

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 245**

51 Int. Cl.:

H04N 5/253 (2006.01)

H04N 9/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2014 PCT/GB2014/050192**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014 WO14118514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2014 E 14703163 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2951988**

54 Título: **Sistema de procesamiento de imágenes en movimiento**

30 Prioridad:

30.01.2013 GB 201301633

19.06.2013 GB 201310951

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

20.09.2017

73 Titular/es:

**IMETAFILM LIMITED (100.0%)
The Ca d'Oro, 45 Gordon Street
Glasgow G1 3PE, GB**

72 Inventor/es:

HOWELL, MICHAEL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 633 245 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

Sistema de procesamiento de imágenes en movimiento

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método y un aparato para escanear una película, tal como una película de imágenes en movimiento y otra película fotográfica.

10 Antecedentes

Una gran parte de nuestro patrimonio cultural se almacena en películas cinematográficas y otras películas fotográficas. Sin embargo, estas películas pueden deteriorarse con el tiempo. Se puede utilizar un aparato, tal como el descrito en PCT/GB2012/052564, para identificar y/o evaluar la velocidad de deterioro de tales películas y registrar las imágenes contenidas en ellas y/o convertirlas con precisión en otros medios con el fin de preservarlas digitalizando las películas.

15

El documento WO 02/17617 A1 divulga un método para digitalizar y archivar continuamente películas en anchura total, incluyendo cuadros de imagen, perforaciones, pistas de sonido y áreas de iintercuadros. Se genera una corriente de datos de imagen digital a partir del escaneado de la película.

20

Además, se dispone de escáneres de imágenes en movimiento alternativos que comprenden una fuente de luz, un sensor de línea óptica (tal como un sensor basado en CCD o CMOS), un mecanismo para mover la película a través del área de recogida de imágenes del sensor de línea y medios para conectar el sensor a un sistema de procesamiento, típicamente un ordenador adecuadamente programado.

25

Además de las consideraciones anteriores, en muchas industrias, tales como el negocio cinematográfico, se hace mucho esfuerzo para maximizar el almacenamiento utilizable de una película. Por ejemplo, los fotogramas de una película cinematográfica pueden comprender un área de imagen, un área para una banda sonora analógica y un área para una banda sonora digital. En algunos ejemplos, se puede proporcionar la banda sonora analógica entre el área de imagen y uno de los conjuntos de perforaciones de la película que se extienden a lo largo de cada lado de la película y reciben los piñones de un sistema de transporte de película accionada por piñón. En algunos ejemplos, la banda sonora digital puede proporcionarse entre perforaciones individuales.

30

Un objeto de la presente invención es tratar o mitigar al menos un problema con la técnica anterior.

35

Resumen de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se encuentra un método para producir o modificar una imagen digital o videoclip digital de al menos parte de una película fotográfica, comprendiendo el método:

40

acceder o producir datos;

identificar regiones seleccionadas de una o más imágenes digitales o videoclips digitales de la película y

45

en el que las perforaciones de la película se extienden a lo largo de cada lado de la película y reciben piñones de un sistema de transporte de película accionada por piñón;

modificar al menos una o la una o más imágenes digitales o videoclips digitales para proporcionar o codificar los datos en al menos una de las regiones seleccionadas.

50

Las regiones seleccionadas pueden corresponder a, por ejemplo en una o más zonas en blanco de las imágenes digitales o videoclips digitales. Ventajosamente y beneficiosamente, las regiones seleccionadas pueden corresponder a perforaciones en la película. Las perforaciones en la película son normalmente regulares, bien definidas, fácilmente identificables e inherentemente en blanco en una imagen escaneada y se proporcionan junto a cada fotograma de la película. Como tal, proporcionar los datos en estas regiones de las imágenes digitales o videoclips digitales permite un procesamiento y almacenamiento de datos más fáciles, una gran área total de almacenamiento de datos y la falta de conflicto con las imágenes de la película u otros datos.

55

En las realizaciones alternativas o adicionales, las regiones seleccionadas pueden estar arriba o encima, abajo o debajo de, o en o al lado de uno o más fotogramas de la película y/o proporcionadas en una caja obturada impuesta a la imagen, para ejemplo.

60

Los datos pueden comprender datos digitales o digitalizados. Los datos pueden comprender datos codificados digitalmente o encriptados.

65

Una o más imágenes digitales o videoclips digitales pueden ser representativos de imágenes y/o datos almacenados en o con uno o más fotogramas de la película. Por ejemplo, una o más imágenes digitales o videoclips digitales pueden ser representativas de las imágenes en uno o más fotogramas de la película y/o una o más bandas sonoras de la película y/o datos de subtítulos y/o datos de control para controlar parámetros del aparato para reproducir la película y/o datos de calibración o patrones de prueba y/o datos asociados con un propietario o creador de la película, y similares.

Los datos pueden comprender datos procesados derivados de la película, por ejemplo, a partir de una o más imágenes digitales o videoclips digitales. El método puede comprender procesar una o más imágenes digitales o videoclips digitales para producir los datos procesados. El procesamiento puede comprender un procesamiento posterior a el escaneado. El procesamiento puede comprender procesamiento automatizado y/o manual. Los datos procesados pueden comprender o ser representativos de imágenes digitales o videoclips digitales mejoradas, corregidas por error u otras variadas. Por ejemplo, los datos procesados pueden comprender o ser representativos de una o más imágenes y/o bandas sonoras y/o videoclips corregidos con errores, mejoradas digitalmente o modificadas de otra manera.

Los datos procesados pueden comprender datos para formar imágenes procesadas y/o banda sonora y/o videoclips a partir de la imagen original u otras imágenes y/o bandas sonoras y/o videoclips. Por ejemplo, los datos procesados pueden representar una versión de exposición de gama completa de la imagen digital original o vídeo digital, en el que los valores de exposición mínima de los píxeles de la imagen o imágenes digitales se fijan como cero o el valor de exposición mínimo y los valores de exposición más altos de los píxeles se estiran hasta un valor de exposición máximo (por ejemplo, 255) y los valores de exposición intermedios se escalan en consecuencia, es decir, los valores de exposición se estiman entre los valores máximo y mínimo. Sin embargo, no es necesario almacenar las imágenes reales de exposición de gama completa. Por ejemplo, los datos de conversión, como una tabla de consulta o similar, que convierten las imágenes digitales originales o el vídeo digital (en este ejemplo, datos que convierten los valores de exposición de la imagen digital o del videoclip digital) en los datos procesados pueden codificarse digitalmente y almacenarse en el área seleccionada.

De esta manera, se pueden almacenar imágenes de película mejoradas o corregidas con error y/o imágenes mejoradas digitalmente, bandas sonoras y similares, dentro de las imágenes digitales o videoclips que representan los fotogramas originales de la película, de esta manera, tanto los fotogramas originales de la película y la versión mejorada puede ser almacenada y visualizada. Como tal, la versión original se almacena, por ejemplo para interés histórico o para permitir que se apliquen mejores técnicas de procesamiento no disponibles en el momento del procesamiento original en una fecha posterior, o para permitir la comparación entre las versiones mejorada y original de la película para determinar errores de procesamiento y anomalías, o similares.

Alternativamente o adicionalmente, se pueden codificar en las áreas seleccionadas una pluralidad de imágenes digitales o videoclips digitales mejoradas, corregidas por error u otras variadas. Por ejemplo, varias versiones de una película pueden ser codificadas digitalmente y almacenadas en las áreas seleccionadas. Las diversas versiones pueden corresponder, por ejemplo, a diversas restauraciones o mejoras digitales de la película, por ejemplo utilizando diferentes técnicas de mejora o restauración. De esta manera, un espectador tal como un archivero puede ver la película original y/o varias restauraciones o versiones mejoradas a partir de los mismos datos fuente, es decir, la serie de imágenes digitales o videoclip digital. En otro ejemplo, las áreas seleccionadas pueden usarse para almacenar versiones codificadas digitalmente de imágenes editadas, clips de película, bandas sonoras u otro material. De esta manera, la información relativa a la realización de la película y/o los escenarios alternativos que se consideraron pueden almacenarse dentro de las imágenes digitales o del videoclip digital. Por ejemplo, los datos pueden comprender una lista de edición o una lista de mejora o restauración que enumera e identifica versiones mejoradas o modificadas almacenadas o secciones editadas y similares. De esta manera, el espectador puede reconstruir la película usando las secciones editadas de su elección y/o ver su versión mejorada, modificada o restaurada preferida de la misma serie de imágenes digitales o videoclip digital. Esta capacidad de ver versiones alternativas o anteriores de una película dentro de un solo conjunto de imágenes digitales o un vídeo digital puede ser particularmente beneficioso para los archiveros de cine o entusiastas de la película.

Los datos digitales pueden comprender o ser representativos de al menos una y preferiblemente una pluralidad de bandas sonoras y/o subtítulos, tales como bandas sonoras y/o subtítulos en una pluralidad de lenguajes. Los datos digitales pueden incluir datos de banda sonora que se han traducido a uno o más idiomas diferentes. Los datos digitales pueden comprender o ser representativos de comentarios, anotaciones de audio, versiones descriptivas de la banda sonora para personas con discapacidad visual y/o similares.

Los datos digitales pueden comprender o representar imágenes codificadas digitalmente adicionales. Las imágenes codificadas digitalmente adicionales pueden comprender imágenes de una minifunción, publicidad y/o similares.

Los datos digitales pueden comprender o ser representativos de enlaces a datos externos, tales como direcciones de red, hipervínculos y/o similares.

Los datos digitales pueden comprender o ser representativos de datos asociados con el proceso de escaneado,

tales como una referencia que identifica el escaneado, una identidad o referencia de la entidad que escaneó la película, una fecha en la que se exploró la película, parámetros del proceso de escaneado y/o similares.

5 Los datos digitales pueden comprender indexación, referencia cruzada y/u otra información asociada con la película o una escena representada en uno o más fotogramas de la película. Ejemplos de indexación adecuada, referencia cruzada y/u otra información incluyen tipo de película, tipo de escena, actores, tipos específicos de contenido, geografía, historia y/o similares.

10 Los datos digitales pueden comprender semillas o claves de cifrado, por ejemplo, para acceder a otras porciones de los datos digitales.

15 El método puede comprender recibir una o más imágenes digitales o videoclips digitales, una o más imágenes digitales o videoclips digitales pueden comprender imágenes digitalizadas o videoclips. El método puede comprender escanear una o más películas usando un dispositivo de formación de imágenes digitales tal como un escáner o una cámara digital para generar una o más imágenes digitalizadas o videoclips digitalizados.

Se apreciará que la película puede comprender una cinta de película tal como las utilizadas en la grabación y visualización de imágenes en movimiento,

20 Los datos pueden comprender o estar representados por una imagen, texto, códigos de barras 2D o 3D u otros mecanismos adecuados para codificar o mostrar datos.

25 Los datos pueden comprender datos o parámetros de sistema o de operación, tales como al menos uno de un patrón de prueba, una resolución, un espacio de color y/o similar. Dichos datos pueden utilizarse para calibrar sistemas de visualización que muestren una o más imágenes digitales y/o el videoclip digital, ventajosamente "sobre la marcha", tales datos pueden, por ejemplo, ser utilizados para establecer al menos una propiedad de visualización de la pantalla sistema. Tales datos también pueden utilizarse para comprobar la degradación de otros mecanismos de almacenamiento de datos de la película, tales como el área de imagen, banda sonora analógica o bandas sonoras digitales.

30 Los datos pueden comprender datos de identificación, información u otros datos tales como al menos una de información de derechos de autor, información de marca y/o similar.

35 Los datos pueden comprender información asociada con otros fotogramas de la película tales como fotogramas anteriores o siguientes. Tal información puede ser, por ejemplo, utilizable para comprobar el deterioro de la película y/o ayudar a la restauración de películas degradadas.

El método puede comprender o estar comprendido en un método para digitalizar digitalmente una película.

40 El método puede comprender o estar comprendido en un método para modificar imágenes previamente digitalizadas o digitalizadas o videoclips digitalizados.

45 El método para digitalizar digitalmente una película puede comprender la formación de imágenes de al menos una porción de la película usando al menos un dispositivo de formación de imágenes, tal como una cámara SLR, cambiando al menos una parte de la imagen de la porción de la película representada por la imagen(es) dispositivo(s) de formación de imágenes y la formación de imágenes al menos otra parte de la película.

50 El método puede comprender la composición, combinación o fusión de imágenes de al menos uno, por ejemplo dos o más porciones de la película. El método puede comprender formar una película digital o un video (por ejemplo, el videoclip) a partir de una o más de las imágenes, y/o una o más imágenes compuestas, de una o más porciones de la película.

55 La composición, combinación o fusión de imágenes y/o la formación de la película o video digital y/o la modificación de la al menos una de una o más imágenes digitales o videoclips digitales puede realizarse en un dispositivo de procesamiento, que puede comprender uno o más ordenadores. El dispositivo de procesamiento puede comprender al menos una unidad de procesamiento. Cada unidad de procesamiento puede comprender una pluralidad de núcleos o módulos de procesamiento, por ejemplo al menos cuatro núcleos o módulos de procesamiento, preferiblemente al menos seis núcleos o módulos de procesamiento y lo más preferiblemente al menos ocho núcleos o módulos de procesamiento. Los núcleos de procesamiento pueden comprender núcleos lógicos.

60 El método puede comprender ejecutar múltiples instancias de un programa de composición y/o modificación para componer, combinar o fusionar imágenes de porciones de una o más películas o modificar por lo menos porciones de una o más películas. El método puede comprender asignar imágenes individuales de composición y/o de modificación de programas a diferentes núcleos o módulos de procesamiento, por ejemplo al menos uno o cada programa de composición puede ser asignado a un núcleo o módulo de procesamiento diferente a al menos uno o cada otro programa de composición.

65

De esta manera, puede ser posible aumentar grandemente el rendimiento del sistema.

5 El método puede comprender imágenes o escanear una película, por ejemplo un carrete de película, el método puede comprender escanear el carrete de nuevo al frente, por ejemplo en una dirección inversa tal como en una dirección desde el último fotograma al primer fotograma. El método puede comprender invertir las imágenes y/o imágenes compuestas, combinadas o fusionadas, por ejemplo en el eje vertical de las imágenes. El método puede comprender invertir la numeración u ordenación de las imágenes o fotogramas o las imágenes compuestas, combinadas o fusionadas.

10 De esta manera, puede ser posible rebobinar digitalmente la película, lo que puede eliminar la necesidad de una operación de rebobinado de película. Esto puede ser ventajoso, por ejemplo, en aplicaciones en las que se están escaneando películas viejas, valiosas o frágiles.

15 El procedimiento de escaneado puede comprender al menos una característica descrita en el documento PCT/GB20121052564, en nombre del presente solicitante, que se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

20 Cada porción de la película puede comprender un fotograma de película o preferiblemente una parte de un fotograma de la película.

El método puede comprender formar imágenes de la película usando un aparato de procesamiento o escáner de películas de acuerdo con el segundo aspecto.

25 Según un segundo aspecto de la presente invención, se trata de un aparato de procesamiento para procesar imágenes digitales y/o videoclips digitales, comprendiendo el aparato de procesamiento:

30 un módulo de identificación para identificar regiones seleccionadas de una o más imágenes digitales o videoclips digitales de una película fotográfica que representa perforaciones en la película en la que las perforaciones de la película se extienden a lo largo de cada lado de la película y reciben piñones de un sistema de transporte de película accionada por piñón;

35 y un módulo de modificación de imagen configurado para acceder o producir datos; y modificar al menos una o una o más imágenes digitales o el videoclip digital para proporcionar los datos en al menos una de las regiones seleccionadas.

40 Las regiones seleccionadas pueden corresponder a, por ejemplo en una o más zonas en blanco de las imágenes digitales o videoclips digitales. Ventajosamente y beneficiosamente, las regiones seleccionadas pueden corresponder a perforaciones en la película. Las perforaciones en la película son habitualmente regulares, bien definidas, fácilmente identificables e inherentemente en blanco en una imagen escaneada y se proporcionan junto a cada fotograma de la película. Como tal, proporcionar los datos en estas regiones de las imágenes digitales o videoclips digitales permite un procesamiento y almacenamiento más fácil de datos, un alto grado de área de almacenamiento de datos y la falta de conflicto con la imagen u otros datos.

45 Los datos pueden comprender datos digitales o de digitalización. Los datos digitales pueden comprender datos codificados digitalmente o encriptados.

50 La una o más imágenes digitales o videoclips digitales pueden ser representativas de imágenes y/o datos almacenados sobre o con uno o más fotogramas de la película. Por ejemplo, una o más imágenes digitales o videoclips digitales pueden ser representativas de las imágenes en uno o más fotogramas de la película, y/o más bandas sonoras de la película y/o datos de subtítulos y/o datos de control para controlar parámetros del aparato para reproducir la película y/o datos de calibración o patrones de prueba y/o datos asociados con un propietario o creador de la película, y similares.

55 Los datos digitales pueden comprender datos procesados derivados de la película, por ejemplo, a partir de una o más imágenes digitales o videoclips digitales. El aparato puede estar configurado para procesar una o más imágenes digitales o videoclips digitales para producir los datos procesados. El procesamiento puede comprender un procesamiento posterior al escaneado. El procesamiento puede comprender procesamiento automatizado y/o manual. Los datos procesados pueden comprender o ser representativos de imágenes digitales o videoclips digitales mejoradas, corregidas por error u otras variadas. Por ejemplo, los datos procesados pueden comprender o ser representativos de una o más imágenes y/o bandas sonoras mejoradas digitalmente.

60 De esta manera, se pueden almacenar imágenes de película mejoradas o corregidas con error y/o imágenes de película mejoradas digitalmente, bandas sonoras de películas y similares, dentro de las imágenes digitales o videoclips que representan los fotogramas originales de la película sin modificar ninguna información contenida en el fotograma original de la película.

65

- 5 De esta manera, tanto los fotogramas originales de la película como la versión mejorada pueden ser almacenados y/o vistos, de este modo, la versión original se almacena, por ejemplo por interés histórico, o para permitir que se apliquen mejores técnicas de procesamiento no disponibles en el momento del procesamiento original en una fecha posterior, o para permitir la comparación entre las versiones mejorada y original de la película para determinar errores de procesamiento y anomalías, o similares.
- 10 Los datos digitales pueden comprender o ser representativos de al menos una y preferiblemente una pluralidad de bandas sonoras y/o subtítulos, tales como bandas sonoras y/o subtítulos en una pluralidad de idiomas. Los datos digitales pueden comprender datos de banda sonora que se han traducido en uno o más idiomas diferentes. Los datos digitales pueden comprender o ser representativos de comentarios, anotaciones de audio, versiones descriptivas de la banda sonora para personas con discapacidad visual y/o similares.
- 15 Los datos digitales pueden comprender o representar imágenes codificadas digitalmente adicionales. Las imágenes codificadas digitalmente adicionales pueden comprender imágenes de una minifunción, publicidad y/o similares.
- 20 Los datos digitales pueden comprender o ser representativos de enlaces a datos externos, tales como direcciones de red, hipervínculos y/o similares.
- 25 Los datos digitales pueden comprender o ser representativos de datos asociados con el proceso de escaneado, tales como una referencia que identifica el escaneo, una identidad o referencia de la entidad que escaneó la película, una fecha en la que se exploró la película, parámetros del proceso de escaneado y/o similares.
- Los datos digitales pueden comprender indexación, referencia cruzada y/u otra información asociada con la película o una escena representada en uno o más fotogramas de la película. Ejemplos de indexación adecuada, referencia cruzada y/u otra información incluyen tipo de película, tipo de escena, actores, tipos específicos de contenido, geografía, historia y/o similares.
- 30 Los datos digitales pueden comprender semillas o claves de cifrado, por ejemplo, para acceder a los datos digitales.
- 35 El aparato de procesamiento puede comprender una unidad de comunicaciones para recibir una o más imágenes digitales o videoclips digitales, por ejemplo, a partir de un escáner o una base de datos, almacenamiento de datos, memoria u otro dispositivo de almacenamiento,
- El aparato de procesamiento puede comprender un dispositivo de formación de imágenes digitales para escanear una o más películas, tal como un escáner o una cámara digital, con el fin de generar una o más imágenes digitales o videoclips digital.
- 40 El aparato de procesamiento puede estar configurado para implementar un método de acuerdo con el primer aspecto.
- El aparato de procesamiento puede comprender o estar comprendido en un escáner de películas.
- 45 El escáner de películas puede comprender: uno o más dispositivos de formación de imágenes configurados para recoger una imagen de un área de formación de imágenes; y un sistema de tránsito para producir el movimiento relativo de la película y el dispositivo de formación de imágenes,
- Ventajosamente, al menos uno de los dispositivos de formación de imágenes puede comprender una cámara réflex digital de lente única (SLR).
- 50 El dispositivo de formación de imágenes puede estar montado de forma desmontable o montable en el escáner de película.
- 55 El sistema de tránsito puede comprender un aparato de manipulación de película para mover la película a través del área de formación de imágenes de al menos uno de uno o más dispositivos de formación de imágenes.
- 60 El sistema de tránsito puede comprender un aparato para mover y/o reorientar la película con relación al dispositivo de formación de imágenes, por ejemplo para cambiar una porción de la película formada por imagen por el dispositivo de formación de imágenes. Por ejemplo, el sistema de tránsito puede estar configurado para avanzar y/o rebobinar la película. En una realización opcional, el sistema de tránsito puede estar configurado para pausar la película mientras que la(s) imagen(es) de una porción correspondiente de la película son tomadas por el(los) dispositivo(s) de formación de imágenes y luego hacer avanzar de nuevo la película. Preferiblemente, el sistema de transporte puede estar configurado para mover continuamente la película, que puede estar en combinación con el dispositivo de formación de imágenes que se utiliza en el modo de imagen fija/única y/o en el modo de película.
- 65 El sistema de tránsito puede comprender un sistema de tránsito sin piñón, por ejemplo un sistema que no comprende ruedas dentadas que se acoplan con perforaciones en la película con el fin de avanzar o rebobinar la

película. El sistema de tránsito puede comprender rodillos lisos y preferiblemente sólo utiliza rodillos lisos para enrollar/desenrollar el sistema, por ejemplo, que comprende un sistema de rebobinado de película. Al menos uno de los rodillos puede comprender un rodillo de recogida de polvo.

5 La activación de los dispositivos de formación de imágenes para recoger la imagen (s) puede ser activando una entrada de activación remota del dispositivo de formación de imágenes. Los dispositivos de formación de imagen uno o más se pueden configurar para realizar una exposición o varias exposiciones, por ejemplo, para aprovechar el modo de cierre de exposición automática (AEB).

10 El escáner de películas puede configurarse de manera que la grabación de vídeo por uno o más dispositivos de formación de imágenes se pueda iniciar y/o detenerse, por ejemplo, utilizando un disparador de cámara remoto estándar. La grabación de vídeo puede iniciarse y/o detenerse después de un periodo de tiempo especificado o establecido, por ejemplo proporcionando un temporizador o un dispositivo de temporización similar. Esto puede, por ejemplo, permitir al escáner de películas superar un tamaño y/o un límite de duración en el video recogido, por
15 ejemplo asociado con el dispositivo de formación de imágenes.

Opcionalmente, el escáner de películas puede estar configurado para utilizar múltiples dispositivos de formación de imágenes y/o recorridos de película a través del escáner de película, en el que cada dispositivo de formación de imágenes y/o ejecución puede tener un ajuste de exposición diferente, por ejemplo, para permitir que AEB sea
20 aplicado.

El escáner puede comprender un detector para detectar perforaciones en la película, tal como un detector IR o una puerta de luz. El dispositivo de formación de imágenes puede estar configurado para recoger imágenes y/o seleccionar una tasa de captura o captura de imágenes basada en la salida del dispositivo de detección de
25 perforaciones.

De esta manera, los dispositivos de formación de imágenes del escáner de películas pueden ser reemplazados, renovados y actualizados directamente, a medida que se dispone de nueva tecnología. Además, facilita el uso de "dispositivos de visualización fuera de la plataforma", tales como cámaras digitales, además, la resolución del sistema puede ser alterada simplemente cambiando las cámaras usadas por el sistema.
30

El escáner de películas puede comprender al menos una lente macro o sistema de lentes intercambiables. La lente macro y/o el sistema de lentes intercambiables pueden estar comprendidos o sujetos a cada dispositivo de formación de imágenes. La lente macro o el sistema de lentes intercambiables puede proporcionarse o suministrarse entre cada dispositivo de formación de imágenes y el área de formación de imágenes del dispositivo de formación de
35 imágenes asociado. El dispositivo de formación de imágenes y/o escáner de películas puede comprender al menos un sistema de lentes para configurar el tamaño del área de formación de imágenes, tal como un tubo de extensión. El sistema de lente y/o lente macro y/o el al menos un dispositivo de formación de imágenes pueden estar posicionados y/o configurados de manera que el área de formación de imágenes sea menor o mayor que el tamaño de un fotograma de la película. Ser configurable para películas de imagen de anchuras de escaneado diferentes, por
40 ejemplo intercambiando o reconfigurando la lente macro y/o el tubo de extensión.

El escáner de películas puede comprender al menos una fuente de luz, tal como una fuente de luz basada en LED, que se ha encontrado que proporciona una fuente de luz adecuadamente estable. La fuente de luz puede comprender una fuente de luz no estroboscópica.
45

El escáner de películas puede comprender o puede conectarse a un sistema de procesamiento. El sistema de procesamiento puede estar configurado para controlar selectivamente y/o activar al menos un dispositivo de formación de imágenes y/o recibir imágenes desde al menos un dispositivo de formación de imágenes y/o controlar el aparato de manipulación de películas para controlar de este modo la posición de la película con respecto a al menos una zona de formación de imágenes de al menos un dispositivo de formación de imágenes y/o controlar la al menos una fuente de luz para controlar la iluminación de la película y/o zonas de formación de imágenes.
50

El al menos un dispositivo de formación de imágenes puede comprender un sensor de cuadro completo, por ejemplo que comprende una pluralidad o filas y columnas de dispositivos sensores de formación de imágenes y/o configurado para tomar una imagen que se extiende en dos dimensiones en una sola exposición o comprende una pluralidad de píxeles que se extienden en dos dimensiones ortogonales.
55

El dispositivo de formación de imágenes puede disponerse o disponerse para representar una imagen de una parte de un fotograma de una película. El escáner de películas puede estar configurado para mover la película a través del área de formación de imágenes por menos de un fotograma de la película en un momento entre la recogida de imágenes utilizando al menos un dispositivo de formación de imágenes,
60

El escáner de películas puede comprender una pluralidad de dispositivos de formación de imágenes y/o una pluralidad de fuentes de luz. Preferiblemente, cada dispositivo de formación de imágenes puede estar provisto de una fuente de luz correspondiente. La pluralidad de fuentes de luz y/o dispositivos de formación de imágenes
65

pueden multiplexarse. Cada dispositivo de formación de imágenes puede estar configurado para tomar una imagen de una parte diferente de la película y/o tener un área de formación de imágenes diferente. Opcionalmente, el área de formación de imágenes de al menos un dispositivo de formación de imágenes puede superponerse, al menos parcialmente, con el área de formación de imágenes de al menos otro dispositivo de formación de imágenes,

5 El sistema de procesamiento puede configurarse para fusionar, componer o combinar una pluralidad de imágenes tomadas por uno o más dispositivos de formación de imágenes. Por ejemplo, el sistema de procesamiento puede configurarse para combinar o fusionar imágenes de dos o más porciones de la película o un fotograma de la película, tomadas por el mismo (o diferente) dispositivo(s) de formación de imágenes, en el que la película y/o imagen se desplazó el dispositivo entre la recogida de al menos dos de las imágenes de tal manera que cada imagen representa una zona diferente de la porción de película o fotograma. En otro ejemplo, pueden usarse una pluralidad de dispositivos de formación de imágenes para tomar imágenes de diferentes secciones de un fotograma o porción de la película y el sistema de procesamiento puede ser operable para fusionar o combinar las imágenes de cada dispositivo de formación de imágenes con el fin de recolectar imágenes múltiples de la misma porción de película, de modo que las imágenes múltiples/superpuestas pueden ser combinadas, fusionadas o compuestas. En otro ejemplo, el escáner de películas puede configurarse de tal manera que las áreas de formación de imágenes de al menos dos dispositivos de formación de imagen se solapen al menos parcialmente y opcionalmente completamente y/o un dispositivo de formación de imágenes pueda ser configurado para recoger múltiples imágenes de la misma porción de película y las imágenes múltiples/solapadas se pueden combinar, fusionar o componer. Como otro ejemplo, se puede usar un único dispositivo de formación de imágenes para recoger y representar una parte de cada fotograma, el sistema de transporte puede configurarse para rebobinar la película y el dispositivo de formación de imágenes reposicionado y/o reorientado para recoger otra porción de cada fotograma para recoger cada porción de cada fotograma que el usuario desea escanear.

25 El escáner de películas puede estar configurado de modo que la captura de imagen/escaneado de película sea separada del procesado de imagen tal como la composición de cuadro o re-composición, por ejemplo, de manera que las películas puedan ser procesadas en una fecha o hora posterior y/o diferente La ubicación en la que se han escaneado.

30 El escáner de películas puede configurarse para sobremuestrear o sobreescanear por lo menos una, preferiblemente una pluralidad y lo más preferiblemente cada fotograma de la película, el sobremuestreo o sobreescaneado puede comprender la recolección de múltiples imágenes y/o imágenes de vídeo ampliadas de los fotogramas de la película. El sistema de procesamiento puede configurarse para convertir el video recogido por el(los) dispositivo(s) de formación de imágenes en una pluralidad de imágenes fijas.

35 El sistema de procesamiento puede estar configurado para identificar al menos una porción de imagen de al menos un fotograma en cada imagen y hacer coincidir las porciones de imagen identificadas del al menos un fotograma con porciones de imagen correspondientes de al menos un fotograma identificado en otras imágenes. El sistema de procesamiento puede configurarse para construir al menos una imagen reconstituida del al menos un fotograma formando una imagen compuesta que comprende porciones de imagen de al menos los fotogramas identificados y extraídos de al menos una y preferiblemente una pluralidad de imágenes recogidas usando el uno o más dispositivos de formación de imágenes, el sistema de procesamiento está configurado para detectar y corregir defectos en la imagen o imágenes compuestas y/o en porciones de imagen, por ejemplo, las correcciones pueden ser para el desajuste y/o la fluctuación del fotograma. La corrección puede comprender detección y/o corrección dinámica. El sistema de procesamiento puede estar configurado para rechazar cualquier porción de imagen emparejada en una imagen si alguna propiedad de la porción de imagen determinada presenta una diferencia con respecto a un valor esperado por encima de un umbral.

50 La adaptación de las porciones de fotograma puede comprender filtrar para el ruido y/o compensar variaciones de luz por posición, área y/o tiempo, que puede comprender al menos una de proporcionar una plantilla, datos de corrección o de configuración, realizar mediciones de fondo o mediante análisis estadístico.

El sistema de procesamiento puede configurarse para determinar la velocidad de avance del fotograma de la película, por ejemplo, utilizando imágenes y/o video tomadas por el dispositivo de formación de imágenes.

55 El sistema de procesamiento puede configurarse para determinar la posición de una o más porciones indicativas asociadas con al menos un fotograma en dos o más imágenes, que puede comprender identificar y/o hacer coincidir las porciones indicativas asociadas con al menos un fotograma sobre dos o más imágenes. El sistema de procesamiento puede configurarse para usar la posición relativa determinada de la una o más porciones indicativas asociadas con al menos un fotograma sobre dos o más imágenes con el fin de hacer coincidir porciones del fotograma y/o determinar la velocidad de avance de fotograma de la película y/o sesgo, vibración u otros defectos ópticos.

65 El sistema de procesamiento puede configurarse para determinar o seleccionar la una o más porciones indicativas determinando porciones del fotograma que tienen un contraste alto o más alto, por ejemplo un contraste por encima de un umbral, y/o tener la sensibilidad más alta al movimiento.

5 Las porciones de imagen y/o las porciones indicativas pueden comprender porciones del fotograma, por ejemplo, una pluralidad de píxeles y/o una o más líneas del fotograma. Las porciones indicativas de la imagen asociadas con el fotograma pueden comprender al menos parte de la banda sonora asociada con el fotograma, que puede comprender una banda sonora analógica y/o digital. Las porciones indicativas de la imagen asociadas con un fotograma pueden comprender marcas u otras marcas adecuadas, que pueden ser indicaciones o marcas periódicamente espaciadas y/o repetibles.

10 Las porciones indicativas de la imagen asociadas con un fotograma pueden comprender imágenes de las perforaciones en la película.

15 El sistema de procesamiento puede configurarse para estimar una posición de la al menos una porción de imagen o al menos una porción indicativa del al menos un fotograma en una imagen usando una posición estimada o predicha basada en una posición determinada de la al menos una porción de imagen o indicativa en al menos una imagen previa y una velocidad de avance de fotograma estimada o calculada actualmente de la película o una velocidad de avance de fotograma de la película determinada por otros medios. Ejemplos de otros medios pueden incluir al menos uno de un detector de infrarrojos o puerta de luz configurado para detectar perforaciones en la película, detecciones de localizaciones de perforaciones en al menos una imagen, detección de líneas de armazón (espaciado entre el fotograma de las películas), detección de características asociadas con la banda sonora de la película y/o detección de indicaciones u otras marcas de la película, que pueden estar dispuestas periódicamente.

20 El sistema de procesamiento puede configurarse para construir un mapa de porciones indicativas y utilizar el mapa para determinar una velocidad de avance de fotograma y/o ubicación estimada de al menos una porción de imagen y/o errores de inclinación en o entre imágenes y/o determinar un nivel óptimo de exposición de la imagen,

25 El sistema de procesamiento puede configurarse para buscar o iniciar el procesamiento de una imagen para identificar la al menos una imagen o porciones indicativas del fotograma en o en una zona seleccionada basada en la(s) posición(es) estimada(s) de la una o más porciones de imagen o indicativas del fotograma. El área seleccionada puede ser dimensionada dependiendo de una variación determinada en la velocidad de avance del cuadro, por ejemplo por una región de viabilidad. El área seleccionada puede aumentarse de tamaño si no se encuentra ninguna coincidencia cercana (por ejemplo, dentro de un umbral predeterminado) a la al menos una imagen o porción indicativa.

30 Cuando se busca la imagen y/o las porciones indicativas en una imagen, el sistema de procesamiento puede configurarse para utilizar una interpolación no lineal para ampliar una o más áreas de la al menos una imagen.

35 El escáner de películas puede configurarse para detectar dinámicamente el tamaño del área de la imagen y centrarse dentro de los fotogramas y puede configurarse para compensar la fluctuación del fotograma al fotograma, por ejemplo utilizando el tamaño y el centro de área de imagen detectados determinados. Por ejemplo, el sistema de procesamiento puede configurarse para determinar un centro de una porción de imagen (por ejemplo, en una línea de imagen o en una pluralidad de líneas de imagen) o un fotograma y usar esto para asegurar que las porciones o fotogramas de imagen estén alineados correctamente en la(s) imagen(es) reconstituida(s). En otro ejemplo, pueden usarse variaciones en las ubicaciones relativas de las porciones indicativas para detectar y corregir defectos ópticos tales como desviación y fluctuación de fase. El sistema de procesamiento puede configurarse para construir la imagen reconstituida usando la velocidad de avance de fotograma determinada asociada con cada porción de imagen y/o imagen y/o imagen. De este modo, se pueden minimizar distorsiones en las imágenes de cuadro reconstituidas debido a las variaciones en la velocidad de avance del cuadro debido a las tolerancias sueltas en el sistema de transporte. Esto puede permitir el uso de sistemas de transporte menos sofisticados y/o más baratos.

40 El escáner de películas puede configurarse para marcar o empaquetar las imágenes de modo que las imágenes puedan ser procesadas usando procesamiento distribuido, modular y/o por lotes. El escáner de películas puede comprender y/o ser conectable a, y/o estar configurado para proporcionar imágenes a una pluralidad de sistemas de procesamiento. Cada sistema de procesamiento puede estar configurado para procesar algunas, pero menos que todas, las imágenes recogidas usando los dispositivos de formación de imágenes, que pueden ser imágenes temporalmente secuenciales, para reconstituir parte del contenido de la película. Al menos uno de los sistemas de procesamiento puede ser configurado para ensamblar las porciones del contenido de la película generadas por cada uno de la pluralidad de sistemas de procesamiento para formar una película reconstruida.

45 El escáner de películas puede configurarse para determinar el espacio de perforación en la película a partir de imágenes visuales, por ejemplo, para calcular la contracción de la película, que puede comprender la determinación continua del espacio de perforación.

50 El escáner de películas se puede configurar para su uso a una resolución variable. La resolución del escáner puede ser variable intercambiando al menos uno de los dispositivos de formación de imágenes,

60

Usando lo anterior, la imagen compuesta resultante puede tener una resolución efectiva mayor que la alcanzable que la disponible utilizando cualquiera de los dispositivos de formación de imágenes por sí solos.

5 El escáner de películas se puede configurar para escanear una banda sonora incrustada en la película. El escáner de películas puede configurarse para capturar imagen y sonido en la misma escaneado, que puede comprender capturar una representación visual de una pista de sonido, por ejemplo utilizando el(los) dispositivo(s) de formación de imágenes. El escáner de películas puede configurarse para separar los datos visuales o de imagen de los datos de sonido para exploraciones o imágenes combinadas y puede configurarse para volver a compilar la imagen y el sonido más tarde, por ejemplo, después de que una imagen de sonido se haya convertido en forma digital.

10 El al menos un dispositivo de formación de imágenes se puede configurar o configurar para detectar luz infrarroja, por ejemplo, el dispositivo de formación de imágenes puede comprender un fotodetector que está configurado o configurable para detectar luz infrarroja. El escáner de películas puede comprender una fuente de luz infrarroja. El escáner de películas puede comprender un filtro o convertidor de infrarrojos situado entre la película y al menos un dispositivo de formación de imágenes. El dispositivo de formación de imágenes puede estar configurado para recoger al menos una imagen infrarroja de al menos parte del carrete de película.

15 La recogida de imágenes de infrarrojos de esta manera se ha encontrado ventajosamente para permitir una detección más fácil de rayaduras. Además, se ha encontrado también que es más fácil leer indicaciones sobre la película que están compuestas de plata, que a veces se usan para codificar pistas de sonido.

20 El dispositivo de formación de imágenes puede estar configurado para recoger una pluralidad de imágenes que tienen exposiciones diferentes para cada fotograma o porción de película, como por lo menos tres imágenes, teniendo cada una exposición diferente. El dispositivo de formación de imágenes puede comprender y/o ser operable en un modo de cierre automático de exposición (AEB). El sistema de procesamiento puede estar configurado para construir una imagen del fotograma o porción de película a partir de la pluralidad de imágenes del fotograma o porción de película que tiene diferentes exposiciones.

25 La cámara SLR puede ser operable en un "modo de bloqueo de espejo", es decir, un modo en el que un espejo de accionamiento o reflejo de la cámara SLR se elimina selectivamente o se bloquea fuera de la trayectoria óptica durante una duración de una pluralidad o secuencia de exposiciones. Un ejemplo de una cámara adecuada que tiene un modo de bloqueo de espejo es la Canon EOS 1D Mark IV.

30 El uso de un modo de bloqueo de espejo puede aumentar la velocidad sostenida de la cámara en el modo de imágenes fijas y puede producir menos vibración.

35 El dispositivo de formación de imágenes puede ser operable en un modo de película o video para recoger secuencias de película o de vídeo, por ejemplo del filem. El modo de película o vídeo puede comprender un modo de vídeo de alta definición (HD) (por ejemplo, 1080 filas de 1920 píxeles), El escáner de películas puede configurarse para someter a estroboscopia al menos una fuente de luz durante la recolección de película o vídeo usando la película o modo de vídeo. De esta manera, el fotograma seleccionado, las porciones de cuadros u otras porciones de la película se pueden obtener imágenes selectivamente usando el modo de película o video activando la fuente de luz cuando la porción deseada de la película está situada en el área de formación de imágenes del dispositivo de formación de imágenes. De este modo, los cuadros seleccionados, porciones de cuadros o porciones de película corresponden a la activación de la fuente de luz. Esto puede permitir que la película se escanee más rápido. El escáner de películas puede ser operable en tiempo real. Alternativamente o adicionalmente, el dispositivo de procesamiento puede estar configurado para convertir digitalmente las secuencias de vídeo o de vídeo en una pluralidad de imágenes fijas.

40 Se apreciará que las características descritas anteriormente en relación con las imágenes fijas también pueden aplicarse a las secuencias de película o de vídeo, tales como el uso de un detector de imágenes sensibles a infrarrojos y/o la composición o fusión de dos o más películas o secuencias de vídeo para formar un flujo de vídeo compuesto o fusionado con el fin de aumentar la resolución.

45 El dispositivo de formación de imágenes puede estar montado o montado de forma móvil en el escáner de película, por ejemplo, de manera que sea movable entre al menos una primera y una segunda posiciones. El dispositivo de formación de imágenes puede ser movable de manera que el área de formación de imágenes del dispositivo de formación de imágenes pueda ser movable para cubrir fotogramas y/o porciones diferentes de cuadros y/o porciones de la película.

50 El escáner de películas puede configurarse para determinar imágenes o indicios incrustados en la película, por ejemplo, con el fin de determinar el envejecimiento de la película y/o la calidad del procesado de la película, por ejemplo por comparación con una referencia, como se describe en GB1016770,8 o en el documento PCT/GB2011/001450.

55

60

65

El escáner de películas puede ser accionable como y/o comprendido en un densitómetro o dispositivo de inspección de imágenes en movimiento, por ejemplo, para uso en el sistema descrito en GB1016770.8 o en PCT/GB2011/001450.

5 El escáner de películas puede comprender una o más porciones de montaje del dispositivo de formación de imágenes para montar de manera liberable uno o más dispositivos de formación de imágenes correspondientes y un sistema de transporte para cambiar la porción de la película representada por el dispositivo de formación de imágenes.

10 El escáner de películas puede comprender uno o más dispositivos de formación de imágenes que están montados de forma desmontable o que pueden montarse en las porciones de montaje. Uno o más dispositivos de formación de imágenes pueden comprender dispositivos de formación de imágenes digitales. Uno o más dispositivos de formación de imágenes pueden comprender una cámara digital. El uno o más dispositivos de formación de imágenes preferiblemente y ventajosamente comprenden una cámara réflex digital (reflejo de un solo objetivo). La cámara puede ventajosamente tener una resolución horizontal mínima de más de 4K píxeles y/o un tamaño de imagen total mayor que 15 MB. La cámara puede estar configurada para almacenar imágenes en un formato no comprimido, por ejemplo formato Canon RAW.

15 El escáner de películas puede estar comprendido en un sistema de escaneado de película, comprendiendo el sistema de escáner de películas el escáner de películas y al menos un dispositivo de formación de imagen montado de forma separable o desmontable en la película escaneada.

20 El escáner de películas puede comprender uno o más dispositivos de formación de imágenes configurados para recoger una imagen de un área de formación de imágenes, un sistema de transporte para producir el movimiento relativo de la película y el dispositivo de formación de imágenes y una o más fuentes de luz, las fuentes de luz comprenden una fuente de luz infrarroja y al menos uno de los dispositivos de formación de imágenes comprende un dispositivo de formación de imágenes de infrarrojos,

25 El escáner de películas puede estar comprendido en un sistema de detección de defectos de película, comprendiendo el sistema de detección de defectos de película el escáner de películas y un sistema de procesamiento configurado para identificar defectos en la película a partir de la imagen infrarroja de la película.

30 El aparato de procesamiento puede comprender o estar comprendido en el sistema de procesamiento. El sistema de procesamiento puede estar configurado para recibir video o imágenes fijas recogidas por uno o más dispositivos de formación de imágenes de un escáner de película, en el que el video y/o al menos algunas de las imágenes comprenden porciones de un o más fotogramas de una película y procesan las imágenes con el fin de reconstituir un video basado en el contenido de la película.

35 El video reconstituido puede ser un video digital, por ejemplo almacenado electrónicamente.

40 El sistema o aparato de procesamiento puede comprender un procesador y puede comprender una conexión de red y/o una interfaz para conectar a un dispositivo de imágenes de un escáner de películas y/o un lector de medios para leer medios que almacenan imágenes o videos de uno recogido por un escáner de película.

45 El escáner de películas puede comprender un escáner de películas como se ha descrito anteriormente con relación al segundo aspecto. El sistema de procesamiento puede configurarse para convertir un video en una pluralidad de imágenes rígidas.

50 El sistema o aparato de procesamiento puede ser operable para mezclar o combinar las imágenes de una pluralidad de dispositivos de formación de imágenes con el fin de generar una imagen combinada, combinada o compuesta. En otro ejemplo, el escáner de películas puede configurarse de tal manera que las áreas de formación de imágenes de al menos dos dispositivos de formación de imágenes al menos parcialmente y opcionalmente se solapan completamente y/o un dispositivo de formación de imágenes puede configurarse para recoger múltiples imágenes de la misma porción de película y las imágenes múltiples/solapadas pueden ser combinadas, mezcladas o compiladas.

55 El sistema o aparato de procesamiento puede estar configurado para procesar cuadros sobremuestreados o sobreescaneados de la película. El sobremuestreo o el sobreescaneo puede comprender la recogida de múltiples imágenes y/o un video ampliado de los fotogramas de la película,

60 El sistema o aparato de procesamiento puede estar configurado para identificar al menos una porción de imagen de al menos un fotograma en cada imagen y hacer coincidir las porciones de imagen identificadas del al menos un fotograma con porciones de imagen correspondientes de al menos un fotograma identificada en otras imágenes. El sistema de procesamiento puede estar configurado para construir al menos una imagen reconstituida del al menos un fotograma formando una imagen compuesta que comprende porciones de imagen del al menos un fotograma identificada y extraída de al menos una y preferiblemente una pluralidad de imágenes recogidas usando la una o más dispositivos de imagen. El sistema de procesamiento está configurado para detectar y corregir defectos en la

65

imagen o imágenes compuestas y/o en porciones de imagen tales como oscilación y/o emisión de fotograma, que puede comprender detección y/o corrección dinámica.

5 El sistema o aparato de procesamiento puede estar configurado para rechazar cualquier porción de imagen determinada si alguna propiedad de la porción de imagen determinada presenta una diferencia con respecto a un valor esperado por encima de un umbral.

10 La adaptación de la porción de fotograma puede comprender la filtración de ruido y/o la compensación de las variaciones de luz por posición, área y/o tiempo, que puede comprender al menos uno de proporcionar una plantilla o datos de configuración, realizar mediciones de fondo o utilizando el análisis estadístico.

15 El sistema o aparato de procesamiento puede estar configurado para determinar la velocidad de avance del fotograma de la película, por ejemplo, utilizando imágenes y/o vídeo tomados por el dispositivo de formación de imágenes.

20 El sistema o aparato de procesamiento puede estar configurado para compilar, combinar o mezclar imágenes de al menos una, por ejemplo, dos o más porciones de la película. El sistema o aparato de procesamiento puede configurarse para formar la película o vídeo digital (por ejemplo, el clip de vídeo) de una o más de las imágenes, y/o una o más imágenes compuestas, de una o más porciones de la película.

25 El sistema o aparato de procesamiento puede comprender al menos una unidad de procesamiento. Cada unidad de procesamiento puede comprender una pluralidad de núcleos o módulos de procesamiento, por ejemplo al menos cuatro núcleos o módulos de procesamiento, preferiblemente al menos seis núcleos o módulos de procesamiento y lo más preferiblemente al menos ocho núcleos o módulos de procesamiento. Los núcleos de procesamiento pueden comprender núcleos lógicos.

30 El sistema o aparato de procesamiento puede configurarse para ejecutar múltiples instancias de un programa de composición para componer, combinar o fusionar imágenes de porciones de una o más películas y/o modificar las imágenes. Por ejemplo, pueden implementarse instancias separadas del módulo de identificación y/o del módulo de modificación de imagen en al menos dos o cada núcleo o módulo de procesamiento. El sistema o aparato de procesamiento puede comprender u operar una aplicación de gestión para asignar programas individuales de composición y/o modificación a diferentes núcleos o módulos de procesamiento, por ejemplo al menos uno o cada programa de composición o modificación puede ser asignado a un núcleo o módulo de procesamiento diferente a al menos uno o cada otro programa de composición.

35 El escáner de películas puede configurarse para hacer una imagen o escanear la película, por ejemplo un carrete de película, de nuevo al frente, por ejemplo en una dirección inversa tal como en una dirección desde la última fotograma a la primera fotograma. El sistema o aparato de procesamiento puede configurarse para invertir las imágenes o imágenes compuestas, combinadas o fusionadas, por ejemplo en el eje vertical de las imágenes. El sistema o aparato de procesamiento puede estar configurado para invertir la numeración u ordenación de las imágenes o cuadros en las imágenes compuestas, combinadas o fusionadas o en películas o vídeos digitales.

45 Según un tercer aspecto de la presente invención, está un aparato de lectura y/o visualización con una pantalla para leer imágenes digitales y/o videoclips digitales de una película fotográfica, comprendiendo el aparato:

un módulo de entrada para recibir y/o leer una o más imágenes digitales y/o videoclips de una película;

50 un módulo de identificación para identificar regiones seleccionadas de una o más imágenes digitales o videoclips digitales de la película en la que las perforaciones de la película se extienden a lo largo de cada lado de la película y reciben piñones de un sistema de transporte de película accionada por piñón;

y un módulo de extracción de datos para leer los datos proporcionados en las regiones seleccionadas.

55 Ventajosamente, las regiones seleccionadas comprenden regiones representativas de perforaciones en la película. La película puede comprender una cinta de película, por ejemplo, como se usa comúnmente en la industria del cine.

El aparato puede comprender una unidad de visualización para mostrar imágenes, vídeos y/o información derivada, al menos parcialmente, de los datos.

60 El aparato puede comprender un aparato para leer y/o mostrar imágenes y/o vídeos digitales modificados producidos por el método del primer aspecto o por el aparato de procesamiento del segundo aspecto.

65 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se encuentra un método para convertir el contenido de una cinta de película en una versión digitalizada del contenido, comprendiendo el método:

convertir una serie de imágenes o un vídeo de una cinta de película en un vídeo reconstituido o una serie de imágenes que representan el contenido de la cinta de película que comprende usar un sistema de procesamiento de acuerdo con el segundo aspecto;

5 Identificar regiones seleccionadas de una o más imágenes digitalizadas o videoclips digitalizados de una película; y modificar al menos una de una o más imágenes digitalizadas o el videoclip digital para proporcionar datos en al menos una de las regiones seleccionadas.

10 Particularmente de forma beneficiosa, las regiones seleccionadas pueden corresponder a una o más perforaciones en la película,

15 Alternativamente o adicionalmente, las regiones seleccionadas pueden estar provistas en una arriba o encima, abajo o debajo, y/o uno o más lados de uno o más fotogramas de la cinta de película y/o proporcionados en una caja obturada impresa sobre la imagen, por ejemplo.

Los datos pueden comprender datos digitales o digitalizados.

20 El contenido de la cinta de película puede comprender una película, filme, programa de televisión u otro vídeo o datos.

Las imágenes o video de la cinta de película se pueden recoger utilizando un escáner de películas o procesarse usando un sistema o aparato de procesamiento descrito anteriormente en relación con el segundo aspecto.

25 Según un aspecto de la invención, está un producto de programa de ordenador para implementar el aparato del segundo aspecto de la invención o el método del primer o tercer aspecto de la invención.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se encuentra un aparato cuando está programado con el producto de programa de ordenador anterior.

30 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se encuentra un medio portador que comprende el producto del programa de ordenador anterior.

35 Se apreciará que características análogas a las descritas en relación con cualquiera de los aspectos anteriores pueden también ser conjunta o individualmente y separablemente aplicables a cualquiera de los otros aspectos.

Aspectos y características definidos en relación con un método también pueden proporcionarse como un aparato correspondiente y viceversa.

40 Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán diversos aspectos de la invención sólo a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

45 La figura 1 muestra un escáner de películas de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es un diagrama de flujo que representa un método de escanear una película usando el escáner de películas de la figura 1;

50 Las Figuras 3a y 3b son imágenes secuenciales tomadas usando uno de los dispositivos de formación de imágenes del escáner de películas de la Figura 1;

La figura 4 es un diagrama de flujo que representa un método alternativo de escaneado de una película utilizando el escáner de películas de la figura 1;

55 La figura 5 es un esquema de un sistema de procesamiento para procesar imágenes digitales y/o vídeos de una película;

La figura 6a es una imagen digitalizada de un fotograma de una película; y

60 La Figura 6b es la imagen de la Figura 5a que ha sido modificada para incorporar datos adicionales.

Descripción detallada de los dibujos

65 La figura 1 muestra un escáner 10 de películas para escanear una película 1 fotográfica, tal como una película de imágenes en movimiento, para digitalizar la película en una serie de imágenes digitales. El escáner 10 de películas

comprende o está conectado a un ordenador 2 personal que acciona un sistema de procesamiento para controlar el funcionamiento del escáner de películas y procesar imágenes obtenidas por el escáner de película. El ordenador 2 personal está adecuadamente configurado por programación con software.

- 5 El escáner 10 de películas comprende además un par de fuentes 3 de luz, las fuentes 3 de luz basadas en LED que son especialmente adecuadas debido a su estabilidad.

10 El escáner 10 de películas también comprende un par de cámaras 4 digitales SLR que son operables como dispositivos de formación de imágenes. Las cámaras 4 SLR están ambas montadas de forma desmontable en un marco, soporte (no mostrado) u otra estructura del escáner 10 de películas para ser selectivamente desmontables e intercambiables. Las cámaras 4 SLR digitales pueden montarse utilizando medios conocidos en la técnica, tales como una parte de montaje de forma complementaria y/o conexiones roscadas o similares. Las cámaras 4 SLR están montadas (o pueden montarse) de manera que cada cámara 4 SLR tome imágenes de una porción diferente de la película 1. Cada cámara 4 SLR está configurada para obtener una imagen digital de un área de formación de imágenes correspondiente. La película 1 se hace pasar a continuación a través de las áreas de formación de imágenes de cada cámara 4 y se recogen imágenes de porciones de la película en el área de formación de imágenes.

20 Cada cámara 4 SLR está posicionada o posicionable con respecto a la película y provista de medios tales como una lente 5 macro, un tubo de extensión y/o una lente macro de zoom de tal manera que cada cámara 4 está configurada para tomar imágenes de una porción de un fotograma de la película 1. Se apreciará que cada cámara 4 SLR digital está provista de un sensor de cuadro completo, es decir, las cámaras 4 son operables para tomar imágenes que tienen una pluralidad de píxeles en dos dimensiones con cada exposición. Una lente o un tubo de extensión apropiados se pueden unir a las cámaras dependiendo del calibre o del tipo de película que se está formando una imagen. De esta manera, el sistema puede reconfigurarse rápidamente para su uso con diferentes tipos de película y calibres.

25 Las cámaras 4 SLR digitales están conectadas o conectables al ordenador 2 personal a través de un conector USB u otro conector 7 adecuado, como es conocido en la técnica. De este modo, el ordenador 2 personal puede funcionar para controlar las cámaras SLR digitales para tomar imágenes en el momento apropiado y para recoger imágenes de porciones de la película 1 de las cámaras 4. Se apreciará que el ordenador personal no necesita conectarse directamente a las cámaras 4, pero puede alejarse de las cámaras 4 y puede proporcionarse con imágenes recogidas por las cámaras 4 utilizando una tarjeta de memoria u otro dispositivo de almacenamiento de datos.

30 El ordenador 2 personal está conectado en red, por ejemplo a un servidor 8, de tal manera que se pueden recopilar datos de múltiples escáneres 1, 9 y también permitir el monitoreo remoto y el soporte del escáner 10 de películas. De nuevo, el ordenador 2 no necesita estar conectado en red, pero en su lugar los datos pueden ser compartidos utilizando otros métodos, tales como el uso de una tarjeta de memoria u otro mecanismo de transporte de datos conocido en la técnica.

35 La película 1 se hace avanzar a través del escáner 10 de películas sobre los rodillos 6 de manipulación de película. Los rodillos de manipulación de película 6 son operables bajo el control de un controlador embebido (no mostrado) con el fin de posicionar las porciones deseadas de los fotogramas de la película 1 en las áreas de imagen de las cámaras 4 SLR digitales.

40 Los rodillos de manipulación de película 6 son ventajosamente parte de un rebobinado de película u otro sistema convencional de manipulación de películas, comprendiendo más ventajosamente rodillos sin piñones, es decir rodillos que enrollan y rebobinan cintas 1 de película en lugar de rodillos que comprenden piñones que se acoplan con perforaciones que corren a lo largo de cada lado de la cinta 1 de película. Tradicionalmente, los rodillos basados en piñones se usan en escáneres de película de movimiento, ya que es importante controlar con precisión la posición de cada carrete de película con respecto a un dispositivo de formación de imágenes para evitar introducir defectos en el vídeo resultante, por ejemplo debido a la fluctuación de fase y/o desviación. Sin embargo, para muchas bandas de película más antiguas, la película puede haber distorsionado, encogido o deformado de tal manera que el uso de sistemas basados en piñones puede ser indeseable, por ejemplo debido a una cantidad inaceptable de problemas de manipulación o daño a la película. Además, tales sistemas basados en piñones son a menudo costosos debido al nivel de precisión, repetibilidad y controlabilidad requeridos. Además, los sistemas basados en piñones requieren a menudo una reconfiguración demorada, por ejemplo cambiando los rodillos, con el fin de manejar diferentes calibradores y tipos de película.

50 Se contemplan diversas realizaciones del escáner 10 de películas, se apreciará que las características de cada realización descritas en el presente documento pueden ser separadas e individualmente o en combinación usadas como alternativas o adicionalmente a otras realizaciones descritas en el presente documento.

60 Se discute una realización del funcionamiento del escáner 10 de películas en relación con la figura 2.

En una realización preferida, un carrete de película 1 se enrolla/rebobina continuamente entre los rodillos sin piñón 6 de un módulo 11 de manipulación de película. El escáner está opcionalmente provisto de medios para estimar una velocidad de avance de fotograma (por ejemplo, una velocidad de enrollado/rebobinado) de la película 1. Un ejemplo de medios adecuados es un sensor IR/puerta de luz (no mostrada) configurada para detectar perforaciones de la película 1 a medida que pasan a través de la puerta de luz. De esta manera, el escáner puede estimar la velocidad actual de viento/rebobinado de la película 1. Alternativamente o adicionalmente, la velocidad estimada de viento/rebobinado puede determinarse mediante comunicaciones entre el controlador del sistema de viento/rebobinado y los ordenadores 2.

Las cámaras 4 están configuradas para tomar un video o una serie de imágenes fijas de la película a medida que pasa. Se apreciará que los dispositivos de formación de imágenes son operables en un modo 11a de captura de video o un modo 11b de imágenes fijas. El video o la serie de imágenes fijas se almacenan en un almacenamiento 12, 14 adecuado, que puede estar, por ejemplo, proporcionado en la cámara 4 o en el ordenador 2. Las imágenes de video son entonces transferidas desde el almacenamiento 12 temporal a un repositorio 16 local apropiado que pueden proporcionarse en el ordenador 2 o en el servidor 8, por ejemplo. La transferencia puede realizarse a través de una red o mediante el uso de una tarjeta de memoria u otros medios conocidos en la técnica.

En el caso del modo de video, el ordenador 2 o servidor 8 está configurado para convertir el video en una serie de imágenes fijas en la etapa 20.

En el modo de cámara fija, la cámara 4 está configurada para sobre-muestrear cada fotograma de la película 1, por ejemplo la velocidad de recogida de imágenes de la cámara 4 es más rápida que el tiempo que tarda un fotograma de la película 1 en transitar el área de formación de imágenes de la cámara 4 en cuestión. Esto puede determinarse directamente usando la velocidad de avance de fotograma estimada o la velocidad de enrollado /rebobinado de película, como se detalla anteriormente.

En el modo de video, el muestreo excesivo puede lograrse estableciendo una velocidad de muestreo apropiada en el proceso 20 de conversión de video a imagen fija, de modo que al menos parte de cada fotograma de la película 1 aparezca en una pluralidad de imágenes extraídas del video. La serie de imágenes fijas extraídas del video se almacena en un repositorio 22 adecuado, tal como en el ordenador 2 o en el servidor 8,

De esta manera, independientemente de si las cámaras 4 están configuradas para recoger una serie de imágenes fijas o un video de la película 1 a medida que transita el área de formación de imágenes de la cámara 4, el resultado es una serie de imágenes todavía digitales de la película, en la que cada fotograma de la película está sobremuestreado, es decir, cada porción de cada fotograma aparece en dos o más imágenes. Un ejemplo de esto se muestra en las Figuras 3A y 3B, que muestran ejemplos de imágenes secuenciales de una película 1 recogida por las cámaras 4.

Una imagen, como se muestra en la figura 3A, comprende la mayor parte de un fotograma 110a, junto con una banda 120 sonora analógica, una serie de perforaciones 130 por un lado y datos 140 de banda sonora digital proporcionados entre las perforaciones. En la siguiente imagen, mostrada en la figura 3B, aunque todavía se puede ver una parte del fotograma 110a, también se puede ver una porción del siguiente fotograma 110b. Una línea 150 de fotograma separa los dos fotogramas 110a, 110b. Además, también puede verse que las perforaciones 130, la banda 120 sonora analógica y la banda 140 sonora digital también han avanzado de manera correspondiente.

Un sistema de procesamiento (por ejemplo, en el ordenador 2 o el servidor 8) está configurado para aplicar correcciones de movimiento y geometría a las imágenes, en una etapa 24. El sistema de procesamiento también está configurado para descomponer cada imagen en porciones de imagen de componente y emparejar porciones de imagen pertenecientes a cada fotograma y crear una serie de imágenes, cada imagen que representa el contenido de un fotograma 110a, 110b correspondiente de la película por fusión y/o composición de las porciones de imagen de componente emparejadas.

Este proceso tiene varias ventajas. A saber, el proceso permite que el módulo 11 de manipulación de película sea accionado en un modo de funcionamiento continuo ya una velocidad relativamente alta. Además, la velocidad de avance del fotograma no tiene que ser tan precisa como en otros sistemas, permitiendo el uso de sistemas de accionamiento sin piñón más baratos y más versátiles y similares. Además, la calidad de imagen resultante puede proporcionarse a un nivel aceptablemente alto, en un sistema de escáner de coste relativamente bajo y fácilmente adaptable.

De manera beneficiosa, el sistema de procesamiento puede comprender múltiples procesadores y/o un procesador multinúcleo. En este caso, se proporciona una arquitectura de software que utiliza una aplicación de gestión para crear y controlar múltiples instancias de un programa para extraer, componer, fusionar y/o modificar las imágenes de la película. De esta manera, se pueden asignar programas individuales a diferentes procesadores o núcleos. Esta disposición puede aumentar considerablemente el rendimiento del sistema.

El sistema de procesamiento utiliza un algoritmo de coincidencia para hacer coincidir porciones de cada fotograma en cada imagen. En un ejemplo particular, las líneas de cada fotograma 110a, 110b son coincidentes entre

imágenes secuenciales. Los algoritmos de adaptación adecuados serían evidentes para una persona experta en la técnica. Cada porción es un ejemplo de una porción de imagen de acuerdo con la presente invención.

5 El sistema de procesamiento aplica un algoritmo que compensa el ruido y la variación de la fuente de luz con la ubicación en la imagen y también con el tiempo. Dichas compensaciones pueden basarse en datos de configuración predeterminados y proporcionados al sistema en la fabricación o generados usando la recolección de imágenes de fondo o utilizando métodos estadísticos u otras técnicas que puedan ser evidentes para un experto en la técnica.

10 Por ejemplo, una fuente 3 de luz LED dada puede ser más oscura en la esquina superior derecha que la esquina inferior izquierda de una imagen. Esto se habrá identificado en las calibraciones iniciales o periódicas o en los datos de fondo o estadísticos y se usará para formar datos de configuración que aumenten de forma apropiada el brillo de la imagen en la esquina superior derecha y/o reduzcan el brillo en la esquina inferior izquierda, de manera que las propiedades de cada línea de un cuadro mostrado en cada imagen sean comparables independientemente de dónde se encuentren en relación con un área de imagen. Datos de configuración similares pueden compensar, por
15 ejemplo, la variación de la salida de luz de la fuente de luz con el tiempo, y así sucesivamente.

El sistema de procesamiento está configurado para identificar porciones (por ejemplo una o más filas sucesivas) de cada fotograma que pueden servir de forma óptima como porciones indicativas. Las porciones de imagen se pueden seleccionar para dar la sensibilidad más alta al movimiento de acuerdo con el algoritmo de coincidencia. Como
20 ejemplo, esto puede hacerse determinando porciones del fotograma que tienen un contraste alto o más alto, por ejemplo un contraste por encima de un umbral.

Otros ejemplos de porciones indicativas adecuadas incluyen porciones de la banda 120 sonora analógica que se extiende a lo largo del fotograma 110a, 110b de imagen o la ubicación de las perforaciones 140 o características de
25 la banda 140 sonora digital. Ventajosamente, se pueden proporcionar marcas periódicas o marcas, tal como el logotipo 145 de Dolby^{RTM} en una banda sonora digital Dolby^{RTM}, y estas marcas periódicas pueden utilizarse convenientemente como porciones indicativas. Las líneas 150 de fotograma, también hacen porciones indicativas convenientes.

30 Ventajosamente, pueden utilizarse combinaciones de dos o más de los tipos de porciones indicativas anteriores. De esta manera, si la utilidad de un tipo de un tipo de porción indicativa es reducida, esto minimiza el efecto que esto tendrá o permitirá el uso de otros tipos de porciones indicativas que pueden ser menos afectadas.

35 El sistema de procesamiento está configurado opcionalmente para construir mapas de porciones indicativas, por ejemplo, indicando el posicionamiento relativo de una pluralidad de porciones indicativas en dos dimensiones.

El sistema de procesamiento se configura entonces para determinar una velocidad real de avance de fotograma basada en las posiciones relativas de las porciones indicativas de cada fotograma en imágenes sucesivas. Esto permite que se determine con precisión una velocidad de avance de fotograma, independientemente de la
40 consistencia de la velocidad del fotograma de avance proporcionada por el módulo 11 de manipulación de película. Esto puede conducir a una calidad mejorada en la película digitalizada final generada y/o permite el uso de módulos 11 de manipulación de película más baratos, más sencillos y/o versátiles.

45 La posición relativa de porciones indicativas también se puede utilizar para identificar y corregir defectos geométricos y de movimiento en las imágenes, tales como desviación y fluctuación de fase. En particular, el uso de mapas de porciones indicativas permite que el movimiento relativo de porciones indicativas en dos dimensiones se supervise sobre varios puntos de la imagen y/o uno o más fotogramas, lo que puede permitir una detección y corrección rápidas y sencillas de errores geométricos y de movimiento.

50 El uso de porciones indicativas en estos procesos puede reducir el procesamiento requerido y/o acelerar el proceso de conversión de imagen y/o mejorar la calidad de la salida.

Ventajosamente, el dispositivo de procesamiento está configurado para estimar la posición de porciones indicativas o porciones de imagen en cuadros subsiguientes basándose en la determinación de la porción indicativa y/o de
55 imagen correspondiente en los fotogramas presentes y/o anteriores y la determinación de la corriente según se ha descrito anteriormente y/o una determinación de la velocidad de avance de fotogramas determinada usando un aparato tal como la puerta de luz IR para detectar perforaciones o una conexión de red con el módulo 11 de manipulación de película. Este proceso de estimación puede reducir la carga computacional y/o permitir una conversión más rápida de los datos de imagen.

60 Cuando se identifica una porción de imagen correspondiente o parte indicativa de un fotograma en una imagen, el sistema de procesamiento está configurado para iniciar la búsqueda (es decir, el algoritmo de coincidencia) en un área de tolerancia alrededor de la posición estimada. El área de tolerancia se puede ajustar ventajosamente dependiendo de una extensión o variación en las velocidades de avance de fotograma determinadas. Si no se
65 encuentra ninguna coincidencia en el área de tolerancia inicial, se amplía sucesivamente el área de tolerancia para un número predeterminado de iteraciones hasta que se encuentra una coincidencia o se agota el número de

iteraciones predeterminadas, en cuyo caso no se determina ninguna coincidencia.

Hay una variedad de técnicas que pueden ser utilizadas opcionalmente por el sistema de procesamiento para formar una imagen compuesta. Un ejemplo de técnica adecuada es un modo de unión única, en el que se calcula el siguiente fotograma que es probable que contenga información que no está en el cuadro actual y, a continuación, el sistema de procesamiento busca a partir de ese punto una línea de repetición. Todos los datos del fotograma actual se copian entonces en la imagen compuesta y el sistema avanza a la posición de la línea de repetición en el nuevo cuadro. De esta manera, los fotogramas intermedios nunca se cargan o procesan. Usando una técnica diferente - "multiunión"- todo el número de líneas avanzadas entre cada fotograma se copian en, es decir, una unión para cada fotograma.

Si se encuentra que una parte de imagen emparejada tiene una diferencia demasiado grande de la esperada, por ejemplo fuera de un umbral usado en el algoritmo de coincidencia o un umbral separado, más estricto, entonces se descarta. Esto puede prevenir anomalías en imágenes individuales o porciones de imágenes que afectan a la imagen final.

Después de que cada porción de imagen para cada fotograma ha sido determinada a partir de la pluralidad de imágenes y adaptada a las correspondientes porciones de imagen de otras imágenes por el algoritmo de coincidencia, las porciones de imagen para un fotograma dada pueden combinarse, por ejemplo por fusión en la que están disponibles dos o más porciones de imagen correspondientes y/o mediante la composición de las porciones de imagen para diferentes áreas de la imagen de cuadro con el fin de reconstituir una copia digital de la imagen representada en el fotograma 110a, 110b.

Al reconstituir la imagen representada en cada fotograma 110a, 110b, el área de imagen puede ser detectada dinámicamente y centrada dentro de las líneas de fotograma para minimizar la fluctuación de fotograma a fotograma. Además, también se pueden corregir defectos ópticos sistemáticos tales como sesgo inducido por la desalineación de la cámara.

La serie de imágenes digitales reconstituidas correspondientes a las imágenes representadas en cada fotograma de la película 1 original se almacenan entonces en un repositorio adecuado, por ejemplo, en el ordenador 2 y/o en el servidor 8, como se indica en el paso 28. Después de esto, la pista de sonido obtenida de las bandas 120 sonoras analógicas y/o digitales 140 de la película 1 original se sincroniza y se añade en la etapa 30 durante la conversión de la serie de imágenes digitales reconstituidas en un formato de película digital tal como un mov o un formato similar, como indicada en el paso 32. La película digitalizada se almacena en un depósito 34 de vídeo local antes de ser devuelta al almacenamiento 36 local para acceso.

Opcionalmente, el escáner está configurado para escanear carretes de película de atrás hacia delante, después de lo cual el sistema de procesamiento está configurado para invertir o invertir las imágenes en el eje vertical de la imagen e invertir la numeración u ordenación de los fotogramas. De esta manera, se puede eliminar o reducir la necesidad de rebobinar el carrete de película. Esta manipulación reducida de la película es particularmente útil en el escaneo de carretes de película importantes, frágiles y/o viejos.

El procedimiento anterior permite convenientemente que la serie de imágenes digitales derivadas de las cámaras 4 se divida en paquetes de trabajo de imágenes secuenciales de tal manera que las correcciones de movimiento y geometría y/o la adaptación de las porciones de imagen y la reconstitución de imágenes digitales y finalmente la película final se puede llevar a cabo de forma distribuida o por lotes, por ejemplo, utilizando varios ordenadores u otros sistemas de procesamiento. Además, permite que dicho procesamiento se lleve a cabo en tiempo real o en una fecha posterior a la colección de imágenes ya sea localmente en la ubicación de recogida de imágenes o distancia. Esta flexibilidad puede ofrecer ventajas significativas ya que el procesamiento puede llevarse a cabo de tal manera que se adapte mejor a las diferentes circunstancias de los usuarios.

En otra realización, tal como se muestra en la Figura 4, la película 1 es avanzada de modo que una primera porción de un primer fotograma de la película 1 se encuentra dentro del área de formación de imágenes de una de las cámaras 4 SLR (etapa 205). La fuente 3 de luz asociada con la cámara 4 se activa para iluminar al menos la primera porción de la película 1 y la cámara SLR utilizada para recoger una imagen digital de la primera parte (etapa 210). A continuación, se avanza la película de modo que una segunda parte del primer fotograma esté dentro del área de formación de imágenes de la cámara 4 digital (etapa 215), la segunda porción se ilumina utilizando la fuente 3 de luz y una imagen de la segunda porción tomada usando la cámara 4 digital SLR (paso 220).

El ordenador 2 personal es operativo para recuperar las imágenes de la primera y segunda porciones del primer fotograma de la cámara 4 SLR digital, después de lo cual el ordenador 2 personal está configurado para compilar las dos imágenes juntas con el fin de formar una imagen compuesta que representa la totalidad del primer fotograma (etapa 225), utilizando técnicas de composición de imágenes conocidas en la técnica.

A continuación se determina si toda la película 1 ha sido formada en imágenes (etapa 230). Si se determina que toda la película no ha sido todavía procesada, entonces la película 1 se avanza sobre el siguiente fotograma (etapa

235), y el proceso se repite para fotografiar el siguiente fotograma de la película 1. De este modo, se repite el proceso hasta que se ha formado una imagen de cada fotograma de la película 1.

Utilizando la lente 5 macro y el tubo de extensión de manera que sólo se muestre una parte de cada fotograma a la vez con cada cámara SLR, puede obtenerse una imagen de alta resolución aceptable de cada fotograma. Aunque la formación de imágenes de cada fotograma mediante la composición de dos porciones se describe anteriormente, se apreciará que esto no necesariamente debe ser el caso, y en su lugar, cada cámara 4 SLR digital puede ser operable para imagen más o menos de dos porciones de un fotograma en un tiempo o un fotograma entero o incluso múltiples fotogramas a la vez.

Además, ambas porciones de cada fotograma no necesitan ser formadas en imágenes por la misma cámara 4 SLR. Por ejemplo, se pueden proporcionar dos (o más) cámaras 4 SLR y multiplexarlas juntas, en el que cada cámara 4 SLR está dispuesta para representar una imagen diferente de un fotograma de la película 1. La imagen de cada fotograma puede entonces formarse mediante la composición de las imágenes de diversas porciones del fotograma tomada por diferentes cámaras 4 SLR.

Ventajosamente, el escáner 10 de películas está opcionalmente provisto de capacidad de formación de imágenes de infrarrojos. Esto puede proporcionarse adicionalmente o alternativamente a la formación de imágenes de luz visible. Por ejemplo, el escáner 10 de películas puede estar provisto de uno o más primer dispositivo de formación de imágenes, en forma de cámaras 4 SLR digitales, para recoger imágenes de luz visible de la película 1 y uno o más segundos dispositivos de formación de imágenes, en forma de sensores IR detectores para imágenes de imágenes infrarrojas de la película 1. Los dispositivos de formación de imágenes de infrarrojos pueden comprender ventajosamente cámaras digitales SLR 4 adaptadas a la imagen de luz infrarroja. Por ejemplo, una cámara SLR digital tal como la Canon EOS 5D se puede utilizar como un dispositivo de formación de imágenes de infrarrojos, en el que el sensor de foto de la cámara se convierte de la sensibilidad a la luz visible a la sensibilidad de infrarrojos. Los dispositivos de formación de imágenes de luz visible e infrarrojos pueden comprender opcionalmente los mismos dispositivos de formación de imágenes configurados para visualizar tanto la luz visible como la infrarroja. Las fuentes 3 de luz comprenden una o más fuentes de luz infrarroja.

De este modo, el escáner 10 de películas está configurado para tomar imágenes infrarrojas del carrete de película 1, se ha encontrado que ciertas rayaduras y otros daños a la película 1 son más visibles con formación de imagen de infrarrojos y tales imágenes infrarrojo se pueden utilizar ventajosamente para identificar (y cuantificar) estas rayaduras y otros daños (por ejemplo, usando el reconocimiento de imagen, la adaptación de patrones, el umbral y otras técnicas que serían evidentes para un experto en la materia).

Además, algunas películas utilizan plata para codificar una banda sonora de la película. El uso de luz infrarroja permite ventajosamente que la plata utilizada para codificar la banda sonora sea identificada y digitalizada, y de este modo mejorando y ampliando el escaneado óptico.

Opcionalmente, al menos una de las cámaras 4 SLR digitales es operable en un modo de cierre automático de exposición (AEB). En esta configuración, la cámara 4 digital toma una pluralidad de imágenes (típicamente tres imágenes) de cada porción de cada fotograma de la película 1, en la que cada imagen tiene una exposición diferente a cada una de las otras imágenes. Por ejemplo, la cámara 4 digital puede estar provista de un aparato de determinación de la exposición para determinar una exposición óptima o proporcionarse con exposiciones preestablecidas o predeterminadas. En un ejemplo de un modo AEB, la cámara 4 digital está configurada para recopilar al menos una primera imagen a la exposición determinada predeterminada o predeterminada, una segunda imagen que está sobreexpuesta en relación con la primera imagen y una tercera imagen que está subexpuesta relativa a la primera imagen. El grado de exposición inferior o superior se puede determinar, por ejemplo, utilizando un desplazamiento predeterminado. El sistema de procesamiento 2 se configura entonces para formar una imagen compuesta de cada porción de cada fotograma mediante la composición de las imágenes primera, segunda y tercera (es decir, óptimas, debajo y sobre imágenes expuestas) para formar una imagen compuesta de alta calidad. De esta manera, cada exposición puede resaltar diferentes características de la película y, utilizando una imagen de la película 1 formada por imágenes de composición que tienen diferentes exposiciones, se puede obtener una imagen de mayor calidad. Se pueden conseguir resultados similares usando cámaras fijadas a diferentes configuraciones de ISO (es decir, sensibilidad a la luz) o de exposición para conseguir una mayor exposición, que puede realizarse con una pluralidad de cámaras o múltiples ejecuciones de una película, en la que cada ejecución tiene una ISO diferente o exposición.

Como se conoce en la técnica, las cámaras SLR comprenden un espejo de accionamiento o reflejo que es operable para dirigir selectivamente la luz recibida a través de una lente colectora de la cámara entre un visor o un detector de imágenes (por ejemplo, una matriz CMOS o CCD) de la cámara 4. Opcionalmente y ventajosamente, la cámara 4 SLR digital puede funcionar utilizando un modo de "bloqueo de espejo", es decir, un modo en el que el espejo accionable o reflejo permanece en una posición en la que está fuera del trayecto óptico de la cámara es decir, de manera que la luz recibida a través de la lente colectora se dirija al detector de imagen en lugar del visor) sobre múltiples exposiciones, sin accionar el espejo en el camino óptico entre las exposiciones.

Muchas cámaras SLR digitales modernas son capaces de una película de alta definición (HD) o una colección de vídeo (por ejemplo, en o superior a 1920 x 1080 píxeles). Este vídeo o película también se puede utilizar para la imagen de la película. Ejemplos de técnicas adecuadas para visualizar selectivamente una parte deseada del fotograma incluyen el uso de estroboscopio o velocidad de obturación muy rápida (por ejemplo, al menos 1/8000 en el modo de imágenes fijas o al menos 1/4000 en el modo de vídeo). Aunque no es imposible, se prefiere no utilizar el estroboscopio con una colección de vídeo tomada por dispositivos de formación de imágenes que utilizan persiana enrollable, ya que esto puede conducir a defectos en la imagen recogida. De esta manera, la imagen de la porción requerida de la película 1 puede ser recogida mientras la película 1 se está moviendo, acelerando así el proceso de escaneado de cuadros. De forma similar al proceso de escaneado que utiliza imágenes fijas descritas anteriormente, dos o más flujos de vídeo, por ejemplo tomadas por dos o más cámaras 4 que funcionan en el modo de vídeo o película se pueden combinar para producir una imagen de mayor resolución. De forma similar, el uso de vídeo HD en combinación con iluminación infrarroja y recopilación de imágenes puede usarse para producir un sistema de detección de errores o defectos de alta velocidad y/o para incorporar datos de pista de sonido en el escaneado. Además, se puede emplear una pluralidad de dispositivos de formación de imágenes que utilizan diferentes ajustes de exposición para utilizar AEB.

Aunque el ejemplo anterior utiliza un aparato 6 de manipulación de película y opcionalmente dos o más cámaras 4 SLR digitales para capturar selectivamente porciones de la película 1, se apreciará que al menos una de las SLR 4 digitales puede ser movable, reposicionable y/o pivotable, de modo que la misma cámara 4 pueda ser movida, reposicionada o reorientada para tomar imágenes de diferentes porciones de la película 1/cada fotograma en lugar de (o además) de que la película 1 sea móvil. Las imágenes de cada porción de la película 1/fotograma pueden ser fusionadas/compuestas como se ha descrito anteriormente para formar una imagen de mayor resolución.

La Figura 5 muestra un sistema 500 de procesamiento para procesar imágenes 610a digitales (ver Figura 6a) y/o vídeos digitales de al menos porciones de una película. En realizaciones, el sistema 500 de procesamiento se incorpora en el escáner 10 de películas descrito anteriormente y está configurado para procesar las imágenes 610a digitales y/o videoclips digitales generados por el escáner 10 de películas.

Sin embargo, se apreciará que en otras realizaciones, el sistema 500 de procesamiento puede incorporarse en otros tipos de escáneres de película o de hecho no necesita ser incorporado en un escáner de películas en absoluto y en su lugar estar configurado para recibir o acceder a imágenes 610a digitales y/o vídeos de por lo menos porciones de bandas de película, por ejemplo, de una base de datos, archivo, archivo, servidor, memoria, medio de almacenamiento o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado (no mostrado).

El sistema 500 de procesamiento comprende un módulo 505 de identificación para identificar regiones 615 preestablecidas, seleccionadas o especificadas (véase la figura 6a) de una o más imágenes 610a digitales o videoclips digitales de una película que están sustancialmente en blanco o que pueden escribirse encima.

Las porciones particularmente ventajosas de las imágenes 610a digitales que se pueden utilizar de manera beneficiosa como las regiones 615 preestablecidas o especificadas según realizaciones de la presente invención son las áreas de las imágenes 610a digitales correspondientes a las perforaciones en la cinta de película que se utilizan por medio de sistemas de accionamiento de piñones para hacer avanzar la cinta de película. Por su propia naturaleza, las áreas de las imágenes digitales de la película correspondientes a las perforaciones están en blanco, como puede verse en la figura 6a, y generalmente no son utilizadas por los sistemas de visualización para mostrar la película, el programa u otra presentación almacenada en la película. Como tales, estas áreas de las imágenes 610a digitales proporcionan ventajosamente una parte adecuada de la imagen 610a que es inherentemente libre para su uso como las regiones 615 preestablecidas o especificadas para almacenar datos (620a, 620b, 620c) adicionales. Sin embargo, se apreciará que pueden usarse otras regiones preestablecidas o especificadas de las imágenes, tales como las áreas inmediatamente arriba, al lado o debajo de cada fotograma.

El sistema 500 de procesamiento comprende además un módulo 510 de modificación de imagen para modificar al menos una de una o más imágenes 610a digitales o el videoclip digital para proporcionar los datos 620a, 620b, 620c adicionales en al menos una de las regiones 615 correspondientes a una o más perforaciones en la película. El sistema 500 de procesamiento comprende además una unidad 515 de comunicaciones para recibir imágenes digitales 605a (tal como la que se muestra en la Figura 6a) desde, y/o proporcionar imágenes 605b digitales modificadas (tales como las que se muestran en la Figura 6b) hasta una fuente de imágenes digitales o videoclips de la cinta de película, tal como el escáner 10 de películas descrito anteriormente, otros escáneres de película o un almacén o archivo de datos adecuado, por ejemplo.

El módulo 505 de identificación puede configurarse para utilizar técnicas de procesamiento de imagen adecuadas tales como la coincidencia de patrones, el umbral, el reconocimiento de patrones y similares para identificar las porciones 615 de las imágenes digitales o videoclips digitales de la película que corresponden a la preestablecida o regiones especificadas en la cinta de película. Se pueden usar diversas propiedades de las regiones 615 preestablecidas o especificadas para ayudar al proceso de identificación. Por ejemplo, en realizaciones en las que las regiones 615 preestablecidas o especificadas corresponden a perforaciones, las perforaciones de una película se encuentran generalmente en los lados de la película, son generalmente periódicas y están, por definición, vacías de

información. Además, el tamaño y la forma de las perforaciones pueden normalizarse. Otras propiedades de las regiones 615 preestablecidas o especificadas que podrían usarse para identificar las regiones 615 preestablecidas o especificadas serían evidentes para un experto en la materia. El módulo 505 de identificación está configurado opcionalmente para reconocer o utilizar una o más de estas propiedades con el fin de identificar las regiones 615 preestablecidas o especificadas en la imagen 610a digital.

El módulo 510 de modificación de imagen está configurado para modificar las porciones 615 de las imágenes digitales y/o videoclips digitales correspondientes a las regiones preestablecidas o especificadas para almacenar los datos 620a, 620b, 620c adicionales. Los datos adicionales pueden representarse como una imagen, texto, código de barras 2D o 3D, o cualquier otro mecanismo de representación de datos adecuado conocido en la técnica. La imagen digital modificada resultante 610b se muestra en la figura 6b.

Ejemplos de datos adicionales que se pueden almacenar de esta manera incluyen datos o parámetros 620a de operación tales como al menos uno de un patrón de prueba incrustado, resolución, espacio de color y/o similar. Tales datos 620a se pueden utilizar, por ejemplo, para permitir que los sistemas de visualización que muestren una o más imágenes digitales y/o el videoclip digital sean calibrados, ventajosamente "sobre la marcha". Estos datos 620a podrían utilizarse, por ejemplo, para establecer al menos una propiedad de visualización del sistema de visualización. Los datos 620a también podrían utilizarse, por ejemplo, para comprobar la degradación de otros mecanismos de almacenamiento de datos de la película, tales como el área de imagen, banda sonora analógica o banda sonora digital.

En realizaciones particularmente ventajosas, los datos adicionales codifican una o más bandas sonoras o conjunto de subtítulos asociados con la película almacenada en la cinta de película. Por ejemplo, se pueden almacenar varias traducciones de la banda sonora original utilizando los datos aplicados a las regiones 615 preestablecidas o especificadas de las imágenes digitales. Ventajosamente, los datos aplicados a las regiones 615 preestablecidas o especificadas pueden utilizarse para almacenar una o más versiones mejoradas o versiones originales de la banda sonora y/o las imágenes representadas en los fotogramas de la película. De esta manera, el espectador puede tener el beneficio de las imágenes y la banda sonora mejoradas digitalmente, pero las imágenes originales y la banda sonora se conservan, por ejemplo, para el interés histórico o para conservar la grabación original de modo que pueden utilizarse las técnicas mejoradas de potenciación que se desarrollen posteriormente, o permitir la corrección de errores y defectos en la mejora y similares.

En otras realizaciones, los datos adicionales se utilizan para codificar imágenes incrustadas adicionales tales como publicidad, minicaracterísticas, escenas adicionales y similares. Otro ejemplo de uso de la codificación de datos adicional es codificar enlaces a datos remotos, tales como hipervínculos utilizando los datos para incrustar los enlaces en la imagen digitalizada. El lector de imágenes puede entonces configurarse para leer y extraer los hipervínculos codificados y acceder a datos remotos desde la ubicación de hipervínculo.

Los datos adicionales también podrían usarse para almacenar datos de referencia cruzada o de indexación. Por ejemplo, los datos de referencias cruzadas podrían usarse para almacenar información sobre un tipo de película, tipo de escena, actores, tipos específicos de contenido, geografía, historia y similares, para permitir que las imágenes digitales de la cinta de película se busquen y se archiven fácilmente, particularmente mediante herramientas de búsqueda automatizadas.

Los datos adicionales también podrían usarse para codificar información relacionada con el proceso de escaneado tal como créditos de escaneado que identifican la organización, el operador, las técnicas, los parámetros, las fechas y similares.

De manera beneficiosa, los datos se pueden usar para almacenar semillas de cifrado en una forma codificada digitalmente. Las semillas de cifrado podrían utilizarse para acceder a otros datos cifrados, que podrían almacenarse en las imágenes digitalizadas o en cualquier otro lugar.

Los datos podrían incluir opcionalmente datos de identificación, información u otros datos tales como al menos una de información de derechos de autor, información 620b de marca, información relativa a las películas 620c, tal como un título, y/o similares.

Otros ejemplos de datos incluyen información asociada con otros fotogramas tales como fotogramas anteriores o siguientes, tal información puede ser, por ejemplo, utilizable para comprobar el deterioro de la película y/o ayudar a la restauración de películas degradadas.

Se apreciará que el aparato de escaneado y las técnicas descritas anteriormente proporcionan lectura y/o escritura de los datos adicionales codificados con un alto grado de precisión, lo que permite utilizar técnicas de almacenamiento de datos de mayor densidad y permite el almacenamiento de algunos de los tipos de datos identificados anteriormente, tales como bandas sonoras e imágenes, que requieren una gran cantidad de almacenamiento.

A la vista de lo anterior, el experto en la técnica apreciará que son posibles variaciones de las disposiciones descritas sin apartarse de la invención.

5 Por ejemplo, aunque se describen diversas características de la invención en relación con las características del aparato, se apreciará que están previstas también las características del método correspondiente, y viceversa.

Además, a la vez que se describen anteriormente dos cámaras, dos fuentes de luz y dos ordenadores, se apreciará que el procedimiento puede llevarse a cabo igualmente con una o más cámaras, una o más fuentes de luz y/o uno o más ordenadores.

10 Además, a la vez que lo anterior describe datos de codificación que son representativos de versiones digitalmente mejoradas, corregidas por error o de otra manera variadas de una película en las perforaciones de las imágenes escaneadas o videoclip de la cinta de película, se apreciará que en lugar de representar real imágenes en los datos, los datos escritos o codificados sobre las áreas de perforación de las imágenes o videoclips pueden comprender
15 datos para formar imágenes y/o bandas sonoras y/o videoclips procesados a partir de las imágenes originales u otras imágenes y/o bandas sonoras y/o videoclips. Por ejemplo, los datos procesados pueden representar una versión de exposición de gama completa de la imagen digital original o vídeo digital, en el que los valores de exposición mínima de los píxeles de la imagen o imágenes digitales se fijan como cero o el valor de exposición mínimo y los valores de exposición más altos de los píxeles se estiran hasta un valor de exposición máximo (por
20 ejemplo, 255) y los valores de exposición intermedios se ajustan en consecuencia, es decir, los valores de exposición se estiman entre los valores máximo y mínimo. Sin embargo, no es necesario almacenar las imágenes de exposición de rango completo real ni el vídeo. Por ejemplo, los datos de conversión, como una tabla de consulta o similar, que convierte la imagen digital original o el vídeo digital (en este ejemplo, convierte los valores de exposición de la imagen digital o del videoclip digital) en los datos procesados pueden ser digitales codificado y almacenado en
25 el área seleccionada en su lugar.

Por consiguiente, la descripción anterior de la realización específica se realiza únicamente a modo de ejemplo y no con propósitos de limitación, será claro para el experto que pueden realizarse modificaciones menores sin cambios
30 significativos en la operación descrita.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir o modificar una imagen digital o videoclip digital de al menos parte de una película
fotográfica, comprendiendo el método:
- 5 acceder a o producir datos adicionales;
- identificar porciones de una o más imágenes digitales o videoclips digitales de la película que representan
perforaciones en la película en la que las perforaciones de la película se extienden a lo largo de cada lado de la
10 película y reciben piñones de un sistema de transporte de película accionada por piñón; y
- modificar al menos una de una o más imágenes digitales o videoclips digitales para proporcionar o codificar los
datos adicionales en al menos una de las porciones que representan perforaciones en la película.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que los datos adicionales comprenden datos codificados o encriptados
digitalmente; o
- en el que los datos adicionales comprenden o son representativos de una o más bandas sonoras y/o subtítulos; o
- 20 en el que los datos adicionales comprenden o son representativos de uno o más imágenes y/o bandas sonoras
mejoradas digitalmente.
3. El método de la reivindicación 2, en el que los datos adicionales comprenden datos de banda sonora que han sido
traducidos a uno o más idiomas diferentes y/o comprenden o son representativos de anotaciones de audio de
25 comentarios y/o versiones descriptivas de la banda sonora para personas con discapacidad visual.
4. El método de cualquier reivindicación precedente, en el que los datos adicionales comprenden o son
representativos de imágenes codificadas digitalmente adicionales, imágenes de una minifunción, y/o publicidad; o
- 30 en el que los datos adicionales comprenden o son representativos de datos asociados con el proceso de escaneado;
o
- en el que los datos adicionales comprenden indexación, referencia cruzada y/u otra información asociada con la
película o una escena representada en uno o más fotogramas de la película; o
- 35 en el que los datos adicionales comprenden semillas o claves de encriptación.
5. El método de cualquier reivindicación precedente, que comprende escanear una o más películas usando un
dispositivo de formación de imágenes digitales para generar la una o más imágenes digitalizadas o videoclips
40 digitalizados; y
- en el que los datos adicionales comprenden o están representados por una imagen, texto, código de barras 2D o 3D.
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la producción o modificación de la
45 imagen digital o el videoclip digital y/o la composición, la combinación o la fusión de las imágenes y/o videoclips
digitales se lleva a cabo mediante múltiples instancias de una composición y/o programa de modificación y el
método comprende asignar programas de composición y/o modificación individuales a diferentes núcleos o módulos
de procesamiento.
- 50 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende escanear la película de
atrás hacia adelante, invertir las imágenes y/o imágenes compuestas, combinadas o fusionadas, e invertir la
numeración u ordenación de las imágenes o fotogramas o las imágenes compuestas, combinadas o mezcladas.
8. Un aparato de procesamiento para procesar imágenes digitales y/o videoclips digitales, comprendiendo el aparato
55 de procesamiento:
- un módulo de identificación para identificar porciones de una o más imágenes digitales o videoclips digitales de una
película fotográfica que representan perforaciones en la película en la que las perforaciones de la película se
60 extienden a lo largo de cada lado de la película y reciben piñones de un sistema de transporte de película accionada
por piñón; y
- un módulo de modificación de imagen configurado para acceder o producir datos adicionales; y modificar al menos
una de una o más imágenes digitales o el videoclip digital para proporcionar los datos adicionales en al menos una
de las porciones identificadas de una o más imágenes digitales o videoclips digitales de la película que representan
65 perforaciones en la película.

9. El aparato de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el aparato de procesamiento comprende una unidad de comunicaciones para recibir una o más imágenes digitales o videoclips digitales, de al menos uno de un escáner, una base de datos, un almacén de datos, memoria u otro dispositivo de almacenamiento.
- 5 10. El aparato de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende un dispositivo de formación de imágenes digitales para escanear una o más películas con el fin de generar una o más imágenes digitales o videoclips digitales.
- 10 11. El aparato de procesamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, configurado para implementar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
12. Un aparato de lectura y/o visualización con una pantalla para leer imágenes digitales y/o videoclips digitales de una película fotográfica, comprendiendo el aparato:
- 15 un módulo de entrada para recibir y/o leer una o más imágenes digitales y/o videoclips de una película;
- un módulo de identificación para identificar una o más regiones representativas de perforaciones en la película en la que las perforaciones de la película se extienden a lo largo de cada lado de la película y reciben piñones de un sistema de transporte de película accionada por piñón; y
- 20 un módulo de extracción de datos para leer datos proporcionados en la una o más regiones representativas de perforaciones en la película.
- 25 13. Un producto de programa de ordenador para implementar el aparato de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12 o el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
14. Un aparato cuando está programado con el producto de programa de ordenador de la reivindicación 13.
- 30 15. Un medio portador que comprende el producto de programa de ordenador de la reivindicación 13.

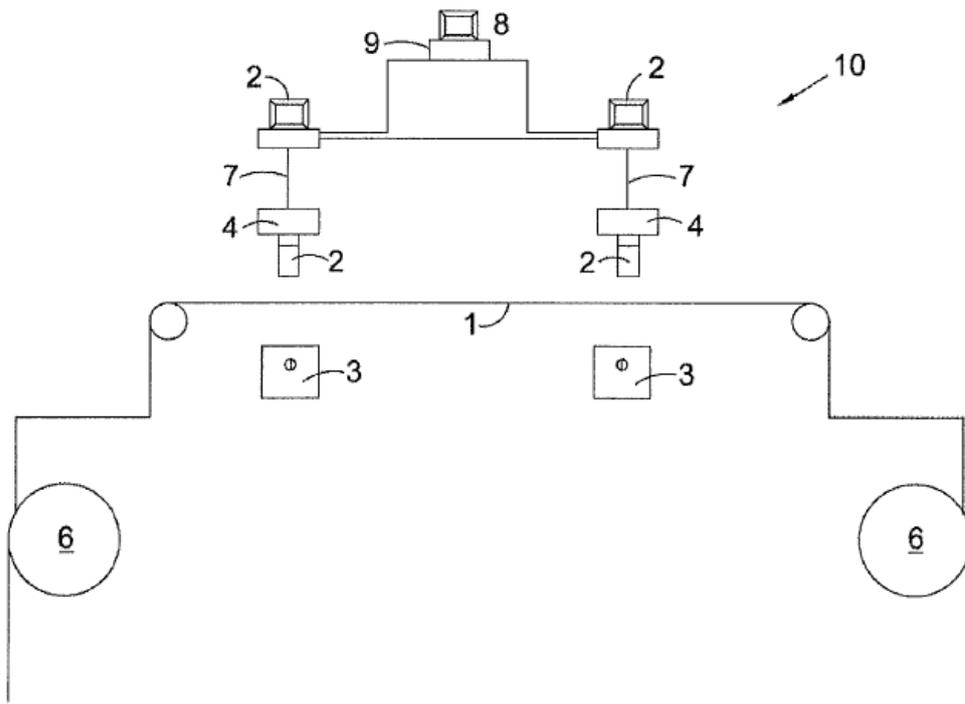


Figura 1

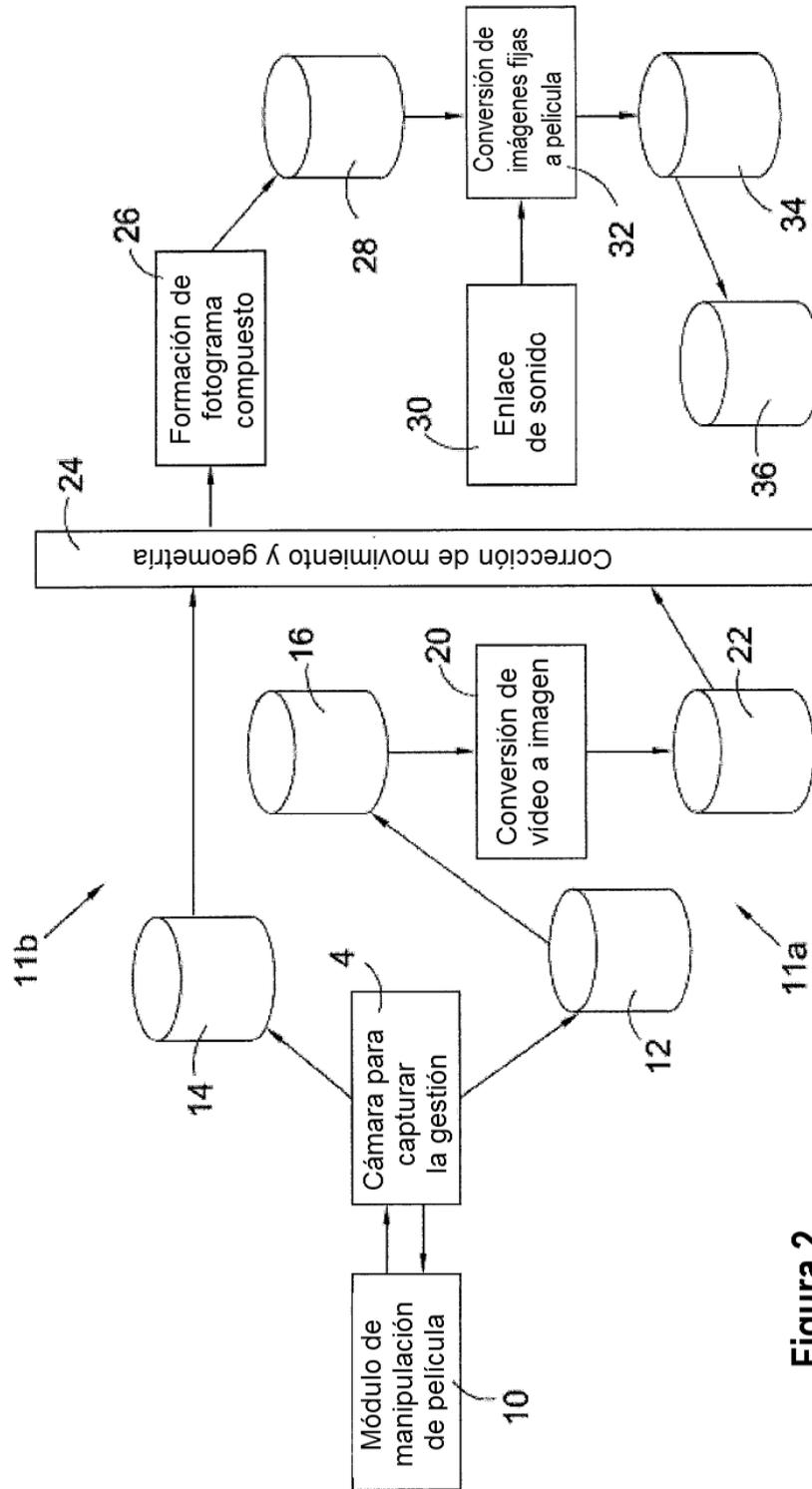


Figura 2

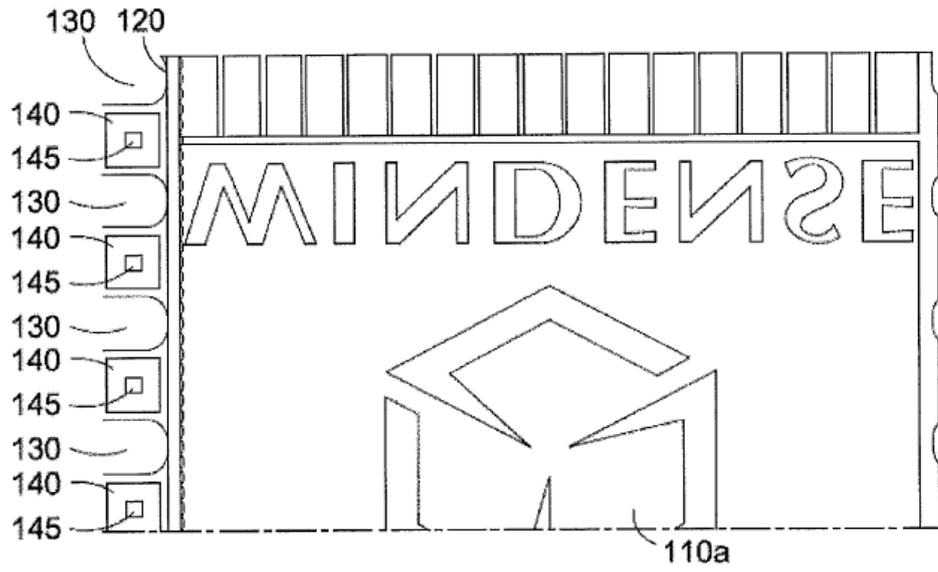


Figura 3a

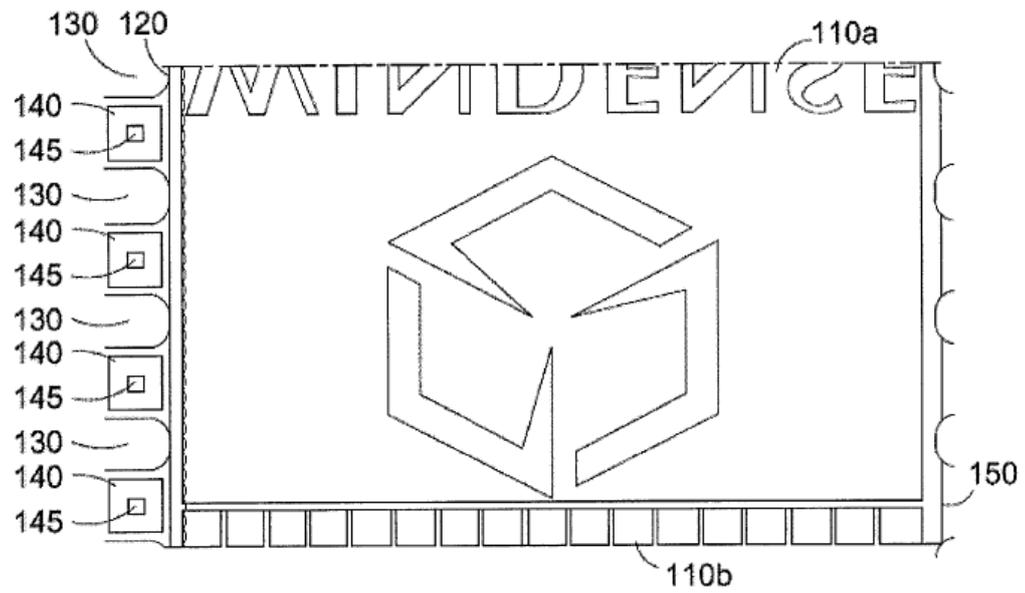


Figura 3b

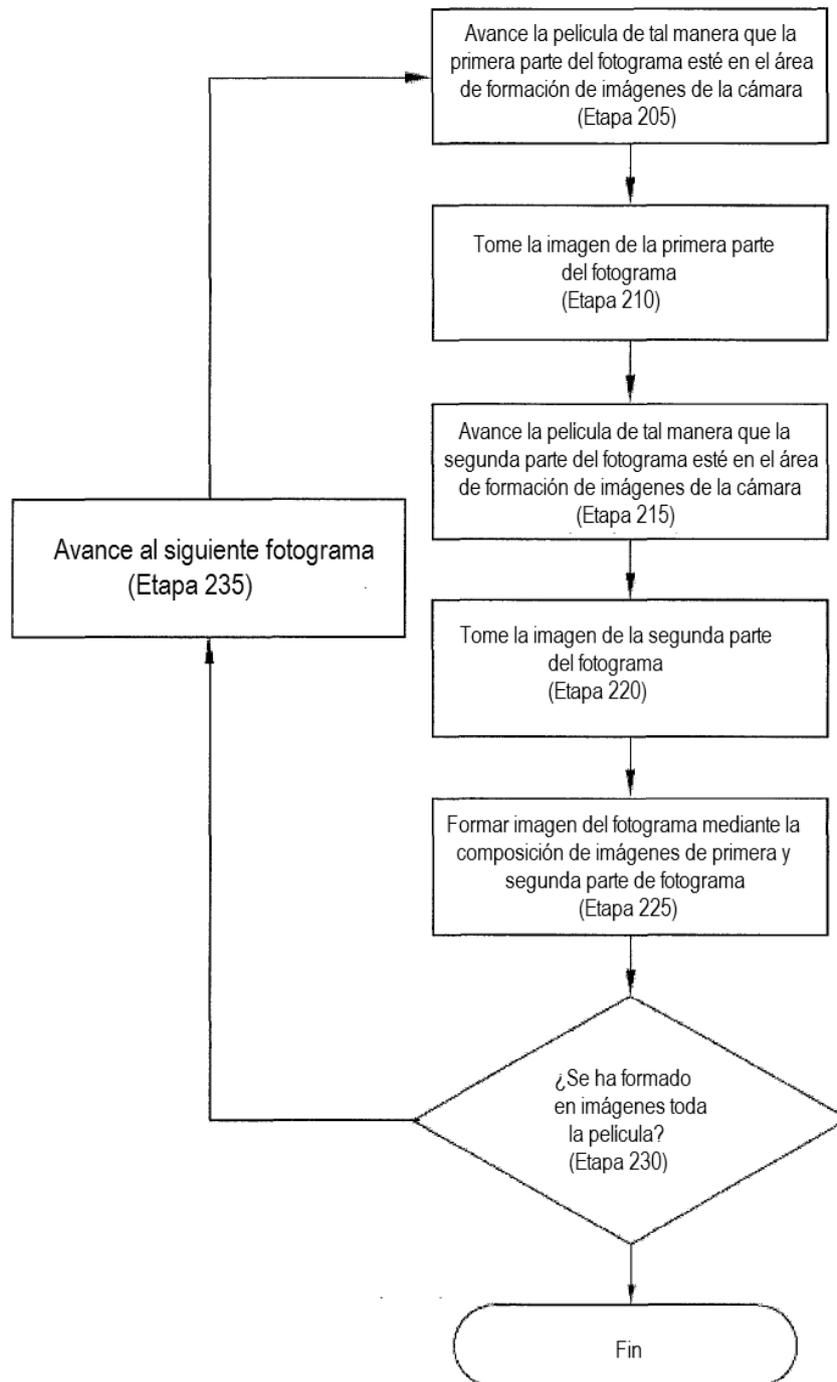


Figura 4

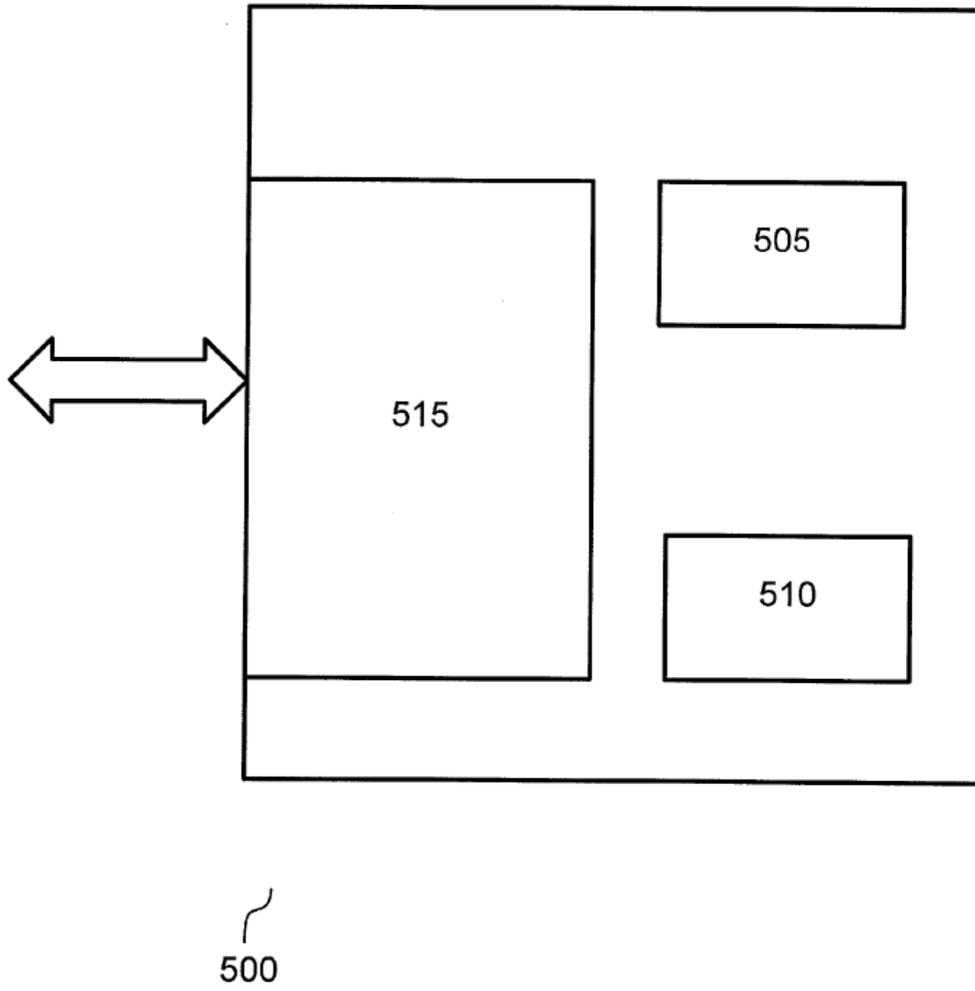


Figura 5

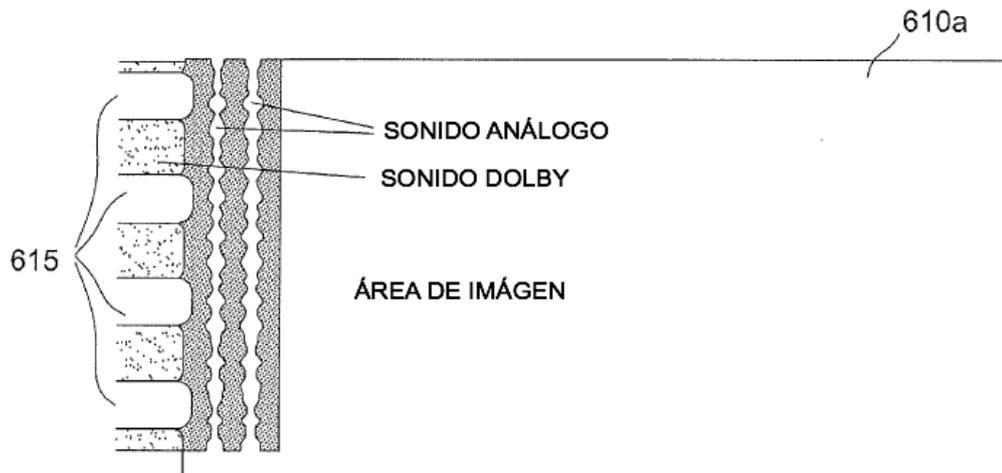


Figura 6a

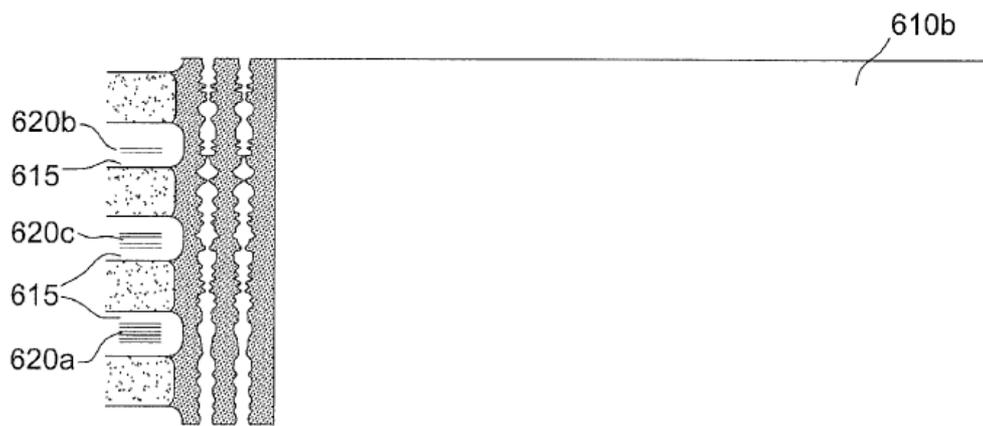


Figura 6b