(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 418 557**

(51) Int. CI.:

H04N 17/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011 E 11152718 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2355534**

(54) Título: **Procedimiento automatizado para comprobación de alineación y puesta en escala de vídeo**

(30) Prioridad:

05.02.2010 TR 201000895

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.08.2013

(73) Titular/es:

VESTEL ELEKTRONIK SANAYI VE TICARET A.S. (100.0%)
Organize Sanayi Bölgesi
45030 Manisa, TR

(72) Inventor/es:

ONDER, DEVRIM

(74) Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

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

Procedimiento automatizado para comprobación de alineación y puesta en escala de vídeo

Campo de la técnica

[0001] La presente invención se refiere a procedimientos automatizados para pruebas de dispositivos de visualización, en particular a un procedimiento automatizado de pruebas de alineación y puesta en escala para DTG MHEG.

Técnica anterior

[0002] Un dispositivo de visualización que está en conformidad con las normas DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial [radiodifusión terrestre de video digital]) debe superar todas las pruebas relativas a un conjunto de comprobación para que el dispositivo pueda obtener un certificado DTG MHEG. Son parte de este conjunto de comprobación las pruebas de alineación de vídeo y puesta en escala de vídeo especiales.

[0003] Pruebas de alineación y puesta en escala de vídeo se realizan manualmente por los probadores. En caso de la aplicación en cuestión se lleva a cabo mediante recepción de datos de radiodifusión por satélite de un conjunto de pruebas, la transmisión de los datos a los productos a probar, y siguiendo las instrucciones de la prueba una por una.

[0004] El probador comunica con el sistema de comprobación a través de un dispositivo de control remoto. Para cada etapa de comprobación, las combinaciones de teclas requeridas son transmitidas al producto y la pantalla que aparece se analiza después de cada entrada transmitida al producto. El probador, comprueba si la pantalla que aparece se ve apropiadamente o no, y además comprueba si uno o más señales indicadoras que han sido creadas por el sistema de comprobación coinciden con las señales indicadoras en el video o no.

[0005] El único inconveniente de esta aplicación de prueba manual es la pérdida de tiempo. La confirmación (comprobación) de cada producto lleva mucho tiempo, ya que existen varias etapas a aplicar. Además, dicho método requiere la intervención continua por parte del probador, debido a que los resultados de la prueba pueden variar, y la repetición de la prueba en el momento deseado y la frecuencia plantea dificultades, y la realización de pruebas programadas, por ejemplo, pruebas nocturnas, es imposible.

[0006] Con la finalidad de eliminar tales inconvenientes se han realizado varios estudios en el campo de la comprobación automatizada de alineación y puesta en escala. Sin embargo, muchos de dichos grupos de comprobación, incluyendo los destinados a posicionamiento y alineación de vídeo no se pueden automatizar debido a razones técnicas. La práctica habitual en estas pruebas es el trazado de señales indicadoras en la pantalla que está siendo observada y comprobar si las posiciones de estas señales indicadoras, coinciden o no con las señales indicadoras usuales en el video. Los sistemas de automatización de pruebas por lo general emplean procesos de comparación de imágenes, sin embargo, el cambio continuo de vídeo de fondo desactiva la función de comparación de los sistemas de prueba, por lo que esta función no se puede utilizar para dichas pruebas. Además, la función de comparación se desactiva ya que las posiciones de señal indicadora empleadas en dichas pruebas se introducen con ciertos valores de tolerancia.

[0007] El documento de patente EP 0446480 da a conocer un dispositivo de pantalla de proyección con bucle de retroalimentación negativa para corregir todos los defectos de la imagen proyectada. Se trata de un dispositivo de visualización de proyección de vídeo para proyectar imágenes de vídeo sobre una pantalla con el fin de detectar y corregir los fallos en las imágenes de vídeo proyectadas. Se utiliza un bucle de retroalimentación negativa para detectar y corregir fallos tales como características espaciales, colorimétricas y de brillo de la imagen proyectada y un dispositivo de recuperación de imagen para recuperación completa de una imagen de prueba, sólo una vez o por zonas. El análisis de la recuperación, prueba de imagen proyectada, se utiliza para determinar las correcciones y circuitos adaptados aplican las correcciones a introducir en los circuitos de control de los tubos de proyección por medio de señales de corrección. El análisis, una medición temporal o de diferencias de amplitud entre las señales, se lleva a cabo por un dispositivo de análisis mediante un comparador. Este dispositivo es mecánicamente complejo y costoso de fabricar.

[0008] El documento de patente de EE.UU. nº 2005/0179825 describe una convergencia automática de imagen para sistemas de televisión de proyección. Se trata de un método para alineación geométrica automática de un sistema de proyección de TRC (tubo de rayos catódicos). Se incluye una pantalla de sistema de proyección de TRC; incluyendo dicho sistema una lente de Fresnel. El principio de funcionamiento de los sistemas, es el principio conocido como "reflexión de la luz", y el método de trabajo del sistema es reflejar de nuevo una parte de la luz de la primera imagen fuera de la lente de Fresnel, la identificación de los límites de la pantalla, el cálculo óptimo de

ubicaciones relativas a los límites, visualización de un segundo patrón de imagen, substitución del segundo patrón de imagen por una primera ubicación óptima, informar de la ubicación real del segundo patrón de imagen, la comparación de la ubicación real del segundo patrón de imagen con la primera ubicación óptima y la alineación del segundo patrón de imagen con la primera ubicación óptima.

Objeto de la invención

[0009] El propósito de la invención es proporcionar un procedimiento automatizado para comprobación de alineación y puesta en escala de vídeo con el fin de ofrecer soluciones a los inconvenientes anteriormente mencionados.

Breve descripción de los dibujos

[0010]

La figura 1 es una vista ejemplar de la señal indicadora, en forma de una cruz, trazada por la aplicación de prueba.

La figura 2 es una vista ejemplar la señal indicadora sobre el vídeo.

La figura 3 es una vista ejemplar de la pantalla de prueba que comprende una trama de pantalla completa.

La figura 4 es una vista ejemplar de la prueba aplicada sobre la trama situada en una región de la pantalla.

[0011] Los significados correspondientes de los números de referencia de los dibujos son como sigue.

Pantalla de prueba (1)
Trama capturada de vídeo en directo (2).

Revelación de la invención

[0012] El procedimiento de la invención ofrece una solución que garantiza la automatización de diversas alineaciones y puestas en escala de vídeo que en la técnica anterior se llevan a cabo manualmente.
[0013] El presente procedimiento se basa en el reconocimiento y comparación de imágenes que se aplica en una pantalla de prueba capturada, y solamente necesita capturar una trama. Dichos reconocimiento de imágenes y comparación de imágenes son llevados a cabo con una sola trama capturada de un vídeo en directo en un momento específico. Los procesos de reconocimiento de imagen y comparación de imagen aplicados, se realizan independientemente del contenido de vídeo de la trama, mediante enfoque en las señales indicadoras solo en la pantalla. Señales indicadoras de gris que están presentes en la pantalla comprobada y se detectan las señales indicadoras de verde trazadas por la aplicación de prueba y sus posiciones se comparan. Se determina, de acuerdo con la comparación realizada, si el vídeo está correctamente posicionado o no, y si el vídeo se encuentra puesto en escala con una proporción adecuada o no.
[0014] En la primera etapa del procedimiento de la invención, la aplicación de prueba traza en la pantalla las señales indicadoras verdes, que están en forma de una cruz. La figura 1 muestra una vista ejemplar de dicha señal indicadora generado por la aplicación de prueba.
[0015] En el vídeo existen señales indicadoras de color gris que se utilizan para comprobación del dispositivo de visualización. La aplicación de prueba traza señales indicadoras en cruz verdes sobre estas señales indicadoras de gris. La figura 2 muestra una señal indicadora gris, y una señal indicadora en cruz sobre el gris. El usuario debe comprobar que estas dos señales indicadoras se superponen. Esto significa que se han realizado un posicionamiento y una puesta en escala de vídeo, adecuados. En este caso, el producto pasa la prueba, fallando en caso contrario.
[0016] La instantánea mostrada en la figura 3 comprende una vista ejemplar de la pantalla de prueba (1). La trama capturada de un vídeo en directo (2) se incluye aquí y este video en directo contiene cinco señales indicadoras de gris diferentes. La aplicación de prueba traza cinco señales indicadoras de verde diferentes sobre esta pantalla. Estos se superponen con las señales indicadoras de gris. Por lo tanto, el probador, mirando a dicha pantalla, puede ser de la opinión de que el dispositivo pasa la prueba.
[0017] Los procesos descritos hasta ahora resultan ser similares a las etapas de los procedimientos de comprobación, realizados manualmente. El procedimiento de la invención implica, además, las etapas mencionadas a continuación:

- determinación de anchura (resolución) del video en directo,
- detección de señales indicadoras en cruz (verdes) comprendidos en la anchura de vídeo,
- detección de señales indicadoras de gris que coincidan con cada señal indicadora en cruz del paso anterior,
- comparación de las posiciones de señales indicadoras de gris y señales indicadoras en cruz.

[0018] Estas etapas se describen en detalle a continuación:

Determinación de anchura de vídeo:

[0019] En primer lugar se determina la anchura de vídeo. La anchura del vídeo se define como los cuadrados mínimos que contiene el vídeo completo. En algunas escenas de prueba, el vídeo puede cubrir toda la pantalla y, por otra parte, el video puede estar presente en cualquier región, como se muestra en la figura 4, en algunas escenas de prueba en función del posicionamiento y puesta en escala. El procedimiento enfoca sólo sobre las señales indicadoras presentes en la región cubierta por la anchura de vídeo, lo que garantiza resultados de prueba más fiables.

Detección de señales indicadoras en cruz de verde:

[0020] El procedimiento detecta señales indicadoras de verde en forma de cruz. En esta etapa se detectan todas las señales indicadoras de verde en cruz (dentro de la anchura de vídeo) en la pantalla de prueba.

[0021] Los píxeles de la pantalla capturada que tienen contenido de color verde intenso se separan por umbrales color. Para dicho proceso de puesta en umbral, la pantalla se convierte de RGB (rojo, verde y azul) a la estructura YCbCr. Esta conversión es una conversión digital estándar. Los componentes de la pantalla dentro de la estructura YCbCr se ponen en umbral, utilizando los valores de nivel de luminancia y crominancia que han sido predeterminados experimentalmente. Los píxeles que superen el umbral se marcan como píxeles candidatos y se evalúan en la etapa siguiente. Una transformada de Hough modificada se aplica a esta pantalla puesta en umbral.

Transformada de Hough modificada:

[0022] El procedimiento aplica una transformada de Hough personalizada para los píxeles verdes de sólo la etapa anterior. La transformada de Hough es un procedimiento útil para detectar en una pantalla señales indicadoras que tienen ciertas formas (circular, cuadrada, elíptica, etc.). El procedimiento modificado se centra en la búsqueda de segmentos de línea (en forma de cruz) perpendiculares entre sí y que tiene una longitud limitada.

[0023] Para cada píxel verde detectado en la etapa anterior, se genera un valor de prominencia. Dicho valor de prominencia se genera de la siguiente manera: los píxeles a derecha e izquierda (dentro de un margen de distancia predeterminado) del píxel verde M que se está evaluando, son inspeccionados y se aumentan en la cuantía del número de píxeles verdes detectados que se encuentran en torno al valor de prominencia del píxel (Y) que está siendo evaluado. El mismo procedimiento se realiza para los píxeles superiores e inferiores. Por lo tanto, se obtiene un valor de prominencia para cada píxel analizado.

[0024] Dos valores de prominencia dimensional que han sido determinados para cada píxel verde analizado, serán comparativamente mayores en el centro de las cruces verdes. Los centros de señales indicadoras en cruz verdes se detectan agrupando y centrando estos máximos locales.

Detección objetivos de gris:

[0025] En esta etapa el procedimiento realiza la detección de señales indicadoras de gris. Para cada señal indicadora en cruz detectada en la etapa anterior, se determina las correspondientes señales indicadoras de gris. La pantalla que se ha convertido a la estructura YCbCr se emplea para determinar dichas señales indicadoras gris. Las regiones que tienen las mismas características de las señales indicadoras de gris se exploran en torno a una cierta distancia desde el punto central determinado de cada señal indicadora verde detectada. Se busca la presencia de gris nivelado, cuadrados de color claro y de color oscuro simétricamente respecto del punto central que se determinan a partir del punto central determinado de dicha señal indicadora verde en forma de cruz. El procedimiento inspecciona el píxel central de una señal indicadora en cruz verde y aplica un cálculo de error cuadrático medio (MSE) entre valores de pantalla y el patrón señal indicadora de gris. Si gris nivelado, cuadrados de color oscuro y color claro, que cumplen un umbral de error MSE experimentalmente predeterminado, están presentes alrededor de la señal indicadora como resultado de esta búsqueda, la señal indicadora de gris es detectado. Este valor de error será alto cuando ninguna señal indicadora gris está presente en la región en la que se

aplica MSE: y el valor de error será bajo cuando exista una señal indicadora de gris que coincida exactamente con dicha señal indicadora de verde. En el caso de que el MSE sea menor que un valor umbral experimental, un patrón de señal indicadora de gris está presente en dicha región y el centro del mismo se solapa con el centro de la señal indicadora de verde. Cabe señalar que puede no haber señal indicadora gris alguna. Esto significa fracaso en la prueba.

Comparación:

[0026] En caso de detectarse un par de cruces verde y patrón de señal indicadora de gris y que las posiciones de la señal indicadora están solapadas, no hay ningún problema relacionado con estas señales indicadoras. El mismo control se aplica a todos las señales indicadoras en cruz verdes. Se concluye que el sistema pasa la prueba cuando todas las señales indicadoras verdes están relacionadas con una señal indicadora de gris.

[0027] Sin embargo, la posición de un patrón de señal indicadora de gris puede no solaparse con una señal indicadora en cruz verde. Esto provocaría necesariamente el fracaso en la prueba.

[0028] El procedimiento se puede aplicar a sistemas de prueba completamente automatizados o semi-automatizados de comprobación de alineación y puesta en escala de vídeo, especiales. Una menor adaptación permite la aplicación de la señal indicadora a cualquier otra prueba de video relacionada con comparación.

[0029] El presente procedimiento ofrece un nuevo algoritmo que asegura la automatización de pruebas de posicionamiento y puesta en escala de vídeo, caracterizados por pruebas UK DTG MHEG.

[0030] El presente procedimiento simplifica significativamente la prueba ya que es independiente del contenido de vídeo de cualquier trama y no requiere la intervención del usuario, ofreciendo así resultados rápidos y precisos. El procedimiento puede ser fácilmente integrado en cualquier sistema de comprobación automatizado, ya que no se necesitan patrones de pantalla, máscaras o la intervención del usuario.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de prueba de dispositivos de visualización que comprenden la automatización de alineamiento escalado de vídeo para prueba UK MHEG DTG caracterizado porque comprende las etapas de

- captura de una trama única de un vídeo en tiempo real para un momento determinado:
- determinación de la anchura de dicho vídeo:
- diseño de señales indicadoras verdes, con forma de cruz, en la pantalla dentro de dicha anchura de vídeo:
- detectar dichas señales indicadoras verdes;
- detección de señales indicadoras grises con ayuda de señales de prueba UK DTG MHEG, en dicha trama, que se solapan con las señales indicadoras en cruz verdes detectados;
- comparación de las posiciones de las señales indicadoras en cruz verdes detectados y las señales indicadoras grises detectados para determinar si el vídeo es correctamente posicionado o no, y si el vídeo se encuentra escalado con una proporción adecuada o no.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque los píxeles de color verde en dicha trama capturada se separan mediante valores umbral con el fin de detectar dichas señales indicadoras en cruz verdes.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la transformada de Hough modificada se aplica a los píxeles separados mediante valores umbral.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3 caracterizado porque se generan valores de prominencia a partir de los píxeles separados.

5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha señal indicadora de gris se detecta mediante cálculo de error cuadrático medio.

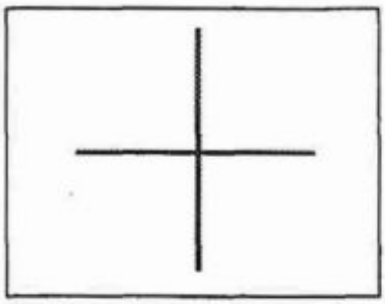

Figura-1

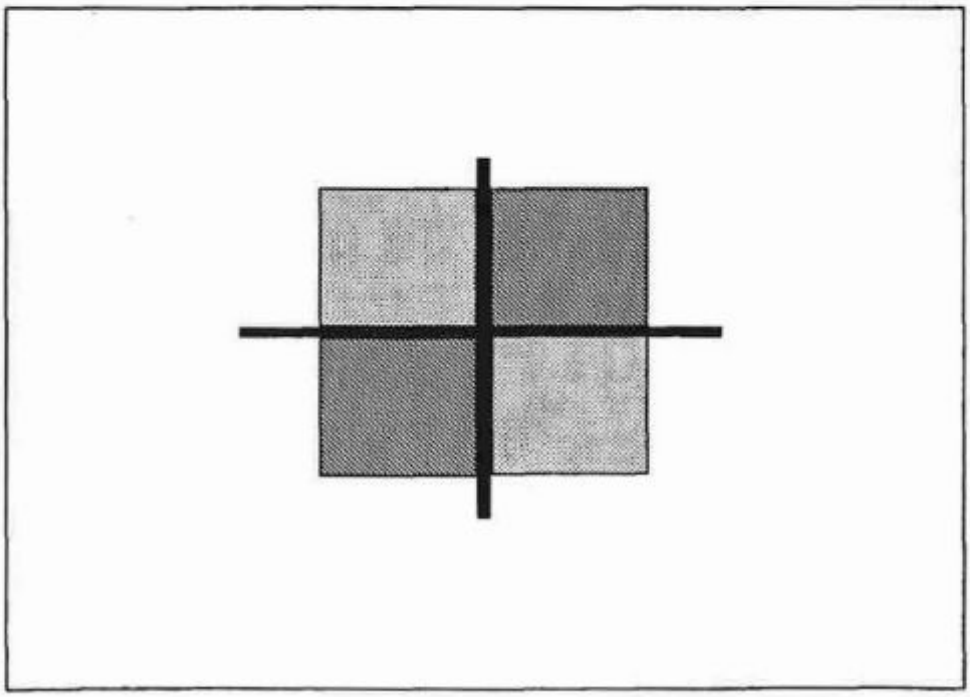

Figura-2

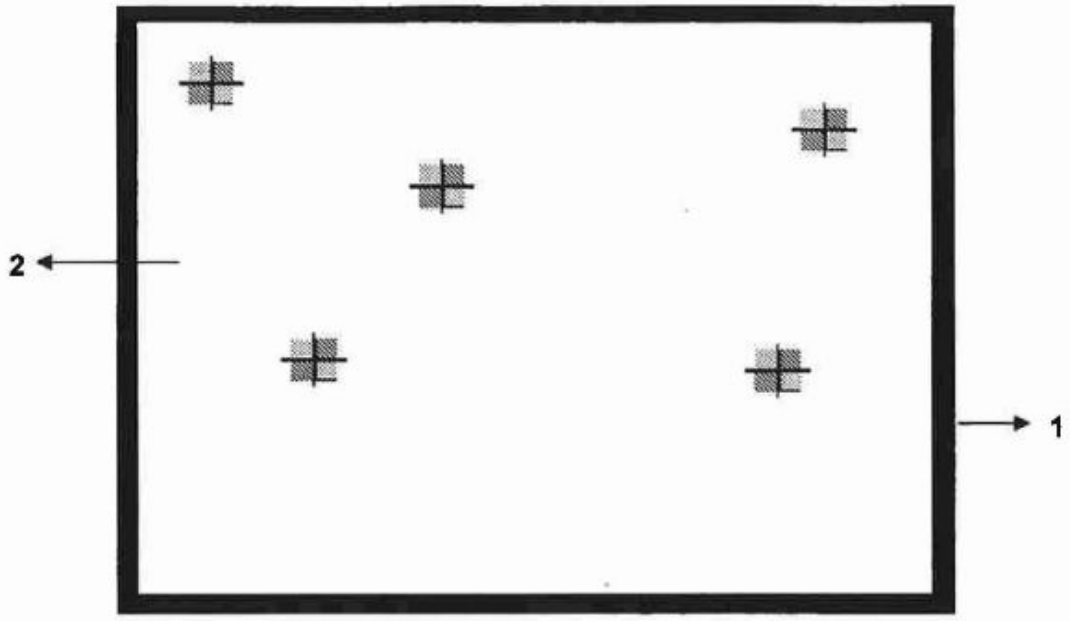

Figura-3

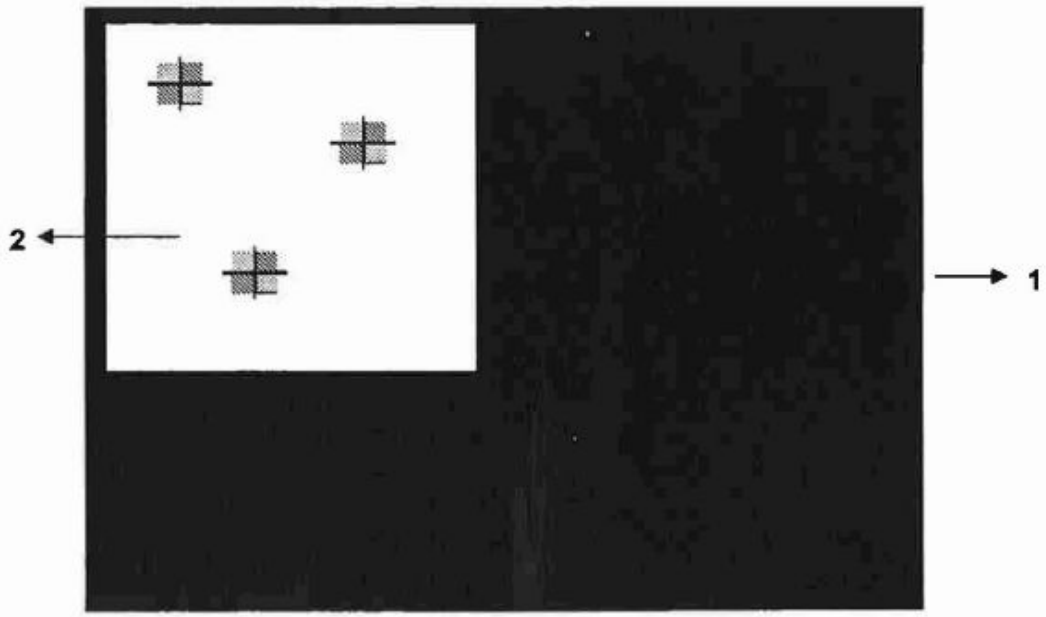

Figura-4

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.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 0448480 A **[0007]**
- US 20050179825 A **[0008]**