizando de algunas técnicas conversión (patrón).

15 [0003] Por ejemplo, para mostrar películas de 24 fps en TV NTSC de 60Hz, el dispositivo telecine lleva a cabo un patrón de conversión 3:2. Puesto que la conversión más común es de 24 fps a 60 fps, en la técnica anterior la mayoría de los procedimientos y sistemas para detección de modo película se centran en esa situación.

20 [0004] En la técnica anterior, ya hay varias solicitudes de patente sobre la detección del modo película. Puesto que es un problema de detección y una detección errónea podría dar lugar a consecuencias catastróficas en las aplicaciones que utilizan el resultado de la detección, el rendimiento del procedimiento y si el contexto permitirá utilizar determinadas características de esquema o no son criterios importantes en la detección de modo película.

25 [0005] En la solicitud de patente publicada US 7233361 (procedimiento para detección de modo película utilizando patrón periódico de secuencia de vídeo) se revela un procedimiento para detección de modo película de este tipo. En el cual, se calculan las diferencias entre las dos tramas que están dispuestas a una distancia predeterminada sobre una línea temporal, estas diferencias se comparan con el primer umbral predeterminado y estas diferencias se limitan al valor umbral, entonces la salida de la comparación se filtra y se calcula la potencia de la secuencia de vídeo filtrada. Finalmente, se decide si la secuencia de vídeo es o no de modo película, utilizando la salida de comparación entre la potencia de la secuencia de vídeo filtrada y el segundo umbral predeterminado.

30 [0006] La solicitud de patente publicada US7233361 (aparato y procedimiento para detectar si la señal de imagen entrante está en modo película) contiene un procedimiento para detección de modo película y un aparato que utiliza la información de movimiento mediante la comparación de variaciones de información de movimiento en dos tramas que están dispuestas dentro de una distancia predeterminada en una línea de tiempo.

35 [0007] El documento de patente US5563651A revela un procedimiento y aparato para identificar campos de vídeo producidos por fuentes de película. En este documento, una señal de entrada de vídeo entrelazado que contiene campos se proporciona a partir de una película o fuentes de cámara. Se genera entonces un número binario para cada campo de dicha señal de vídeo entrelazado que representa movimiento neto durante un intervalo de campo y se analizan dichos números binarios para detectar los patrones representativos de campos con origen en película. Durante el análisis del número binario, para proporcionar a cada diferencia de campo un bit de signo y un grupo de bits de magnitud, se toma una diferencia de campo a campo a partir de dichos números binarios. Dichos bits de magnitud se comparan con un primer valor umbral y se genera un umbral que indica la señal. Dicho umbral indicando señal y dicho bit de signo se introducen en elementos de correlación. Dichos elementos de correlación son direccionados en una tasa de campo en modos de operación de conversión 3-2 y 2-2. Finalmente, se detecta que en cualquier modo cuando uno y sólo uno de dichos elementos de correlación indica un recuento indicativo de funcionamiento en modo película.

45 [0008] Otro documento de patente, EP1198138A1, revela un procedimiento y un aparato para detección de modo película en campos de vídeo. Según este documento, se recibe la secuencia de campos de vídeo a codificar; se calculan las diferencias de pixel absolutas entre píxeles espacialmente correspondientes de una corriente y un campo anterior; dichas diferencias de píxel absolutas para una primera porción predefinida de un campo se acumula y se proporciona un primer valor de diferencia; la existencia de un movimiento entre dichos campos se comprueba mediante el primer valor de la diferencia y si se detecta un patrón predefinido dentro de una secuencia de indicadores de movimiento, se identifica el modo película.

50 [0009] Otro documento de patente, US2005018767A1, describe un aparato y un procedimiento para detectar el modo película. Según este documento, se calculan las diferencias absolutas entre campos separados en un periodo. A continuación, se calculan los cambios absolutos de diferencias absolutas. De acuerdo con las diferencias absolutas calculadas y el cambio de las diferencias absolutas, se detectan los modos película. Finalmente, mediante la comparación de dichos modos de película, se decide un modo película final.

60 [0010] Otro documento de patente, US2002135697A1, describe un sistema y procedimiento para la detección señales de vídeo de una fuente no de vídeo. Según este documento, son generadas una pluralidad de señales de acuerdo con los píxeles de entrada de dicha secuencia de vídeo. A continuación, se detecta un patrón en dicha secuencia de vídeo de acuerdo con un umbral preestablecido. Dicho umbral preestablecido se varía de acuerdo con dichas señales y dichas máquinas de estado de detección de patrón se gobiernan para determinar si una fuente de no vídeo se encuentra incrustada o no en dicha secuencia de vídeo. Además de película de 24 fps, también hay videos de 25 fps, 30 fps, 50 fps y 60 fps que son visualizados en la televisión. En función de los estándares NTSC y

PAL, estas tasas de trama de video requieren ser cambiadas a 50 o 60 fps, utilizando dispositivos de telecine (técnicas de conversión).

[0011] Ver las figuras 1a a 1e, que muestran patrones de conversión (modo película), además de la explicación de los posibles modos de película diferentes dados a continuación:

5 Según la figura 1;

-1 significa que la medida de diferencia entre dos tramas consecutivas es menor que un valor umbral predefinido;

1 significa que la medida de diferencia entre dos tramas consecutivas es mayor que un valor umbral predefinido.

La figura 1a, muestra esquemáticamente un patrón de conversión "2:2". Ejemplos típicos de este patrón son de 24 fps a 48 fps, de 25 fps a 50 fps, de 30 fps a 60 fps.

10 La figura 1b, muestra esquemáticamente un patrón de conversión "3:2". Un ejemplo típico de este patrón es de 24 fps a 60 fps.

La figura 1c, muestra esquemáticamente un patrón de conversión de "2:2:2:2:2:2:2:2:3". Un ejemplo típico es de 24 fps a 50 fps.

La figura 1d, muestra esquemáticamente un patrón de conversión "2:1:2". Un ejemplo típico es de 30 fps a 50 fps.

15 La figura 1e, muestra esquemáticamente un patrón de conversión "2:3 2: 2:: 3". Un ejemplo típico de este patrón es de 25 fps a 60 fps.

[0012] Sin embargo, los procedimientos y sistemas conocidos en la técnica anterior no pueden observar todos estos videos que tienen diferentes tasas de trama.

20 Objeto de la invención

[0013] El objeto de la invención es proporcionar un procedimiento y sistema para detección de modo película que sea capaz de ver todos los tipos de videos que tienen diferentes tasas de trama.

[0014] Otro objeto de la invención es mejorar la exactitud en términos de reconocimiento del modo correcto, mediante utilización del principio eliminación sucesiva.

25 **[0015]** Otro objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para detección de modo película genérico, flexible y adaptable.

Breve descripción de los dibujos

30 **[0016]**

Las figuras 1a a 1e muestran los patrones de conversión (modo película) de la técnica anterior.

La figura 2 muestra un sistema general de conformidad con una realización de la invención.

La figura 3 muestra un sistema general de acuerdo con otra realización de la invención.

35 La figura 4 muestra la estructura interna del módulo de detección sucesiva de modo película de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

40 **[0017]** El procedimiento y sistema de acuerdo con la presente invención llevan a cabo la detección de modo película a través de la eliminación sucesiva óptima, utilizando también todo los metadatos existente que proporciona detección modo película precisa.

[0018] La presente invención comprende una solución con varias configuraciones posibles de rendimiento cada vez mayor que podría ser utilizada en televisores de pantalla plana y cualquier otro dispositivo que requiera detección de modo película.

[0019] Como se demuestra en las figuras 1a a 1e, hay varios diferentes patrones película/vídeo.

45 **[0020]** La figura 2 y la figura 3 muestran dos realizaciones diferentes del procedimiento y el sistema según la presente invención. El bloque funcional núcleo es el bloque "detección sucesiva de modo película". La detección de modo película puede ser diseñada para trabajar en cooperación con un sistema de mejora o de análisis de video; que por lo general contiene detector de bordes y/o unidad de cálculo de varianza de ruido y/o funcionalidades de filtrado temporal. En este caso, los metadatos obtenida a partir de estas partes puede ser utilizada para mejorar el comportamiento del detector de modo película.

50 **[0021]** Las ventajas de una señalización de retroalimentación para la detección de modo película es irrelevante del precedente de detección de modo película y mejora de video o análisis en el sistema. Por otra parte el sistema de mejora de video también puede beneficiarse de una señal de realimentación de detección de modo película proporcionada que se localiza antes de la detección del modo película en la cadena de procesamiento. Dado que la detección de un modo película es un indicador de tramas redundantes repetidas, cuando se aplica después de un sistema de mejora de video, por ejemplo, un chip, una circuitería HW/SW, se puede aplicar una señal de realimentación para evitar operaciones redundantes en tramas redundantes. De esta manera, algunos filtrados temporales posiblemente existentes, rutinas de decisión temporales, es decir, cualquier cosa aplicada temporalmente en tramas consecutivas, se puede ajustar en consecuencia para saltar tramas redundantes en su procesamiento. Esto servirá para múltiples propósitos como proporcionar ahorro de energía y de cálculo.

60 **[0022]** La primera etapa de la propuesta es preparar una tabla de consulta (LUT) que define el orden de prueba de reconocimiento de patrón, que debe aplicarse en un conjunto de modo predefinido (soportado). Los criterios para ordenación son

- probabilidades a priori de modos,
- la cantidad de riesgo, es decir, las consecuencias, sobre elección equivocada de cada modo,
- distancias de patrón entre dos modos consecutivos bajo prueba y longitudes de patrón,
- niveles de impacto diferentes de escenas sin movimiento sobre patrones diferentes,
- y, finalmente, el impacto del ruido.

[0023] Se consideran todos estos criterios para definir un orden de prueba de reconocimiento de patrón en una LUT. Estos criterios se aclaran en los siguientes ejemplos.

[0024] Por ejemplo, digamos que tenemos que reconocer un patrón entre el siguiente conjunto de modo: 1:1, 2:2 y 2:2:2: 2: 2:2:2:2:2:2:3. En otras palabras, tenemos un panel de 50 Hz y queremos diferenciar las fuentes de 50 Hz, 25 Hz y 24 Hz, respectivamente, cuando recibimos datos de vídeo de tasa de trama de 50Hz.

[0025] A priori sabemos que la fuente de 50 Hz corresponde a modo vídeo, es decir, de noticias, juegos, etc., modo de difusión, de 25Hz es el modo película más común empaquetado en DVD y, finalmente, 24 Hz es un modo película más raro en medios empaquetados a pesar de que material de la película sea de hecho originalmente grabado a 24fps (Cuando se graba en DVD, películas PAL generalmente se acelera desde 24fps a 25fps).

[0026] Desde el punto de vista de probabilidades a priori se puede juzgar que el orden más razonable es 50fps, 25fps y 24fps.

[0027] Desde el punto de vista del riesgo (desde la perspectiva de aplicación de eliminación de vibraciones de película) no es mucho más perjudicial poner la hipótesis de que la secuencia de tramas es de vídeo, es decir, fuente es 50fps, aunque no lo sea. Este error sólo tiene como consecuencia permitir que la secuencia de vídeo pase como es, haciendo pasar la funcionalidad de eliminación de vibración de película. Lo contrario es muy perjudicial, sin embargo. Si se detecta una secuencia como película cuando se trataba en realidad de vídeo, en la aplicación de eliminación de vibración de película, entonces varias tomas de escena se descartan y las mismas escenas se intentan reconstruirse a partir de sus tramas adyacentes anterior y siguiente. Esto es como cerrar los ojos y tratar de imaginar lo que está delante de sus ojos en lugar de simplemente mirarlo.

[0028] Desde el punto de vista de longitud y distancia de patrón es de nuevo razonable para poner la prueba de 50fps en el primer orden, ya que lo ideal (en un caso de movimiento distinto de cero) toma sólo 2 tramas para decidir si la secuencia es de vídeo, es decir, de no película, y la distancia de correlación desde un vídeo a otros modos de película es la mayor entre las distancias desde cualquier patrón sencillo a otros patrones. Cálculos de correlación se explicarán en mayor detalle más adelante.

[0029] A partir del punto de vista de las estadísticas de movimiento, es de nuevo más razonable poner la prueba de 50fps en el primer orden. En caso de que no exista movimiento en una escena de vídeo, es decir, una escena estática, si probamos primero los modos película podríamos entonces juzgar erróneamente que las tramas consecutivas son iguales y por lo tanto pertenecientes a una película. Las escenas inmóviles siempre desvían las decisiones hacia modos con configuraciones de escena más repetidas. Con el fin de compensar tal posible desvío, es mejor para forzar el orden de prioridad de prueba hacia modos con menos escenas repetidas. En nuestro ejemplo particular, esto requiere hacer primero pruebas de 50fps, y luego prueba de 25fps y después prueba de 24fps.

[0030] A pesar de que los criterios de ordenación no se limitan a los enumerados, nuestro último elemento es el impacto del ruido. El ruido tiene una influencia opuesta en la elección de orden. El ruido desviará las decisiones a valorar que las tramas son diferentes. Especialmente la diferenciación entre modo vídeo y modos película será bastante sensible al ruido. Al utilizar el mismo orden descrito anteriormente, se puede lograr robustez a través de la definición de umbrales de ruido de fondo, mientras se comparan tramas consecutivas. Por otro lado, la existencia de ruido tiene un aspecto minimizando de riesgo ya que desvía las decisiones hacia vídeo que, como se ha explicado antes, es menos perjudicial que el caso contrario.

[0031] La figura 2 muestra el módulo sucesivo de detección de modo película trabajando en colaboración con un módulo de análisis o de mejora de vídeo. El módulo de mejora de vídeo suministra los niveles de umbral de ruido y el mapa de las regiones en las que se aplicará sustracción de trama. El anterior ayuda a mejorar el comportamiento de decisión mientras que el último sirve también para disminuir la complejidad. La sustracción debe ser en general aplicada en los bordes y las regiones con textura donde el movimiento y por tanto la diferencia de pixel se muestran mejor. Por lo tanto una realimentación de mapa de textura y/o borde es muy beneficiosa. Incluso en el caso exento de ruidos, puede haber efectos procedentes del módulo de mejora de vídeo que tienen impacto en las decisiones de modo película. Por ejemplo si hay operaciones de filtrado temporal en la cadena de procesamiento de mejora de vídeo, entonces esto va a cambiar las mismas tramas consecutivas a diferentes tramas consecutivas. Esto puede producir, por ejemplo, a valorar la secuencia de modo película erróneamente como una secuencia de vídeo en el siguiente módulo de detección de modo película. Considerando una operación de filtrado temporal, los valores umbral de ruido se pueden ajustar en consecuencia. Cuando hay ruido, la varianza del ruido o bien se puede suministrar a la unidad de cálculo de umbral o en su lugar un mapa de la zona lisa puede ser alimentado de manera que la unidad de cálculo de umbral puede calcular por sí sobre las regiones lisas.

[0032] La figura 2 y la figura 3 muestran dos realizaciones diferentes de la presente invención. En la primera una mejora de vídeo o análisis viene antes de la detección de modo película. Por lo tanto puede proporcionarse una retroalimentación con el fin de evitar procesamiento redundante en módulos de mejora o análisis de vídeo sobre tramas redundantes durante modos de película. Esta retroalimentación no es necesaria en el sistema mostrado en la figura 3 ya que durante la mejora de vídeo todas las tramas se suponen son diferentes unas de otras.

[0033] De acuerdo con el esquema general mostrado en la figura 2, el sistema toma la trama (fn), mejora la trama, se calcula el umbral interior utilizando la información sobre el área lisa y la varianza de ruido, a continuación, detecta

el modo película utilizando la trama (fn) y la trama consecutiva anterior (fn-1), y finalmente elimina la vibración de película.

[0034] De acuerdo con el esquema general que se muestra en la figura 3, dos tramas consecutivas se toman (por ejemplo, fn-1 y fn), el modo película se detecta utilizando el video original, la vibración de película se elimina de acuerdo con la detección de modo película, a continuación, diferentes tramas consecutivas se mejoran y, finalmente se calcula un valor umbral para la sucesiva detección de modo película, utilizando información sobre área lisa y varianza de ruido y este valor es enviado a la unidad de detección sucesiva de modo película como una señal de realimentación.

[0035] La figura 4 muestra la estructura interna del módulo de detección sucesiva de modo película. El proceso tiene n etapas, es decir, modos sometidos a prueba. Como puede verse, su estructura modular es compatible con unidades de correlación de deslizamiento de detección de modo película (FMD-SCU) conformadas similarmente que pueden llevarse a cabo fácilmente en hardware o software. Hay una unidad de suministro de diferencia de pixel compartida que calcula la diferencia entre los píxeles en el mapa de región de cálculo dado, que básicamente contiene las direcciones de regiones de borde y textura. Cada unidad de correlación deslizamiento recibe tres tipos diferentes de información cuando se activa: modelo de correlación de deslizamiento, de umbral interior (ITh), que es el suelo de varianza de ruido suministrado por la unidad de cálculo de umbral externo, explicado en una sección anterior, y un rango de umbral exterior (Oth) que se utiliza para detectar un patrón durante la fase de correlación deslizante. Los patrones de correlación y los valores de umbral exterior asociados con los modos ordenados son suministrados por una tabla de consulta o memoria.

[0036] El procesamiento realizado por una unidad de correlación de detección de modo película deslizante se explica ahora etapa a etapa.

[0037] Etapa 1: Diferencia de trama sobre dos tramas consecutivas del mapa de región de cálculo se compara con el umbral interno (ITh) si $|fn - fn-1| \geq ITh$ entonces $ri = 1$ si no $ri = -1$ donde ri es la decisión de diferencia de trama y, fn muestra la trama enésima, mostrando $fn-1$ la trama enésima-1.

[0038] Etapa 2: El patrón de modo s se pone en correlación (producto interior) con la secuencia de diferencia de trama r de manera deslizante durante un período específico de prueba (TSP), que es común para todos modos sometidos a prueba y que es suficiente para diferenciar todos los modos en condiciones ideales. $c_{max, m} = \max |rj^* s|$ donde

$j \in \{(m-1)TSP + 1, \dots, mTSP\}$ y $rj = [r_{j-k+1}, r_{j-k+2}, \dots, r_j]$ y $c_{min, m} = \min |rj^* s|$ donde $j \in \{(m-1)TSP + 1, \dots, mTSP\}$ y $rj = [r_{j-k+1}, r_{j-k+2}, \dots, r_j]$ donde m es el índice de tiempo del intervalo de tiempo TSP.

[0039] Etapa 3: Se utilizan dos criterios de comparación sobre las salidas de correlación de deslizamiento para valorar si el modo se encuentra activo o no.

si $c_{max, m} \geq OTh_H$ entonces el modo sometido a prueba se decide provisionalmente para estar activo.

si $c_{min, m} \leq \square OTh_L$ entonces el modo definitivamente NO está activo (esta decisión puede ser sobre-escrito en la decisión provisional anterior)

Si el modo sometido a prueba se detecta para estar "no activo", a continuación, las etapas 1 a 3 se repiten con el siguiente modo en línea. Si al final ninguno de los modos es detectado, lo cual tiene una probabilidad muy baja, entonces el algoritmo decide ya sea para el modo video o para un modo "indefinido".

[0040] Por ejemplo, para TV de 50Hz, se supone que están definidos 3 modos: 24fps, 25fps o 50fps. r puede ser '1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, ..., 1, 1' para 50fps, '-1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, ..., -1, 1' para 25fps, y '-1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, ..., -1, 1, -1, 1' para 24fps. En primer lugar, la secuencia de vídeo debe ser comprobada para 50 fps, y s debe ser '1, 1, 1, 1, 1, 1'. Si la secuencia de vídeo es 50fps, $c_{max, m}$ debe ser '6', por lo que el OTh_H debe ser '6'. De lo contrario, la secuencia de vídeo se debe pasar a la siguiente etapa en el algoritmo de detección de modo película.

OTh_L se puede seleccionar como, por ejemplo 0 (un valor extremo), ya que no desea que tenga ninguna influencia en la decisión. Para la segunda etapa, la secuencia de vídeo debe ser comprobada para 25 fps porque la radiodifusión de 25 fps es más común que la radiodifusión de 24 fps. El patrón de modo s , debe ser '-1, 1, -1, 1, -1, 1'. Si la secuencia de vídeo es 25 fps, $c_{max, m}$, el máximo resultado de correlación (producto interno) entre s y r debe ser '6'. Al tomar el ruido y otras interferencias en consideración, OTh_H se puede seleccionar para que tenga un valor menor de 4. OTh_L puede seleccionarse como, por ejemplo 0 de nuevo, esta vez significando un valor de salida de correlación común con el modo siguiente, es decir, el modo de 24 fps. Si no se detecta la secuencia de vídeo como de 25fps, entonces el algoritmo debe pasar a la última etapa: 24 fps. Para 24fps, s debe ser '-1, 1, -1, 1, -1'. Si la secuencia es de 24 fps, $c_{max, m}$ será '6'. Dado que esta es la última etapa si $c_{max, m}$ no es 6, entonces el modo película se decide que sea la secuencia de 50fps. Ver a continuación, la LUT de acuerdo con una realización de la invención (utilizada en este ejemplo).

	Patrón de correlación						Umbral exterior (OTh_H)	Umbral exterior (OTh_L)
<i>24 FPS</i>	-1	1	-1	-1	1	-1	6	0
<i>25 FPS</i>	-1	1	-1	1	-1	1	4	0
<i>30 FPS</i>	-1	1	-1	1	1	-1	6	0
<i>50 FPS</i>	1	1	1	1	1	1	6	0

[0041] Las decisiones obtenidas periódicamente por período específico de prueba son temporalmente suavizadas en un soporte de período de tiempo grande (tamaño de núcleo de filtro) mediante filtración de media (ponderada). Cuando se aplica, la ponderación podría volver a ser ajustada a partir de requisitos de minimizado de riesgo. El objetivo de este filtrado es para detectar el momento de cambio de modos, y para proteger el vídeo de salida de secuencia de vídeo incorrecta. Con la ayuda de este principio, si hay un cambio de modo en período de tiempo, la decisión final será el modo que nos de el video con errores mínimos. Este procedimiento y sistema se puede aplicar a los televisores y cualquier otro dispositivo que requiera detección de modo película.

5

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para detección de modo película que utiliza un módulo de detección de modos de conversión sucesivos así como una tabla de consulta que contiene una pluralidad de patrones de correlación de modos de conversión que están ordenados según criterios que comprenden las probabilidades *a priori* de modos de conversión, la cuantía de riesgo de selección equivocada de cada modo de conversión, las distancias entre patrones de dos modos de conversión consecutivos sometidos a prueba y longitudes de patrones, los diferentes niveles de impacto de escenas sin movimiento en diferentes patrones y el impacto del ruido, conteniendo dicha tabla de consulta además pares de valor umbral externos (OTh_OTh_L), estando asociado cada par a un patrón de correlación de modo de conversión, comprendiendo dicho procedimiento etapas consistentes en:
- 10 • calcular una diferencia entre tramas ($f_n - f_{n-1}$) de dos tramas consecutivas de una secuencia de tramas mediante cálculo de la diferencia entre los píxeles en un mapa de regiones de cálculo dado de dichas tramas, conteniendo dicho mapa de regiones de cálculo, las direcciones de regiones de borde y de textura y que se calcula en un módulo de mejora de vídeo para cada trama,
- 15 • comparar la diferencia entre tramas calculada con un valor umbral interno (ITh) que es calculado mediante una unidad de cálculo de umbral utilizando las informaciones sobre la zona lisa y la varianza del ruido
- si la diferencia entre tramas calculada es superior a dicho umbral interno, asignar para cada pareja de tramas consecutivas un valor de decisión de diferencia entre tramas de 1, asignando en otro caso a cada pareja de tramas consecutivas un valor de diferencia entre tramas de -1
- 20 • seleccionar el/los primer/os patrón/s de correlación de modo de conversión en la tabla de consulta en tanto que modo de conversión sometido a prueba
- poner en correlación dicho/s patrón/s de modo de conversión del modo de conversión sometido a prueba con una secuencia de valores de decisión de diferencia entre tramas asignadas (r_j), de manera deslizante, y para cada secuencia de valores de decisión entre tramas asignadas, calcular dos valores de correlación ($C_{max,m}$, $C_{min,m}$) durante un periodo específico de prueba,
- 25 • comparar el primer valor de correlación ($C_{max,m}$) con un primer umbral externo (OTh_H) y el segundo valor de correlación ($C_{min,m}$) con un segundo valor de umbral externo (OTh_L), correspondiendo dichos primer y segundo valores de umbral externos a la pareja asociada al modo de conversión sometido a prueba,
- 30 • decidir si el modo de conversión sometido a prueba se encuentra activo o no según el resultado de la comparación de valores de correlación y dichos valores umbral externos
- si se encuentra activo realizar un filtrado de media temporal entre los modos de conversión activos y decidir el modo de conversión final,
- de lo contrario retornar a la etapa de correlación y repetir las etapas siguientes con el patrón de correlación de modo de conversión siguiente en la tabla de consulta en tanto que modo de conversión sometido a prueba.
- 35

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque dicho primer patrón de correlación de modo de conversión es el patrón de modo 50 fps

40 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dichos valores de correlación ($C_{max,m}$, $C_{min,m}$) se calculan de modo que:

$$C_{max,m} = \max \mathbf{r}_j * \mathbf{s} \text{ where } j \in \{(m-1)TSP+1, \dots, mTSP\} \text{ and } \mathbf{r}_j = [r_{j-k+1}, r_{j-k+2}, \dots, r_j]$$

donde m es el índice de tiempo del periodo específico de prueba.

45 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la etapa de decidir si el modo de conversión sometido a prueba se activa o no, se basa en dos criterios de comparación utilizando los citados dos valores umbral externos (OTh_H et OTh_L) de manera que:

si $C_{max,m} \geq OTh_H$, entonces dicho modo de conversión sometido a prueba se detecta provisionalmente,
 si $C_{min,m} \leq OTh_L$, entonces dicho modo de conversión sometido a prueba no se encuentra activo.

- 50 5. Sistema de detección de modo película que comprende:
- un módulo de mejora de vídeo para mejorar una trama (f_n) y para calcular un mapa de regiones de cálculo conteniendo las direcciones de regiones de borde y de textura,
 - una unidad de cálculo de umbral para calcular un umbral interno (ITh), utilizando las informaciones sobre la zona alisada y la varianza de ruido, tomadas del módulo de mejora,
 - una unidad de detección de modos de conversión sucesivos,
 - una eliminación de efecto de vibración de película para eliminar el efecto de vibración de la película,

en el que dicha unidad de modos de detección de modos de conversión sucesivos comprende:

60 una tabla de consulta que contiene una pluralidad de patrones de correlación de modos de conversión que están ordenados según criterios que comprenden la probabilidad *a priori* de modos de conversión, la cuantía de

riesgo de elección equivocada de cada modo de conversión, las distancias entre patrones de dos modos de conversión consecutivos sometidos a prueba y longitudes de patrones, los niveles de impacto diferentes de escenas sin movimiento en patrones diferentes e impacto del ruido,

5 donde la citada tabla de consulta contiene adicionalmente parejas de valores de umbral externos (OTh_H , OTh_L), cada una de cuyas parejas está asociada a un patrón de correlación de modo de conversión;

una unidad de cálculo de diferencia entre tramas adaptada a calcular la diferencia entre dos tramas ($f_n - f_{n-1}$) consecutivas de una secuencia de tramas que calcula la diferencia en los píxeles en dicho mapa de regiones de cálculo de dichas tramas;

10 primeros medios de comparación concebidos para comparar la diferencia entre tramas calculadas con dicho valor umbral interno (ITh);

medios de asignación concebidos para asignar un valor de decisión de diferencia ente tramas para cada parejas de tramas consecutivas, donde si la diferencia entre tramas calculada es superior a dicho umbral interno, el valor de decisión de diferencia entre tramas es igual a uno y si no, el valor de decisión de diferencia entre tramas es igual a -1;

15 medios de selección concebidos para seleccionar un primer patrón de correlación de modo de conversión en la tabla de consulta como modo de conversión sometido a prueba;

medios de correlación concebidos para poner en correlación dicho(s) patrón(s) de correlación de modo de conversión sometido(s) a prueba con una secuencia de valores de decisión de diferencia entre tramas asignadas (r_i) de manera deslizante, calculando para cada secuencia de valores de decisión de diferencia entre tramas asignadas, dos valores de correlación ($C_{max,m}$, $C_{min,m}$) durante un periodo específico de prueba;

20 segundos medios de comparación concebidos para comparar el primer valor de corelación ($C_{max,m}$) con un primer umbral externo (Oth_H) y para comparar el segundo valor de correlación ($C_{min,m}$) con un segundo valor de umbral externo (Oth_L), donde dichos primer y segundo valores de umbral externos corresponden a la pareja de valores de umbral externos asociada al modo de conversión sometido a prueba;

25 medios de decisión concebidos para decidir si el modo de conversión sometido a prueba se encuentra activo o no según el resultado de la comparación de valores de correlación con dichos valores de umbral externos; en los que si el modo de conversión sometido a prueba se encuentra activo, dichos medios de decisión están concebidos para efectuar un filtrado medio temporal entre los modos de conversión activos y adicionalmente concebidos para decidir el modo de conversión final; y

30 en el que, si el modo de conversión sometido a prueba no se encuentra activo, dichos medios de decisión están concebidos para revertir a los medios de correlación, a los segundos medios de comparación y a los medios de decisión con el patrón de correlación de modo de conversión siguiente en la tabla de consulta en tanto que modo de conversión sometido a prueba.

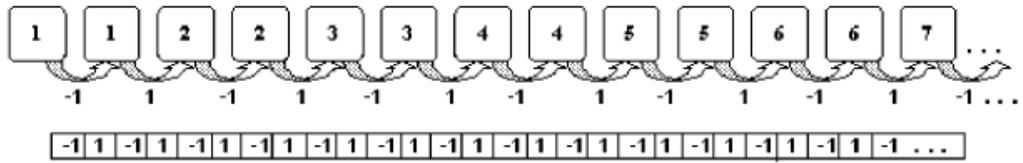


Figura - 1a

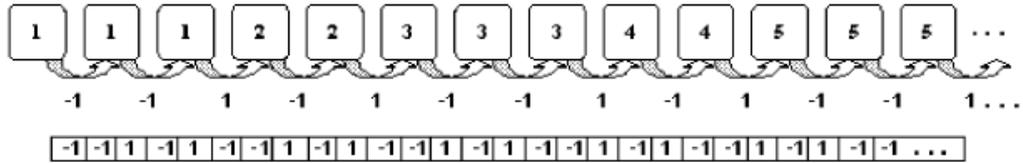


Figura - 1b

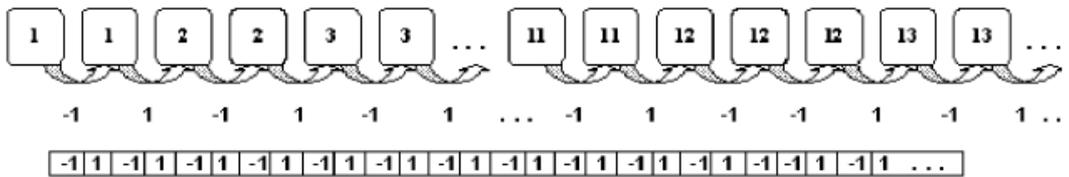


Figura - 1c

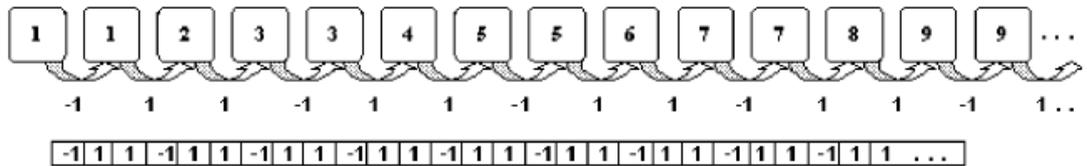


Figura - 1d

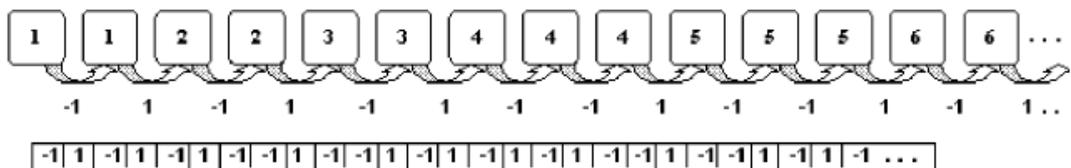


Figura - 1e

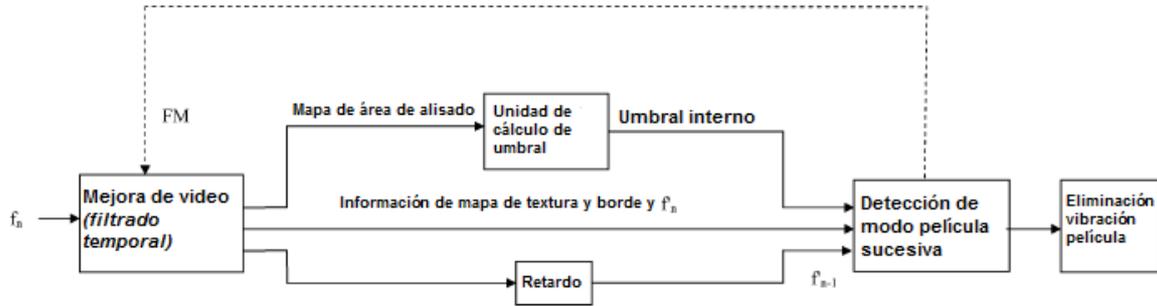


Figura - 2

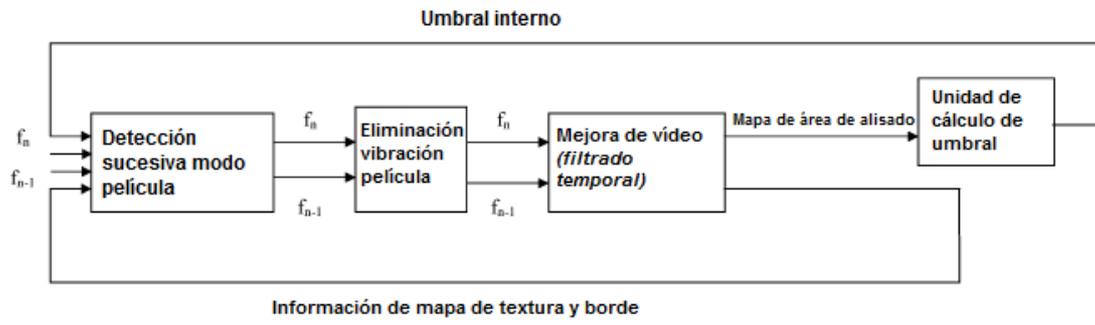


Figura - 3

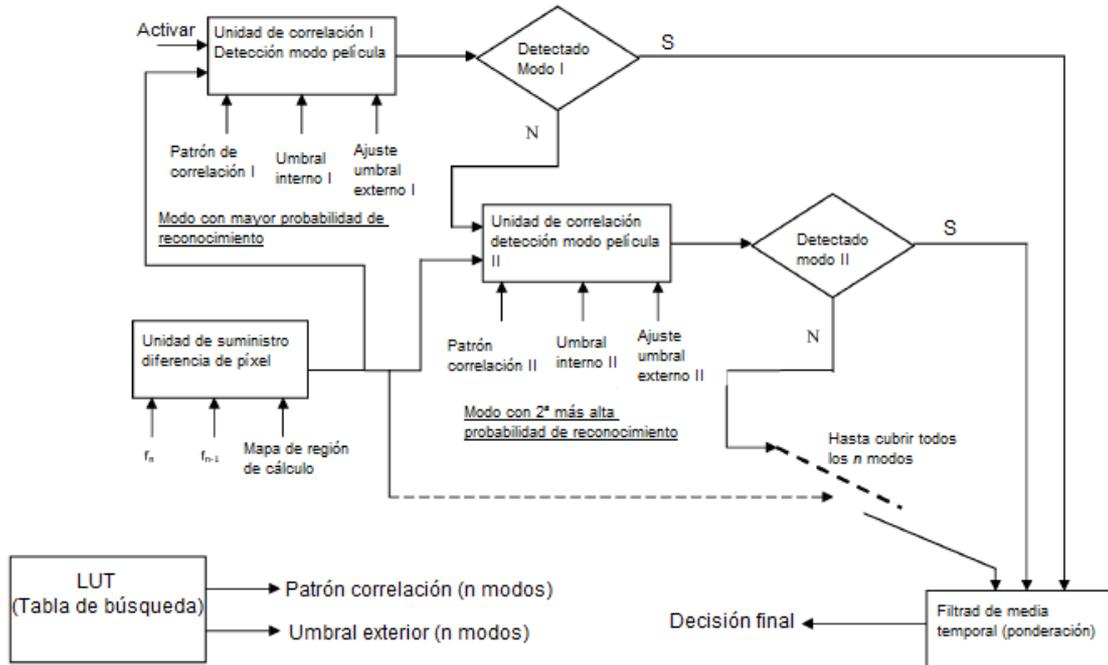


Figura - 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

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.

5

Documentos de patente citados en la descripción

- US 7233361 B [0005] [0006]
- US 5563651 A [0007]
- EP 1198138 A1 [0008]
- US 2005018767 A1 [0009]
- US 2002135697 A1 [0010]