

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 689**

51 Int. Cl.:

G06F 15/00 (2006.01)

G06K 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02746535 .0**

96 Fecha de presentación: **13.06.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1407371**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.04.2004**

54 Título: **MÉTODO Y APARATO PARA REDUCIR LOS ARTEFACTOS DE IMÁGENES COSIDAS (COMBINADAS).**

30 Prioridad:
15.06.2001 US 882138

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.01.2012

73 Titular/es:
**PERKINELMER, INC.
45 WILLIAM STREET
WELLESLEY, MASSACHUSETTS 02481-4078, US**

72 Inventor/es:
**DONAHUE, Joseph, P. y
HART, William, A.**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 372 689 T3

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para reducir los artefactos de imágenes cosidas (combinadas).

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece al campo de sistemas de exposición. Más particularmente, la presente invención proporciona un sistema de impresión para combinar ("coser") más de un segmento de imagen con el fin de producir una imagen más grande sin crear una costura visible u otros artefactos en la interfaz entre los múltiples segmentos de imagen. Un sistema de impresión de esta clase que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1, se conoce por el documento EP 0 677 383 A2 o US 5.825.400 A, por ejemplo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La exploración de producción de tramas se usa comúnmente en una serie de aplicaciones, incluyendo grabadores de exploración de superficie plana, montadores de imágenes y montadores de clichés de eje de arrastre e incluso algunos sistemas de tambor externo o interno. En una aplicación de formación de imágenes de bancada plana, un material fotosensible es movido, por ejemplo, a una velocidad constante por un rodillo arrastrador u otros medios de transporte lineales, siendo alimentado desde rollos continuos o cartuchos precortados de material apilado para presentar el material a un sistema óptico estacionario para exploración. Alternativamente, un material fotosensible estacionario puede ser impresionado con imágenes trasladando el sistema óptico. La óptica de exploración en el contexto de formación de imágenes de bancada plana consta típicamente de un espejo de faceta única resonante o giratorio, o de un conjunto de dos o más espejos, o un prisma de vidrio que consta de una o dos superficies reflectantes. Asimismo, es común tener un polígono u hológeno giratorio que tenga múltiples facetas reflectivas o refractivas simétricas con respecto a un eje de giro central.

Dentro de las aplicaciones de bancada plana, una óptica de exploración de polígono giratorio tiene un potencial mayor de velocidad y eficiencia en comparación con el uso del explorador resonante o del explorador giratorio de faceta única. La óptica de exploración de polígono se prefiere actualmente porque, por cada rotación de la misma, una óptica de polígono que tiene un número "n" de facetas produce un número "n" de líneas de exploración, mientras que para la óptica de exploración giratoria o explorador resonante de faceta única, cada revolución de la óptica de exploración produce únicamente una línea de exploración. De este modo, para obtener una imagen de alta resolución sobre una superficie de formación de imágenes dada en un periodo de tiempo tan corto como sea posible, es deseable maximizar la tasa de exploración de la óptica de exploración.

Sin embargo, en sistemas de grabación de superficie plana, tales como sistemas de ordenador a cliché, los obstáculos técnicos y de coste limitan la longitud práctica de la línea de exploración. Esto generalmente limita el ancho de página de estos sistemas a una gama de aproximadamente 6 a aproximadamente 24 pulgadas.

En un intento de superar esta limitación de anchura de página, se han realizado esfuerzos, con éxito limitado, para combinar las líneas de exploración parciales producidas por más de una fuente de formación de imágenes, o producidas por una fuente en tiempos diferentes, en una única imagen compuesta. Por ejemplo, es común escribir dos o más páginas adyacentes y coserlas juntas mecánicamente. Sin embargo, es difícil empalmar con precisión dos páginas impresas. Como resultado, las costuras entre las líneas de exploración parciales producidas por cada fuente de formación de imágenes pueden ser muy visibles en la imagen compuesta.

También pueden introducirse artefactos adicionales producidos por errores de exploración cruzada, variaciones del tamaño de píxel, variaciones de exposición y otros factores, disminuyendo adicionalmente la calidad de la imagen compuesta. Una fuente indeseable de errores en los sistemas de exploración óptica resulta del error de exploración interior. El error de exploración interior hace referencia específicamente a la colocación de líneas de exploración en una dirección paralela a las líneas mismas. Fuentes de errores de exploración interior pueden incluir variaciones de la velocidad giratoria del espejo de polígono, temporización de píxeles, perturbaciones oscilatorias del reloj y errores mecánicos tales como ruido de cojinetes y error giratorio de facetas.

Por ejemplo, en el documento EP 0 677 383 A2 se describe una montadora de imágenes para exponer un medio, que comprende un carro de traslación lenta, un aparato de traslación de cabeza óptica de exploración de bancada plana para trasladar la cabeza óptica y un aparato de empalme. La cabeza óptica explora únicamente una porción de una línea de exploración a la vez y así expone al menos dos tiras del medio, en donde las tiras se solapan en una zona de empalme que es una región de solape ordinaria de las al menos dos tiras. Dicha montadora de imágenes comprende un sistema para determinar la localización de dichas zonas de empalme, que comprende una serie de sensores dedicados a cada zona de empalme individual, de modo que se identifica una zona de empalme en el caso de que un sensor sea expuesto a un haz de luz en movimiento.

En gran medida, los intentos pasados de unir unos con otros segmentos de imagen múltiples han resultado infructuosos en la eliminación de una costura visible, en donde se han unido los segmentos de imagen o han necesitado un procesamiento complejo. La presente invención incorpora muchas características únicas que eliminan

estos y otros problemas asociados con el uso de múltiples segmentos de imagen para crear una única imagen más grande.

En resumen, la técnica anterior aún tiene que describir o enseñar singularmente, o en cualquier combinación, y así continúa existiendo una necesidad significativa de, un sistema de impresión para combinar ("coser") múltiples segmentos de imagen para formar una imagen compuesta más grande sin una costura allí donde se han unido los segmentos de imagen.

SUMARIO DE LA INVENCION

Esta necesidad se satisface mediante un sistema de impresión que comprende las características de la reivindicación 1.

La presente invención proporciona un sistema de impresión para eliminar artefactos en una imagen formada usando más de un segmento de imagen. Por ejemplo, la presente invención se ocupa de eliminar costuras visibles en la imagen creando una primera región de memoria intermedia (búfer) en un primer segmento de imagen, en el que la intensidad de los píxeles de la primera región de memoria intermedia está atenuada, y una segunda región de memoria intermedia en un segundo segmento de imagen, en el que la intensidad de los píxeles de la segunda región de memoria intermedia está atenuada y luego solapando las regiones de memoria intermedia de los dos segmentos de imagen. La presente invención se ocupa de que la región de memoria intermedia sea definida como un área de una imagen que comprende una serie de píxeles de un segmento de imagen y una serie de píxeles de un segmento de imagen adyacente. La presente invención prevé además en una realización particularmente preferida que la intensidad de los píxeles de la región de memoria intermedia de cada segmento de imagen pueda ser atenuada mediante el uso de un dispositivo para modular la intensidad del haz o haces de exploración.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Las características de la presente invención se comprenderán mejor a partir de una descripción detallada de la invención y de una realización preferida de la misma seleccionada con fines ilustrativos y mostrada en los dibujos anexos en los que:

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de dos segmentos de imagen y una zona de memoria intermedia ejemplar en cada segmento de imagen según una realización ejemplar de la presente invención.

La figura 2 muestra un diagrama esquemático de intensidad versus posición para dos segmentos de imagen con zonas de memoria intermedia según una realización ejemplar de la presente invención.

La figura 3 muestra un flujograma general en diagrama de bloques de una realización ejemplar de la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

En un explorador típico de producción de tramas por láser de bancada plana, se genera una imagen al "pintar" una imagen tramada bidimensional. Una dimensión se genera explorando el haz o haces de láser en la dirección de "exploración rápida" (horizontal), mientras que la otra dimensión se genera transportando mas lentamente el objeto o medio de registro en una dirección ortogonal a la exploración rápida (vertical o "exploración lenta"). La fuente de los datos impresos se genera típicamente a partir de una base de datos que se dispone usualmente como un mapa de bits rectilíneo de modo que sea compatible con la pantalla de tubo de rayos catódicos por tramas exploradas y usualmente consta de datos digitales en forma binaria, sea texto o imágenes de medio tono. En otras palabras, la intensidad de un píxel cualquiera puede ser solamente de dos niveles de gris. Sin embargo, en algunos casos, los datos de la imagen tramada pueden ser datos de niveles múltiples. El objeto expuesto es típicamente una superficie fotosensible tal como un cliché de impresión, un tambor xerográfico, una película de haluro de plata u otro sustrato revestido fotosensible. Aunque la presente invención se describe en el contexto de una realización ejemplar, la exploración de tramas por láser, la invención sería útil en cualquier sistema en el que un patrón de información esté siendo transferido a un medio sensible. De este modo, en el contexto de la presente invención, "impreso" o "impresión" deberá entenderse abarcando cualquier método de exponer, explorar o registrar un patrón de información sobre un medio sensible.

La anchura de imagen está limitada por la capacidad de anchura del dispositivo de exploración rápida. Para generar una imagen más ancha que la producida por el dispositivo de exploración rápida, resulta común exponer en primer lugar la superficie de medio fotosensible con un segmento de imagen cuyo tamaño se selecciona para que sea igual o menor que la anchura de exploración máxima del dispositivo de exploración rápida. A continuación, el medio fotosensible o el mismo dispositivo de exploración es indexado a la siguiente área registrable adyacente del medio fotosensible. El explorador de producción de tramas imprime entonces otro segmento de imagen, creando así una imagen compuesta más grande que la primera imagen.

Por ejemplo, para crear un cliché de impresión expuesto que tenga X pulgadas de anchura e Y pulgadas de largo con un explorador de producción de tramas por láser de bancada plana que tenga una anchura de X/2 pulgadas, un

enfoque es exponer en primer lugar un segmento de $X/2$ por Y pulgadas explorando por tramas en la dirección X (exploración rápida) con una exploración de $X/2$ de ancho, mientras se traslada el cliché por debajo del explorador de producción de tramas operativo en la dirección Y (exploración lenta) una distancia Y . A continuación, la etapa de exploración lenta se mueve hacia su posición de arranque, mientras que el explorador de producción de tramas, o el platino que sujeta el cliché de impresión, es indexado una distancia $X/2$ con respecto al segmento restante no expuesto, y se repite el proceso de exposición. El resultado son dos imágenes empalmadas adyacentes en donde la imagen compuesta tiene una anchura de X pulgadas y una longitud de Y pulgadas.

Desafortunadamente, debido a imprecisiones mecánicas del sistema de exploración, resulta difícil empalmar juntos sin costuras los segmentos de imagen y el resultado es, a menudo, un artefacto de costura visible que usualmente es cuestionable por el observador. Por ejemplo, si la etapa de exploración lenta que transporta el cliché fotosensible no está alineada con la traslación de exploración rápida, entonces las juntas de empalme en donde los segmentos de imagen se cosen uno a otro pueden solaparse una sobre otra o una debajo de otra, creando áreas oscuras o claras visibles fácilmente por el observador casual. Un hueco o solape típico es usualmente una fracción del ancho de un píxel, pero puede exceder de un píxel en sistemas con tolerancias mecánicas pobres. Un hueco o solape de sólo una fracción de un píxel, incluso con los tamaños más pequeños de píxel, puede ser suficiente para crear un artefacto visible en una imagen. Un tamaño característico de un píxel puede oscilar desde unos pocos micrómetros hasta varias decenas de micrómetros.

La presente invención compensa, en una realización ejemplar, un hueco o solapa de costura filtrando digitalmente los píxeles fronterizos, en tiempo real o justo antes de la exposición, solapando los segmentos de imagen adyacentes en la anchura espacial del filtro digital, e imprimiendo un imagen híbrida binaria/en escala de grises para lograr una costura menos cuestionable. El filtro digital es efectivo usualmente en una dimensión a lo largo de la dirección de exploración rápida, pero también puede usarse un filtro bidimensional, es decir, tanto en la dirección de exploración rápida como en la de exploración lenta.

Con el fin de coser juntos sin costuras segmentos de imagen se aplica generalmente el siguiente proceso. Antes de exponer un primer segmento de imagen A , la anchura del segmento de imagen A se aumenta dentro de la base de datos digital añadiendo un pequeño número de píxeles de un segundo segmento de imagen B , adyacente al segmento de imagen A . Esta adición de píxeles al segmento de imagen A crea un nuevo segmento de imagen A' . Deberá observarse que aunque las imágenes de la realización ejemplar de la figura 1 tienen el mismo tamaño y forma rectangular por facilidad de la explicación, las imágenes pueden ser de alturas y/o anchuras diferentes y no tienen que ser de forma rectangular, sino que pueden tener cualquier forma regular o irregular. Según se muestra en la figura 1, el número de píxeles añadido del segmento de imagen adyacente puede definirse mediante el valor K . Cuando el segmento de imagen A' se imprime, la mayor parte de los píxeles de la imagen A' se explorarán sin modificar. Sin embargo, un número de píxeles situados antes del límite del segmento de imagen A' , en una región denominada región de memoria intermedia, se exploran con niveles de intensidad atenuada.

En primer lugar, debe definirse una región de memoria intermedia. La región de memoria intermedia es normalmente un área rectangular a lo largo del borde del eje vertical (exploración lenta) del segmento de imagen que se ha de imprimir. Aunque se usa un área rectangular por facilidad de la exploración, la región de memoria intermedia puede tener cualquier forma a lo largo del eje vertical según se desee para corresponder con el límite del segmento de imagen o segmentos de imagen adyacentes que se han de combinar, tales como sinusoidal, inclinado o incluso irregular, de tal manera que se siga el contorno de un objeto mostrado en una imagen. Según se muestra en la figura 1, la región de memoria intermedia comprende K píxeles del segmento de imagen B y K píxeles del segmento de imagen A para una anchura total de $2K$. Asimismo, se seleccionó una región de memoria intermedia de un número igual de píxeles en ambos segmentos de imagen por facilidad de la explicación. Sin embargo, no es necesario que se use el mismo número de píxeles de ambos segmentos de imagen.

La anchura práctica de la región de memoria intermedia está limitada por la anchura de las lentes de exploración que se usen o por el integrador que se use. Una lente de exploración puede limitar la anchura de la región de memoria intermedia porque crear una línea de exploración más amplia que la anchura de la lente de exploración no es físicamente posible. Un integrador puede limitar la anchura de la región de memoria intermedia basándose en su longitud de palabra. Un integrador de 8 bits, por ejemplo, limitaría la región de memoria intermedia a 256 píxeles porque únicamente puede mantener datos para 256 píxeles a la vez. Se cree actualmente que una gama práctica de anchuras para la región de memoria intermedia estaría entre aproximadamente 8 a aproximadamente 32 píxeles, aunque tampones más estrechos o más anchos puedan seguir funcionando apropiadamente. Si la región de memoria intermedia es demasiado ancha, puede atenuarse demasiado la imagen y puede reducirse la calidad de la imagen. Si la región de memoria intermedia es demasiado estrecha, muy pocos píxeles pueden atenuarse y aún puede aparecer una costura visible.

Cuando se imprime un segmento A' de imagen, un contador 10 de píxeles hace un seguimiento de cuántos píxeles se han expuesto. Un píxel puede definirse como la unidad lógica más pequeña de la escala de tramas de información visual que puede usarse para construir una imagen. Los píxeles para los fines de la realización ejemplar tiene un tamaño desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 25 micras, pero, dependiendo de la aplicación de exposición, pueden variar desde una fracción de micra hasta decenas de micras. El contador de píxeles se

inicializa a cero al comienzo de cada exploración. Cuando el contador de píxeles alcanza el primer límite de la región de memoria intermedia, fijado en un valor de píxel predeterminado, se dispara la atenuación del segmento A' de imagen en su región de memoria intermedia.

5 Según se muestra en la figura 3, tras la entrada procedente de un conmutador 12 de arranque-parada a cierto valor de píxel, un valor inicial 14 y un régimen 16 de rampa se asignan a un integrador 18. El régimen de rampa es el régimen al cual la intensidad del haz de registro será variada a través de la región de memoria intermedia, y se mide como un porcentaje de modulación por píxel de exploración interna. Por ejemplo, si la intensidad del haz de registro se tiene que variar sobre una región de memoria intermedia de 32 píxeles, el régimen de rampa es de 100%/32. El integrador calcula entonces un valor de intensidad integrando el régimen de rampa positivo o negativo a través de la región de memoria intermedia. La pendiente de la rampa puede dictarse por la anchura de la región de memoria intermedia. El valor de intensidad también puede ser una constada o derivarse de una tabla de búsqueda. Pueden lograrse efectos no lineales añadiendo integradores adicionales u otros dispositivos de tipo Procesamiento de Señal Digital (DSP) no lineales. Estos pueden constar de líneas de retardo, tablas de búsqueda, generadores de código u otros dispositivos similares. Adicionalmente, esta técnica no se limita a datos binarios, sino que puede extenderse a datos de nivel múltiple, dado que el requisito esencial es multiplicar el valor de datos por un valor de atenuación. Un integrador típico usado en esta invención es un integrador de 8 bits, que permitiría una región de memoria intermedia de hasta 256 píxeles.

20 Normalmente, un cliché de impresión se expone con píxeles binarios de dos niveles. Sin embargo, en la región de memoria intermedia, los píxeles impresos en una realización ejemplar de la presente invención deben poseer un atributo de escala de grises. En otras palabras, sus intensidades en tal realización deben ser de uno de más de dos niveles de gris. El número necesario de niveles de gris se determina heurísticamente. Muy pocos niveles de gris y el filtro de costura pueden ser menos efectivos. Demasiados niveles de gris convierten el sistema en muy complejo. La modulación de escala de grises se logra típicamente por modulación de amplitud del haz de registro, bien interna o externamente.

Con el fin de lograr la potencia de registro necesaria sobre superficies fotosensibles comunes, se usan a menudo láseres de alta potencia u otros tipos de fuentes de exposición de alta intensidad óptica. En una realización ejemplar de la presente invención, puede usarse un láser 20 que emita una frecuencia o frecuencias que coincidan con la fotosensibilidad de los clichés de impresión. Dado que la intensidad de algunos láseres no puede modificarse internamente, los láseres se hacen funcionar típicamente en un modo de onda continua (CW) o en un modo casi continuo y se usa un sistema de modulación de intensidad de haz de láser independiente.

35 Asimismo, otros medios que podrían usarse para generar los niveles de gris requeridos podrían incluir modulación de anchura de impulso (PWM) o modulación de interferencia.

Unos dispositivos denominados moduladores opticoacústicos (AOMs) se usan comúnmente en sistemas de modulación de intensidad de haz de láser. Los AOMs son dispositivos de difracción de haz que, en un estado inactivado, transmiten el haz directamente a través del sustrato de cristal, denominado haz o luz de orden cero, y cuando son activados por una fuente de radiofrecuencia, difractan el haz bajo un ángulo conocido, denominado haz o luz de primer orden.

45 En la mayor parte de grabadores de imagen que usan AOMs en el sistema de modulación de intensidad de haz de láser, la luz de primer orden del AOM se usa para exponer el medio fotosensible. En otras palabras, cuando se expone una región dada del medio fotosensible, se activa el AOM para permitir que el haz de láser atraviese una trayectoria óptica que conduce al medio fotosensible. En un estado inactivado, la luz de orden cero que atraviesa el AOM no alcanza el medio fotosensible, siendo expulsada fuera de la trayectoria óptica.

50 El uso de la luz de primer orden para exponer el medio fotosensible funciona bien como estrategia para satisfacer los requisitos de exposición de medios digitales comunes. El haz de primer orden proporciona un rango dinámico muy alto entre los niveles de luz del haz de primer orden y la dispersión relativamente insignificante que se transmite a lo largo de la trayectoria óptica cuando se inactiva el AOM. Como resultado, existe poco velado del medio debido a la exposición incidental de aquellas áreas del medio fotosensible que se pretende no exponer basándose en la imagen.

Una vez que el valor de intensidad se ha computado por el integrador, los datos 28 de valor de intensidad y de píxel del material que se ha de exponer digitalmente se introducen en un multiplicador 22 que convierte los datos de digital a analógico usando un Conversor Digital a Analógico (DAC). Los DACs son circuitos integrados que usan diversas técnicas para recibir un elemento de datos digitales y producir una tensión analógica correspondiente.

65 El DAC produce un valor de intensidad (una tensión) que excita un AOM 24. Un haz de láser es dirigido a través del AOM y el AOM controla la intensidad del haz de láser saliente. El AOM y su amplificador de entrada electrónico asociado están diseñados para aceptar cualquier valor de intensidad del DAC entre, e incluyendo, 0 y 1 voltios. A 0 voltios, el AOM difracta sustancialmente un 0% del haz de láser y a 1 voltios, el AOM difracta sustancialmente el 100% del haz de láser. En cualquier valor entre 0 y 1 voltio, el AOM difracta un porcentaje del haz de láser

basándose en la siguiente formula: la salida de intensidad es igual a la entrada de intensidad multiplicada por el seno al cuadrado de la tensión ($I_{\text{salida}} = I_{\text{entrada}} \sin^2 V$). La tensión dentro del AOM provoca que una onda ultrasónica atraviese un material ópticamente transparente que provoca variaciones periódicas del índice de refracción y difracta luz según la fórmula anterior. Un ejemplo de un material transparente aceptable para el AOM es cuarzo cristalino. Sin embargo, cualquier material sustitutivo adecuado que posea unas propiedades ópticas acústicas aceptables bastará para esta finalidad.

Cualquier modulador electroóptico logrará un efecto similar al del AOM. La patente norteamericana número 4.746.942 y la patente norteamericana número 4.316.196 son ejemplos de moduladores electroópticos. Asimismo, otros medios que podrían usarse para generar los niveles de gris requeridos podrían incluir modulación de ancho de impulso (PWM) o modulación de interferencia.

Una señal de salida modulada por ancho de impulso propiamente de un circuito PWM, que utiliza típicamente un procesador central (CPU), comprende un tren de impulsos a una frecuencia fija y que tiene anchos proporcionales a valores de las muestras de datos. Así, la señal de salida PWM puede considerarse compuesta por una señal de banda base y una frecuencia portadora. Para filtrar la frecuencia portadora y separarla de la señal de banda base como en una aplicación digital a analógica, típicamente un filtro de paso bajo está conectado en la salida del circuito PWM. La patente norteamericana número 5.255.351 describe un dispositivo de modulación de ancho de impulso para controlar formas de puntos impresos por una impresora regulando las formas de los impulsos de señales PWM, que representan respectivamente niveles de gris de píxeles de una imagen de entrada.

El método presentemente preferido de modulación de intensidad de láser de esta invención es una modulación de amplitud (AM) mediante el uso de un Modulador Óptico-Acústico. Sin embargo, la modulación de intensidad de láser puede lograrse según una serie de otras maneras, incluyendo técnicas de modulación de frecuencia (FM), modulación de fase (PM) o modulación de dominio de código (CDM). En oposición a la modulación de amplitud, que modifica directamente la intensidad de cualquier píxel, todas estas técnicas (FM, PM, CDM) modifican la intensidad media de un conjunto de píxeles con medios de ajuste cuando estos son conectados. Así, estos métodos pueden usarse con píxeles binarios y no existe la necesidad de que los píxeles posean un atributo de escala de grises. Cuando un observador visualiza una página impresa desde una distancia normal, las técnicas FM, PM o CDM logran un efecto de mezclado similar al proceso de modulación de amplitud.

FM usa un hardware de temporización de duración de píxel para cambiar el tiempo de exposición del píxel dentro de la región de memoria intermedia. Se necesita un reloj de subpíxel rápido, típicamente de 4 a 16 veces más rápido que el reloj de píxel principal. Si el píxel se enciende a plena intensidad para un número X de píxeles y se apaga después completamente el número X de píxeles, la intensidad media sería de 0,5. Se puede crear una rampa variando el tiempo de Encendido/Apagado de los subpíxeles binarios para cada píxel de la zona de memoria intermedia. El efecto es muy similar a la técnica AM, excepto en que en la AM la intensidad dentro del AOM es constante para un píxel y su valor puede ser analógico (escala de grises), mientras que el píxel modulado en FM retiene un valor de amplitud binario. Se crea una función de rampa FM incrementando o disminuyendo gradualmente el ajuste de tiempo del subpíxel frente a la posición del píxel.

PM hace uso de hardware de temporización de colocación de píxel para variar realmente la posición de píxel del último píxel, o del último grupo de píxeles, según un patrón establecido o de una manera determinista casi aleatoria. En PM, los K últimos píxeles de la primera línea de la primera imagen son esencialmente estirados (o encogidos), mientras que los K primeros píxeles de la primera línea de la segunda imagen son encogidos (o estirados) al hacer que las posiciones de temporización de píxel se acerquen ligeramente una a otra. El estiramiento puede ser de una fracción de píxel o de píxeles externos. En la segunda línea esto podría repetirse o revertirse (encogiéndolos los píxeles de la primera imagen mientras se les estira en la segunda). A medida que la exploración continúa costura abajo, el extremo de la línea izquierda y el comienzo de la línea derecha varían de una manera determinista casi aleatoria. El patrón de encogimiento y estiramiento puede establecerse por un contador de líneas que excite un generador de patrones (implementado como una tabla de búsqueda).

Una vez que los datos digitales se difractan por el AOM, los datos difractados se desplazan a un motor 26 de polígono, en donde son enviados a través de una lente de exploración. La presente invención emplea exploración no telecéntrica, aunque una lente de exploración telecéntrica daría como resultado una reducción de artefactos incluso mejor. Las lentes de exploración telecéntricas son láseres de tal manera que el cono de luz que converge hacia el foco en un punto del plano focal es sustancialmente perpendicular al plano focal para todos los ángulos de exploración. Estas lentes de exploración permiten que el haz explore perpendicularmente a la superficie del material fotosensible, en vez de bajo un ángulo. La exploración bajo un ángulo normal a la superficie puede permitir que se relajen las tolerancias mecánicas de bancada plana y de su sistema de posición. Sin embargo, para obtener los mejores resultados, el material deberá mantenerse tan plano como sea posible. Esto puede lograrse, entre otras maneras, usando vacío para mantener el material plano contra una superficie. El segmento de imagen A' se imprime mediante el sistema de formación de imágenes.

El proceso anteriormente articulado puede repetirse ahora con el segmento B' de imagen. Según se muestra en la figura 1, el segmento B' de imagen comprende los mismos K píxeles desde el borde del segmento A de imagen que

si estuviera incluido en el segmento A' de imagen y en todo el segmento B de imagen. Un cambio en el proceso del segmento A' de imagen al segmento B' de imagen puede ser aquel en el que en la región de memoria intermedia del segmento B' de imagen los niveles de intensidad se atenúan de una manera opuesta a los de la región de memoria intermedia del segmento A' de imagen. Según se muestra en la figura 2, los niveles de intensidad de la región de memoria intermedia del segmento A' de imagen pueden saltar de 1 (escala completa) a 0. Por otro lado, los niveles de intensidad de la región de memoria intermedia del segmento B' de imagen pueden saltar de 0 a 1 (escala completa). El segmento B' de imagen puede imprimirse ahora sobre un material fotosensible y la región de memoria intermedia de B' será, en la realización ejemplar, impresa sobre la región de memoria intermedia de A'. Cuando las regiones de memoria intermedia se solapan, la intensidad en la realización ejemplar mostrada siempre será sustancialmente igual a 1 (escala completa). Una desviación respecto de la intensidad total únicamente ocurrirá en la medida en que las imágenes no se solapan exactamente, pero cualquier desviación sólo ocurrirá a una fracción de intensidad completa. Así, según se muestra en esta realización, la costura visible entre las dos imágenes se reducirá significativamente. La exposición acumulativa sobre el cliché es la misma que si las páginas hubieran sido expuestas a una línea de exploración ancha. El efecto neto es una imagen de calidad más alta sin un artefacto de empalme visible y objetable.

Aunque se han descrito e ilustrado en el presente documento realizaciones limitadas de un sistema de impresión, serán evidentes para los versados en la técnica muchas modificaciones y variaciones. Por ejemplo, la intensidad de un haz de láser se modifica en esta realización ejemplar por la modulación de amplitud de un Modulador Opticoacústico. Sin embargo, puede alinearse el mismo efecto modificando la intensidad de un conjunto de píxeles por modulación de frecuencia, modulación de fase o modulación de dominio de código. En otra realización ejemplar, la región de memoria intermedia se describe como rectangular y comprende un mismo número igual de píxeles en ambas imágenes. Sin embargo, la región de memoria intermedia puede tener cualquier forma a lo largo del eje vertical (por ejemplo, sinusoidal, cóncava, o incluso seguir el contorno de un objeto en una imagen) y no necesita comprender un número igual de píxeles en cada imagen. Asimismo en una realización ejemplar, se usa un láser de gas para explorar el material. Sin embargo, se puede usar cualquier fuente de luz o radiación emparejada con los medios fotosensibles y capaz de ser dirigida para transferir un patrón de información a fin de lograr la misma finalidad. Asimismo, en vez de un explorador de tramas por láser de punto móvil, es posible exponer el mismo patrón con fuentes luminosas de patrón fijo y de elementos múltiples en donde la intensidad de los elementos emisores individuales pueda modularse de manera independiente, especialmente en la región de memoria intermedia, para lograr un artefacto de empalme reducido. La fuente luminosa de elementos múltiples puede ser cualquier formación de diodos láser o dispositivos emisores de luz, o una formación de válvulas o microespejos luminosos orientados individualmente, iluminados por una fuente luminosa tal como una bombilla incandescente o una lámpara de arco.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de impresión capaz de crear una imagen compuesta más grande que comprende al menos dos segmentos de imagen adyacentes (A, B) que se solapan en una región de memoria intermedia (búfer) que comprende una pluralidad (K) de píxeles que solapan un primer segmento (A) de imagen y un segundo segmento (B) de imagen, comprendiendo el sistema de impresión:
 - 10 un contador (10) de píxeles para contar un número de píxeles expuestos;
un multiplicador (22) que convierte datos de píxeles digitales y un valor de intensidad en datos analógicos; y
un modulador (24) de intensidad que modula radiación electromagnética según los datos analógicos; y
un dispositivo de impresión que imprime el primer segmento (A) de imagen, que incluye la región de memoria intermedia, definido por la radiación electromagnética sobre una primera área de una superficie fotosensible y
 - 15 que, después de indexar al menos uno del dispositivo de impresión y la superficie fotosensible uno con relación a otra, imprime el segundo segmento (B) de imagen, que incluye la región de memoria intermedia, definido por la radiación electromagnética sobre la segunda área de la superficie fotosensible, en donde se modula la intensidad de los píxeles impresos en la región de memoria intermedia;
caracterizado por
 - 20 un integrador (18) que produce el valor de intensidad de la región de memoria intermedia según un valor inicial para el valor de intensidad y una tasa de rampa que define un cambio del valor de intensidad con respecto al valor inicial.
- 25 2. El sistema de impresión según la reivindicación 1, en el que la tasa de rampa se define como el porcentaje de modulación por píxel de exploración interna.
3. El sistema de impresión según la reivindicación 1, en el que el valor de intensidad se computa a partir de una tasa de rampa y un valor inicial por el integrador (18).

FIG. 1

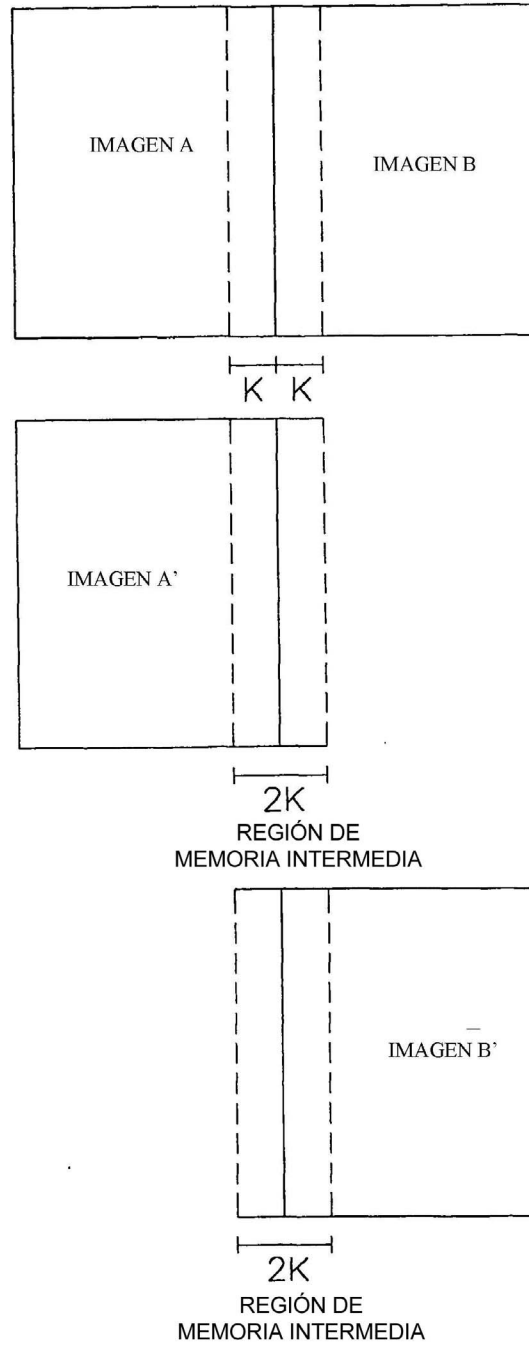


FIG.2

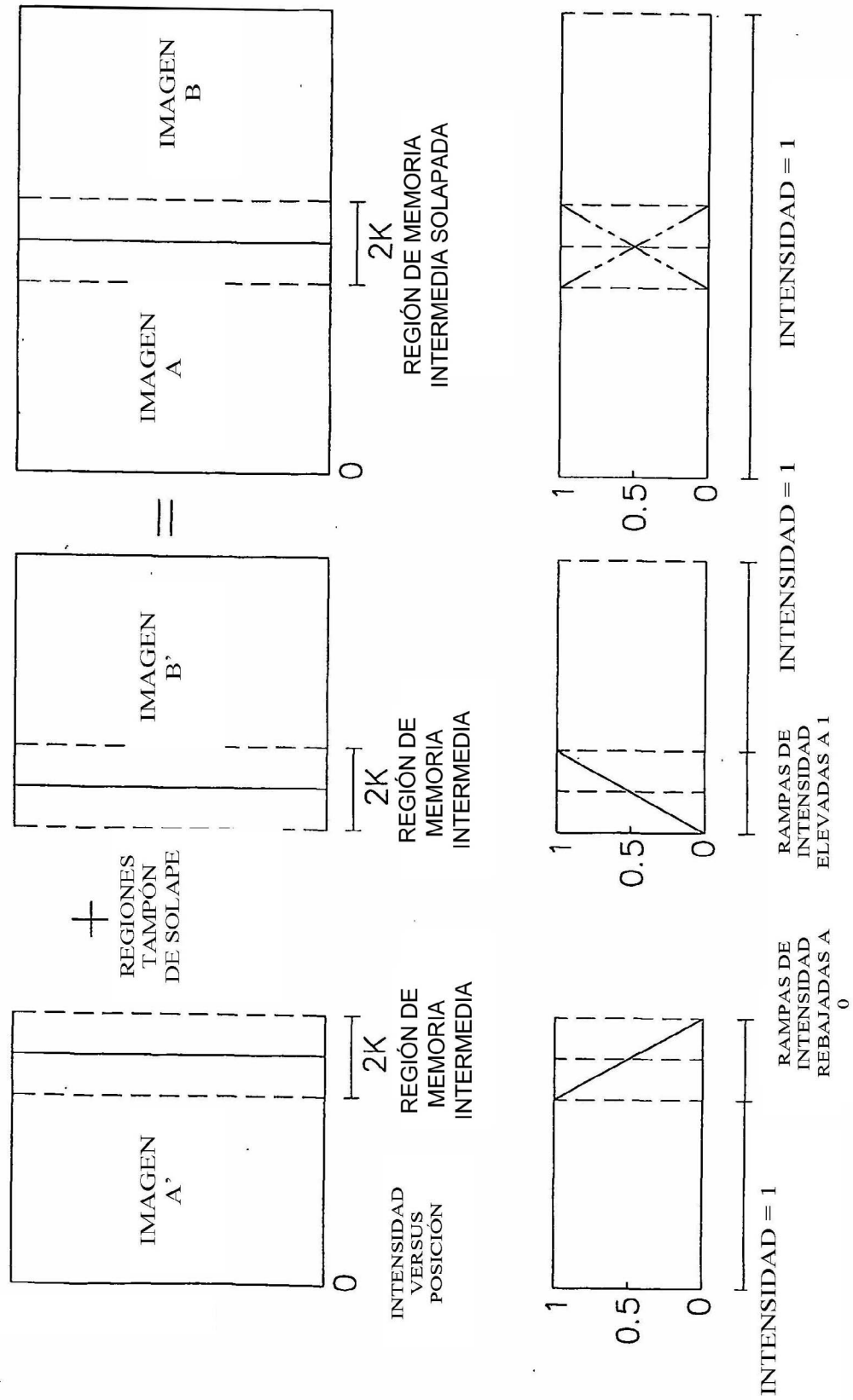


FIG.3

