

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 018**

51 Int. Cl.:

**H04N 5/232** (2006.01)

**G02B 27/22** (2006.01)

**H04N 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2012 PCT/EP2012/003212**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.02.2013 WO13017246**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2012 E 12742807 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2740273**

54 Título: **Procedimiento para corregir el ajuste de zoom y/o la dislocación vertical de imágenes parciales de una película estereoscópica, así como control o regulación de un rig de cámara con dos cámaras**

30 Prioridad:  
**03.08.2011 DE 102011109301**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.07.2017**

73 Titular/es:  
**TRUALITY, LLC (100.0%)  
55E. Orange Grove Avenue  
Burbank, CA 91502, US**

72 Inventor/es:  
**WIELAND, CHRISTIAN y  
LENZ, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 627 018 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**

Procedimiento para corregir el ajuste de zoom y/o la dislocación vertical de imágenes parciales de una película esteoreoscópica, así como control o regulación de un rig de cámara con dos cámaras

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere a un procedimiento para corregir el ajuste de zoom y/o la dislocación vertical en una imagen compuesta por dos imágenes parciales de una película esteoreoscópica, en donde una de las imágenes parciales es proporcionada por una primera cámara de un rig de cámara y la segunda imagen parcial es proporcionada por una segunda cámara del rig de cámara, en donde se modifica una dislocación vertical a través de una modificación del ajuste de pitch. En otras palabras, se trata de la corrección de la diferencia de zoom y/o de la dislocación vertical  
10 entre imágenes parciales de una pareja de imágenes esteoreoscópicas.

El ajuste de zoom influye en el tamaño de la imagen, es decir, cuánto de la imagen está representado de tal modo que el contenido esté distribuido entre un número determinado de píxeles a cubrir. Por dislocación vertical se entiende la dislocación entre dos puntos de imagen correspondientes desde una primera imagen parcial a una segunda imagen parcial, en donde las dos imágenes parciales forman en conjunto superpuestas una imagen común,  
15 la cual puede proyectarse sobre un lienzo o puede representarse en un aparato reproductor de imágenes, como por ejemplo una televisión. Una imagen de este tipo provoca en el observador un efecto tridimensional y forma parte de una película en 3D, que también recibe el nombre de película esteoreoscópica.

El efecto tridimensional se consigue por medio de que cada ojo del observador fija una de las dos imágenes parciales y, a causa de la dislocación vertical de un punto de imagen con relación al punto de imagen correspondiente en la otra de las imágenes parciales, en el cerebro del observador se obtiene un efecto tridimensional. Este efecto 3D también recibe el nombre de efecto de profundidad.

El ajuste de pitch influye en el haz visual de una cámara al bascular en un plano situado perpendicularmente.

Un estado de la técnica conocido se revela también en el documento US 2009/0128621 A1. Allí se revela un procedimiento para la adaptación de imágenes automatizada, esteoreoscópica. Con ello se empela un grupo de  
25 cámaras para la toma de video-streams. Un ordenador está conectado a este grupo de cámaras, para determinar la orientación geométrica de cada video-stream con la ayuda de diferentes indicadores y, basándose en ello, adaptar los distintos video-streams basándose en la orientación geométrica. El documento US 2009/0128621 A1 se considera el estado de la técnica más próximo.

Se conocen otros estados de la técnica de los documentos US 2007/0146478 A1, US 2011/0169918 A1 y US  
30 2007/0139612 A1.

Del estado de la técnica se conoce calibrar las dos cámaras de un rig de cámara, que se usa para aplicar una película esteoreoscópica, antes del funcionamiento al tomar la película esteoreoscópica. Para ello antes de tomar la película esteoreoscópica se recorren varias etapas de zoom y se detecta la desviación correspondiente mediante un procesador de imágenes. Las desviaciones se comparan con unos valores de corrección, los cuales se archivan en una llamada tabla básica.  
35

Conforme a esta tabla básica se obtienen a continuación valores de corrección para cada ajuste de zoom, es decir, para cada distancia focal.

Sin embargo, durante el funcionamiento deben compensarse numerosos factores externos, como por ejemplo aumento de temperatura a causa de la radiación solar o a causa de los motores existentes y accionados en el rig de  
40 cámara, inercia, holgura, etc. La tarea de la presente invención consiste en ofrecer un remedio y una mejora, de tal manera que también durante el filmado, es decir la toma de una película esteoreoscópica, las dos imágenes parciales que forman una imagen común se "alineen", es decir se armonicen siempre óptimamente con relación a su dislocación de zoom y a su dislocación vertical. Un "desajuste de zoom" o "desplazamiento vertical" de este tipo debe compensarse durante el funcionamiento de forma permanente, y de forma preferida de inmediato.

Esta tarea es resuelta conforme a la invención mediante las características de la reivindicación 1, en especial por medio de que durante el funcionamiento, al tomar la película esteoreoscópica, se detecta una diferencia entre los resultados existentes del zoom en la primera imagen parcial con relación a la segunda imagen parcial y/o se detecta una dislocación vertical de los puntos de imagen existentes en la primera imagen parcial con relación a los puntos de imagen en la segunda imagen parcial, que se corresponden con estos, y basándose en este conocimiento se calculan unos valores de corrección con los que se reduce la diferencia de zoom y/o la dislocación vertical, con una aplicación correspondiente al ajuste de zoom y/o de pitch, y a cada valor de corrección se asigna un valor de tiempo y un valor de confianza. Este valor de tiempo puede llamarse también marcador cronológico y caracteriza el momento en el que se genera el valor de corrección. De esta manera puede reconstruirse cuándo se ha generado un valor de corrección durante la película esteoreoscópica.

55 En las reivindicaciones dependientes se reivindican unas formas de realización ventajosas, que explican a

continuación con más detalle.

De este modo es ventajoso que el accionamiento del rig de cámaras elimine, de forma correspondiente al valor de corrección, la diferencia de zoom y/o la dislocación vertical entre las dos imágenes parciales. También es posible una corrección de imagen puramente digital.

5 Cada valor de corrección presenta un valor de confianza correspondiente de forma adecuada. Un valor de confianza de este tipo caracteriza la calidad del análisis de imagen que realiza un procesador de imágenes, sobre cuya base se ha generado el valor de corrección. De esta forma a cada valor de corrección está ligada también una medida de fiabilidad. Los tramos entre correcciones realizadas se cubren por interpolación, siempre que no superen una separación máxima predefinida sobre la abscisa, para que también para estos tramos no visitados estén disponibles  
10 unos valores de corrección. Mediante la interpolación se consigue un complemento mediante nuevos valores de corrección adicionales incluso para los ajustes de zoom y/o ajustes de pitch, que no se han acometido explícitamente, en el caso de unos valores de corrección nuevos situados de forma correspondientemente próxima. La interpolación se lleva a cabo de forma preferida en función de los valores de tiempo y/o confianza de los valores de corrección participantes.

15 Los valores de corrección se obtienen o aplican siempre en el motor y se anotan en una tabla de correcciones. Para ello pueden practicarse dos variantes, que se diferencian en si la tabla de correcciones formada a partir de los valores de corrección y su interpolación se emplea de inmediato para rectificar el ajuste de zoom y/o el ajuste de pitch de una cámara del rig de cámara, de tal manera que se consigue de inmediato, es decir todavía durante la película, una modificación positiva, o si se emplea desplazada en el tiempo, es decir sólo después de que un usuario  
20 la haya desbloqueado explícitamente. De este modo, en el segundo caso citado, puede establecerse un bucle de control manual, que excluye manipulaciones erróneas o cálculos erróneos. Como aclaración debe destacarse que la activación de los motores provoca una regulación. Cada corrección se aplica de este modo de inmediato al motor. Las dos variantes se diferencian por lo tanto en si la tabla formada por las correcciones individuales, que también contiene los tramos obtenidos con ayuda de interpolación, se usa de inmediato, lo que conlleva la ventaja de que al visitarse de nuevo una distancia focal no es necesario empezar a corregir desde el principio, porque los valores de la tabla de correcciones, como se han establecido en un proceso anterior, se aplican de inmediato.

Ha quedado demostrado que es ventajoso que los valores de corrección de zoom se archiven en función de la dirección del zoom, que se obtiene durante su establecimiento, en una primera o segunda tabla de valores de corrección de zoom. Después se tiene en cuenta el diferente comportamiento de cámara, en función de la dirección  
30 del zoom. De este modo es ventajoso que, si p.ej. al hacer zoom sobre la imagen se determina que entre la imagen parcial izquierda y la derecha existe un desajuste de zoom, se siga haciendo zoom sobre la imagen sobre la que todavía no se ha hecho suficiente zoom. La dirección de zoom original, que ha llevado a la posición final existente, se prosigue después con la imagen sobre la que no se ha hecho suficiente zoom. La calidad del procedimiento para corregir el ajuste del zoom y/o la dislocación vertical se mejora de este modo.

35 Un ejemplo de realización ventajoso está caracterizado porque los valores de corrección están conectados por cálculo a un gráfico y los valores de control en las zonas del gráfico, en las que la pendiente/curvatura es mayor que un valor límite predefinido, no pueden aplicarse al ajuste de zoom y/o pitch, es decir, sólo se anotan como candidatos pero todavía no se tienen en cuenta para formar las interpolaciones. Como aclaración debe destacarse que después de cada nueva corrección la interpolación se adapta a modo de prueba. Si con ello se producen zonas con una pendiente / curvatura excesivamente grande con relación a un valor predefinido, la última corrección, es decir la que lo provoca, obtiene un estado de candidato y todavía no se asume la interpolación que se acaba de formar. Las correcciones tienen por lo tanto que respetar con relación a sus vecinos una pendiente o curvatura máxima autorizada. Las correcciones que incumplan la pendiente / curvatura máxima autorizada se materializan en el motor y se anotan como candidatos, para esperar a una repetición correspondiente. Sólo entonces estas  
40 correcciones, que incumplan la pendiente / curvatura máxima autorizada, se convierten en un componente de pleno valor de la tabla de correcciones y de sus interpolaciones.

Asimismo es ventajoso que el gráfico se defina como una nueva calibración en un momento determinado por el usuario, cuyos valores de corrección a partir de ese momento se usen como ajuste estándar con respecto al ajuste de zoom y/o pitch. De este modo se define una nueva curva de calibración básica, que se compone de los valores antiguos todavía no corregidos y de los nuevos valores, en donde los nuevos valores modifican los valores contenidos previamente en la tabla básica, mediante la cual se modifican los valores de corrección establecidos por los mismos, los ajustes de zoom y/o los ajustes de pitch respectivos.  
50

Es ventajoso que los valores de corrección interpolados se calculen en función de la proximidad a los valores de corrección ya encontrados. De este modo se fuerza una conexión directa entre valores de corrección encontrados y valores de corrección interpolados.  
55

La invención se refiere también a un control o a una regulación de un rig de cámara con dos cámaras, que está configurado(a) para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención, así como a un procedimiento para una corrección de imágenes puramente digital.

En otras palabras, esto se describe de la forma siguiente:

5 mientras que las tablas básicas elaboradas durante una calibración están sometidas a un proceso de envejecimiento, por ejemplo a causa de la temperatura, la gravitación, la holgura, etc., mediante la invención se pone remedio a esto. Se ponen a disposición funciones de corrección en línea para el zoom y la dislocación vertical media, que se hacen efectivas cuando el error de imagen correspondiente supera una medida establecida y no se hace zoom sobre el mismo en ese momento. Todas las correcciones llevadas a cabo se registran en tablas de correcciones, se someten periódicamente a determinados criterios de selección y por último se combinan con las tablas básicas existentes, de tal manera que la mismas tras algunos ajustes de zoom se corresponden con la nueva situación, porque los valores interpolados están disponibles para distancias focales no visitadas. La decisión de actualizar las tablas básicas corresponde sin embargo al usuario. Para la dislocación vertical media existe una tabla de corrección, por ejemplo con inclinación simétrica. Para el ajuste de zoom existen sin embargo dos tablas de corrección, respectivamente una para el zoom de avance y otra para el zoom de retroceso.

15 Las correcciones realizadas son o bien puntuales y volátiles o bien tienen una influencia local en la tabla de correcciones:

las correcciones con un valor de confianza suficiente tienen influencia local, es decir adaptan la tabla de correcciones continuamente a su entorno, de tal manera que con una nueva visita al mismo punto ya se asume el valor de motor corregido.

20 Las correcciones en las que dentro de las interpolaciones se ha superado una pendiente / curvatura máxima predefinida, y las correcciones con un valor de confianza excesivamente reducido son tan solo puntuales y volátiles, es decir, se realizan en el motor y se anotan como candidatos pero sin tener influencia en la tabla de correcciones, el llamado auto-clear, es decir, en una nueva visita al mismo punto debe corregirse de nuevo de forma correspondiente. Auto-clear significa de este modo que la corrección introducida se degrada poco a poco además con cada variación de zoom subsiguiente, es decir, se vuelve a los valores de corrección de la tabla básica.

25 Entre dos correcciones con influencia local se interpola, si éstas no superan una separación máxima predefinida sobre la abscisa de la tabla de correcciones, es decir la distancia focal. Sin embargo, en lo posible no se extrapola.

Una corrección actual con una separación reducida respecto a una antigua sustituye a esta antigua:

30 las correcciones pueden sustituirse unas a otras si superan una separación mínima con relación a la abscisa de la tabla de correcciones. La separación, dentro de la cual tiene lugar una sustitución, se llama pasillo de sustitución y en su anchura depende de la antigüedad de la corrección a sustituir, es decir, cuanto más antigua sea la corrección más ancho es el pasillo.

Una corrección actual con influencia local sustituye a una más antigua, siempre que ésta más antigua tuviese también influencia local. Si la más antigua es de tipo puntual y volátil, es decir un candidato, no se produce una sustitución. La más antigua sigue existiendo como candidato.

35 Una corrección actual de tipo puntual y volátil sustituye a una más antigua, siempre que ésta más antigua sea también de tipo puntual y volátil. Si la más antigua tiene influencia local, no se produce una sustitución. La corrección más actual aparece como candidato junto a la más antigua.

40 La sustitución de una corrección se anota. Las sustituciones repetidas de dimensión similar, es decir con relación a la ordenada de la tabla de correcciones, se cuentan. Cada corrección detectada posee un contador de este tipo. Su valor se llama peso de repetición.

Las correcciones adyacentes de dimensión similar se refuerzan mutuamente:

si se visita un punto sobre la abscisa, es decir una distancia focal, que está situada en el pasillo de sustitución de una corrección más antigua con influencia local y no se necesita una nueva corrección, aumenta el peso de repetición de esta más antigua.

45 Las correcciones pequeñas sobre la base de una posición interpolada confirman las dos correcciones adyacentes, que han dado pie a esta interpolación. Se aumenta el peso de repetición.

Las correcciones pequeñas sobre la base de una posición interpolada confirman las dos correcciones adyacentes, que han dado pie a esta interpolación. Su marcador cronológico se ajusta al de la corrección actual.

50 Sólo los candidatos con una determinada repetición influyen en la estructura de la tabla de correcciones. Según la repetición y el peso de los candidatos, así como la antigüedad y el peso de los vecinos existentes, se modifican hasta tres correcciones, de tal manera que se respeta finalmente la pendiente / curvatura máxima:

los candidatos, cuyo peso de repetición supera un valor predefinido, influyen en la tabla de correcciones por medio de que se debilitan hasta tal punto, que no se incumpla la pendiente / curvatura máxima admisible

durante la interpolación. Si existe un candidato junto a una corrección con influencia local, esto sólo se produce si el peso de repetición del candidato supera el de la otra corrección en un valor predefinido. Es ventajoso que también los dos vecinos del candidato se debiliten a la medida de su antigüedad y/o de su peso de confianza y/o de su peso de repetición, es decir se ajusten algo más al candidato, por lo tanto que se reparta el debilitamiento.

5 La tabla de correcciones en su forma actual puede someterse periódicamente a un proceso, que limite el número de valores de control a un número máximo predefinido, y precisamente de tal manera, que se mantengan de forma preferida las correcciones más actuales y/o fiables.

10 Los valores y/o modelos de decisión predefinidos pueden someterse a un proceso de aprendizaje, p.ej. por medio de que en paralelo se gestione un gran número de posibles interpolaciones, en base en diferentes juegos de parámetros, y/o unos modelos de decisión y cada nueva corrección llevada a cabo conduzca a una valoración de todas estas interpolaciones. En el transcurso del funcionamiento puede cristalizarse después la combinación que mejor funcione formada por un juego de parámetros y una reunión de reglas.

15 Básicamente los mecanismos descritos pueden aplicarse a todas las correcciones, que puedan representarse mediante una tabla look-up unidimensional, por ejemplo una dislocación en altura.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento para corregir el ajuste de zoom y/o la dislocación vertical en una imagen compuesta por dos imágenes parciales de una película esteoreoscópica, en donde una de las imágenes parciales es proporcionada por una primera cámara de un rig de cámara y la segunda imagen parcial es proporcionada por una segunda cámara del rig de cámara, en donde se modifica una dislocación vertical a través de una modificación del ajuste de pitch, en donde durante el funcionamiento, al tomar la película esteoreoscópica, se detecta una diferencia entre los resultados existentes del zoom en la primera imagen parcial con relación a la segunda imagen parcial y/o se detecta una dislocación vertical de los puntos de imagen existentes en la primera imagen parcial con relación a los puntos de imagen en la segunda imagen parcial, que se corresponden con estos, y basándose en este conocimiento se calculan unos valores de corrección con los que se reduce la diferencia de zoom y/o la dislocación vertical, con una aplicación correspondiente al ajuste de zoom y/o de pitch, y a cada valor de corrección se asigna un valor de tiempo y un valor de confianza.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la activación del rig de cámaras, de forma correspondiente al valor de corrección, elimina la diferencia de zoom y/o la dislocación vertical entre las dos imágenes parciales.
- 15 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** entre dos valores de corrección se calculan uno o varios valores de corrección adicionales mediante una interpolación, de forma preferida en función de su valor de tiempo y/o de confianza.
- 20 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los valores de corrección se emplean de inmediato para corregir el ajuste de zoom y/o el ajuste de pitch de una cámara del rig de cámara o bien desplazados en el tiempo, por ejemplo sólo después de que un usuario los haya desbloqueado explícitamente.
- 25 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los valores de corrección de zoom se archivan en función de la dirección del zoom, que es la base de su determinación, en una primera o una segunda tablas de valores de corrección de zoom.
- 30 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los valores de corrección se conectan por cálculo a un gráfico y los valores de control en las zonas del gráfico, en las que la pendiente/curvatura es mayor que un valor límite predefinido, aunque se aplican con relación al ajuste de zoom y/o pitch, no se adapta todavía para procesos posteriores una interpolación de una tabla de correcciones que contenga los valores de corrección.
- 35 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el gráfico se define como una nueva curva de calibración, cuyos valores de corrección a partir de ese momento se usan en combinación con los valores de una tabla básica como ajuste estándar con respecto al ajuste de zoom y/o pitch.
- 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado porque** los valores de corrección interpolados se calculan en función de la proximidad a valores de corrección ya encontrados.
- 9.- Control o regulación de un rig de cámara con dos cámaras, que están configurados(as) para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8.