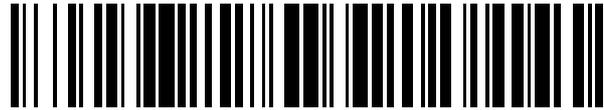


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 972**

51 Int. Cl.:

H04N 1/60

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2012 PCT/US2012/061904**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2013 WO13066719**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2012 E 12846627 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 2774081**

54 Título: **Compresión dinámica de la gama de imágenes**

30 Prioridad:

31.10.2011 US 201113286022

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

17.11.2020

73 Titular/es:

**ELECTRONICS FOR IMAGING, INC. (100.0%)
6750 Dumbarton Circle
Fremont, CA 94555 , US**

72 Inventor/es:

**KOEHL, PHILIPPE y
SCHUPPAN, HOLGER**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 793 972 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

Compresión dinámica de la gama de imágenes

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO TÉCNICO

[0001] Esta invención se refiere generalmente al campo de los dispositivos de impresión. Más específicamente, esta invención se refiere a la impresión de imágenes en color usando la gestión del color del International Color Consortium (ICC).

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

15 [0002] En la actualidad, para imprimir imágenes en color utilizando la gestión de color del International Color Consortium (ICC), existen tres procedimientos de representación de color o de propósito de conversión disponibles en la técnica. Un experto en la técnica hace referencia a estos tres procedimientos como propósito de conversión perceptual (PC perceptual), propósito de conversión colorimétrica (PC colorimétrico) y propósito de conversión de saturación (PC de saturación). Cada propósito de conversión utiliza tablas de búsqueda de color precalculadas (CLUT), por ejemplo, Tablas A2B y B2A, que están integradas en el perfil de color ICC que describe el dispositivo de salida particular. CLUT puede almacenarse como una matriz n-dimensional, donde cada dimensión tiene un número de entradas de acuerdo con el número de puntos de la cuadrícula (consulte la memoria descriptiva ICC.1: 2004-10). Los ejemplos de dispositivos de salida que se discuten en esta invención pueden incluir, entre otros, impresoras de inyección de tinta, impresoras láser, dispositivos de imágenes fotográficas y prensas de impresión.

25 [0003] Para fines de discusión en esta invención, un experto en la técnica puede ver que la aplicación de PC perceptual o PC de saturación aplasta o comprime un espacio de color completo o una gama desde el dispositivo de la imagen de origen, como un dispositivo de escaneo o una cámara, en la gama disponible del dispositivo de salida, como una impresora digital.

30 [0004] Dicha acción tiene el efecto de cambiar o alterar todos los colores que se deben representar, *es decir* dentro y fuera de la gama del dispositivo de salida.

[0005] Para propósitos de discusión en esta invención, la aplicación de PC colorimétrico puede verse como 35 mantener los colores que están dentro de la gama del dispositivo de impresión tal como están mientras se recortan los colores fuera de la gama al color disponible más cercano.

[0006] El documento US 5.319.473 A describe un procedimiento para realizar compresiones de gama de 40 colores en tiempo real para una imagen fuente. El procedimiento se realiza en un sistema de procesamiento de datos que tiene una memoria, e incluye las etapas, realizadas por el sistema de procesamiento de datos, de almacenar, en la memoria del sistema de procesamiento de datos, una imagen de múltiples píxeles que se emitirá mediante un dispositivo de salida de imagen, la imagen de múltiples píxeles tiene colores de una primera gama de colores y el dispositivo de salida de imágenes es capaz de emitir colores de una segunda gama de colores, leer la imagen de múltiples píxeles de la memoria para su recepción por el dispositivo de salida de imágenes y convertir los colores de 45 la imagen de varios píxeles que no están en la segunda gama de colores, después del inicio de la etapa de lectura y antes de completar la etapa lectura, en colores de la segunda gama de colores.

[0007] El documento US 2006/096483 A1 describe una técnica para la reproducción optimizada del color de una imagen original en color mediante un dispositivo de reproducción del color. Se determinan los valores de color de 50 un espacio de color de la imagen original. Se determina un espacio de color del dispositivo de reproducción de color. Se comparan los espacios de color de la imagen original y del dispositivo de reproducción de color y se establece qué intervalo de color de la imagen original no puede ser reproducido por el dispositivo de reproducción de color. Usando un procedimiento de adaptación de color, se proporciona una adaptación del intervalo de color no reproducible de la imagen original, y de un intervalo límite que limita con este intervalo de color no reproducible, al espacio de color del 55 dispositivo de reproducción de color. Posteriormente, se genera una asociación de color específica de la imagen. El dispositivo de reproducción de imágenes emite la imagen original de acuerdo con la asociación de color específica de la imagen.

[0008] El documento US 2005/047649 A1 describe una técnica para procesar datos de color que incluye 60 procesar los datos de color en dos espacios de color en secuencia antes de transferirlos a una secuencia de salida. Los datos de entrada se representan en una imagen en color dentro de un espacio de color de trabajo independiente del propósito y el formato. La imagen en color a continuación se procesa en un espacio de color dependiente del medio.

65 [0009] El documento US 2003/020934 A1 describe un procedimiento de compresión de región de color para

reproducir un color más deseable cambiando de forma flexible una forma de una función de compresión de acuerdo con el color para ampliar un intervalo de reproducción de color. Este procedimiento de compresión de región de color para comprimir una claridad y/o croma de un color de entrada dentro de una región de reproducción de color de salida incluye las etapas de determinar por parámetros de función la función de compresión para la compresión de la claridad y/o croma del color de entrada dentro de la región de reproducción del color de salida, y cambiar los parámetros de función de acuerdo con un tono y/o claridad de color.

[0010] El documento US 6.151.136 describe un procedimiento de transformación de color en base a las siguientes etapas: realizar una conversión calorimétrica en los datos de imagen obtenidos de un medio de entrada para producir datos calorimétricos en la imagen a reproducir; y analizar los datos calorimétricos resultantes para determinar automáticamente un formato para comprimir el espacio de entrada de dicha imagen al espacio de salida. El procedimiento de transformación de color de la invención realiza el análisis de la imagen que se va a reproducir de modo que solo las áreas de la imagen que necesitan someterse a compresión de una gama de colores se puedan comprimir, y de ese modo se logra una compresión óptima de la gama de colores de una manera dependiente de la imagen con mínimo sacrificio en la fidelidad de la reproducción calorimétrica.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0011] La presente invención se define en las reivindicaciones independientes.

[0012] Se proporcionan un procedimiento y un aparato mediante los cuales se logra el uso óptimo del espacio de color disponible de un dispositivo de salida, por ejemplo, una impresora de inyección de tinta o una impresora láser.

La compresión de la gama se calcula dinámicamente al basarse en el contenido de un trabajo de impresión, en lugar de usar solo tablas precalculadas o estáticas o propósitos de conversión ICC.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0013]

La fig. 1 es un diagrama de flujo para un algoritmo de compresión de acuerdo con una realización;

La fig. 2 es un diagrama esquemático que muestra la gama de una impresora típica de inyección de tinta y la gama de un trabajo de impresión, cada una como una región poligonal definida por los colores más externos en la gama, según una realización;

La fig. 3 es un diagrama esquemático que muestra la región de la gama de impresoras y la región del trabajo de impresión como en la fig. 2, y muestra además flechas que representan dónde comprimir los valores de color y dónde expandir los valores de color, de acuerdo con una realización;

La fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra la región de la gama de impresoras y la región del trabajo de impresión como en la fig. 2 o la fig. 3, y mostrando además flechas que representan de manera proporcional, en base a su tamaño, cuánto comprimir los valores de color y cuánto expandir los valores de color, según una realización;

La fig. 5 es un diagrama esquemático que muestra el resultado de aplicar técnicas de compresión y expansión a cualquiera de las figs. 2-4, de acuerdo con una realización; y

La figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema en la forma ejemplar de un sistema informático según una realización.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

[0014] Debe apreciarse que, de acuerdo con una realización, el propósito de conversión dinámico se basa en la gama del trabajo de impresión, en oposición a la gama del perfil de origen como en la técnica anterior. En una realización, el uso óptimo del espacio de color disponible de un dispositivo de salida, por ejemplo, una impresora de inyección de tinta o una impresora láser, se logra calculando dinámicamente la compresión de la gama en función del contenido del trabajo de impresión, en lugar de usar solo tablas precalculadas o estáticas o propósitos de conversión ICC. Las realizaciones particulares, pero no limitadas a tales realizaciones, para calcular dinámicamente la compresión de la gama se describen en detalle a continuación.

[0015] Debe apreciarse que las técnicas actuales en la técnica no tienen en cuenta el contenido de la imagen cuando se representa la imagen en un dispositivo de salida. Debe apreciarse que la información de la gama del dispositivo de salida puede describirse en un perfil ICC o en cualquier otro formato de tabla de búsqueda de color multidimensional que traduzca un conjunto de colores de entrada al conjunto de colores del dispositivo de salida.

Típicamente, la decisión de realizar el recorte o la compresión se basa en el conocimiento de los dispositivos de origen y destino, por ejemplo, una cámara y una impresora, respectivamente, y no en el trabajo de impresión. Por lo tanto, tales técnicas no pueden y no hacen el máximo uso de la gama disponible del dispositivo de salida con respecto a cada trabajo de impresión individual.

5

[0016] Por ejemplo, con PC perceptual de saturación, todos los colores del trabajo de impresión se comprimen. Dicho de otra manera, todos los colores del trabajo de impresión se comprimen en la gama del dispositivo de salida, independientemente de si el color particular ya estaba dentro de la gama del dispositivo de salida. Por lo tanto, puede haber colores en una imagen que se comprimen innecesariamente y pierden croma, incluso cuando el dispositivo de impresión puede imprimir dichos colores correctamente, *es decir* sin comprimir tales colores en la imagen. La compresión se realiza proporcionalmente. Es decir, los colores más externos se comprimen hasta que dichos colores se encuentren en la gama del dispositivo de salida. Sin embargo, debe apreciarse que todos los demás colores del trabajo de impresión se comprimen con el fin de dejar espacio para tales colores exteriores.

10

15 **[0017]** De esta forma, no se puede emplear la gama completa del dispositivo de salida. Si bien con la técnica descrita anteriormente no hay pérdidas de detalles, puede haber pérdidas de precisión. Por ejemplo, puede haber pérdida de saturación en áreas de alto croma. La compresión que se realiza mediante la técnica de propósito perceptual se calcula en función de la gama de los perfiles de origen y de salida.

20 **[0018]** Debe tenerse en cuenta que, con propósito perceptual, incluso si el trabajo en sí usa solo una pequeña porción del espacio de color descrito por el perfil de origen e incluso si el trabajo está completamente dentro de la gama del perfil de salida, el trabajo puede estar comprimido.

25 **[0019]** Con PC colorimétrico, se pueden recortar algunos colores. Por ejemplo, a cada color que está fuera de la gama del dispositivo de salida se le asigna un color correspondiente en el borde de la gama del dispositivo de salida. Debe apreciarse que varios colores diferentes en el trabajo de impresión pueden terminar asignándose a un mismo color correspondiente. Por lo tanto, tales colores diferentes en el trabajo de impresión pueden imprimirse con el mismo color de salida del dispositivo. Por lo tanto, los detalles pueden perderse en las áreas recortadas. Posteriormente, después de que el procedimiento de impresión recorta dichos colores, algunos de los colores de salida resultantes pueden aparecer planos y sin diferenciación.

30

[0020] Además, un usuario final puede tener que decidir de forma manual entre los dos propósitos de conversión descritos anteriormente. Por ejemplo, el usuario final puede basar su decisión en lo siguiente:

- 35 • Si el trabajo de impresión se ajusta a la gama del dispositivo de salida, la mejor opción es el colorimétrico relativo.
• De lo contrario, se debe utilizar la percepción.

[0021] Sin embargo, quedan dos preguntas abiertas, como sigue:

40

- ¿Cómo puede saber el usuario final si el trabajo se ajusta?
• ¿Qué puede hacer el usuario final? *p.ej.* ¿Cómo se selecciona cualquiera de los dos procedimientos anteriores, en entornos automatizados, como cuando se utiliza una impresora grande, por ejemplo?

45

ALGORITMO DE COMPRESIÓN DINÁMICA

[0022] Un algoritmo de compresión dinámica de acuerdo con una realización se proporciona como sigue. El trabajo de impresión se analiza sobre la marcha, *es decir* dinámicamente, antes de ser impreso. El trabajo de impresión se analiza, entre otros, (a) recolectando la información de color de cada píxel del trabajo de impresión, (b) determinando, para cada píxel, una ubicación de dicho píxel en el espacio de color tridimensional, por ejemplo, encontrando las coordenadas $L^*a^*b^*$ o XYZ del píxel, y (3) determinando la gama del trabajo de impresión usando, entre otros, las coordenadas de color más externas de los píxeles en el trabajo de impresión.

50

55 **[0023]** En base a dicho análisis, el algoritmo dinámico determina si el trabajo de impresión o partes del mismo están dentro de la gama del dispositivo de salida. Por ejemplo, la gama o partes de la misma del trabajo de impresión se pueden comparar con la gama o partes de la misma del dispositivo de salida. Cuando el trabajo de impresión o partes del mismo están dentro de la gama del dispositivo de salida, no se realiza compresión ni recorte. Cuando se determina que algunos colores del trabajo de impresión pueden no estar en la gama del dispositivo de salida, se realiza el procesamiento de compresión.

60

[0024] De acuerdo con una realización, se proporciona un algoritmo de propósito de conversión, como sigue:

- Usar el propósito colorimétrico relativo cuando el trabajo de impresión se ajuste completamente a la gama de la impresora;

65

- Usar el propósito perceptual, cuando la gama es principalmente más grande que la gama de impresoras y donde cuánto más grande puede ser, entre otros, una cantidad predeterminada, por ejemplo, basada en reglas de negocios;

y

- Realizar una compresión de gama dinámica cuando solo algunas partes del trabajo estén fuera de la gama de impresoras.

[0025] Un algoritmo de compresión dinámica ejemplar de acuerdo con una realización puede entenderse por referencia a la fig. 1) La fig. 1 es un diagrama de flujo para un algoritmo de compresión de acuerdo con una realización.

[0026] Un procesador (102) recibe un trabajo de impresión que tiene al menos una imagen asociada con un dispositivo fuente, como un dispositivo de escaneo o una cámara. El procesador está configurado para analizar la gama del trabajo de impresión (104), por ejemplo, de acuerdo con, entre otros, los detalles sobre el análisis de la gama del trabajo de impresión como se describe anteriormente. Los resultados del análisis de la gama del trabajo de impresión se comparan con la información de la gama del dispositivo de salida (106). En base a los resultados de la comparación, se determinan los colores de la imagen que pueden necesitar comprimirse en el espacio de color de salida del dispositivo de salida (108). En base a la determinación de qué colores pueden necesitar comprimirse, la compresión se realiza solo en esos colores determinados y no en otros (110). Debe apreciarse que, mediante dicho algoritmo, la compresión se realiza en la cantidad necesaria y no más o más allá. Por ejemplo, realizar la compresión en la cantidad necesaria y no más o más allá puede significar, pero no se limita al significado, que la compresión se realiza solo desde el borde de la gama del trabajo hasta el borde de la gama del dispositivo de salida, pero no más allá, como, por ejemplo, al interior de la gama del dispositivo de salida.

25 COMPARANDO GAMAS

[0027] En una realización, se puede comparar la gama del trabajo de impresión o de la imagen en el trabajo de impresión con la gama del dispositivo de salida, pero no se limita a lo siguiente. Un procesador puede dividir una imagen en capas de diferentes brillos, por ejemplo, en valores L, y cada capa en ángulos de tono discretos, por ejemplo, valores h. Posteriormente, el croma máximo de los colores de la imagen en esas combinaciones Lh particulares se compara con el croma máximo del dispositivo de salida en las mismas combinaciones Lh. Por lo tanto, dicha realización descrita anteriormente puede garantizar que los trabajos de impresión se impriman utilizando la gama máxima disponible del dispositivo de salida sin que los colores se recorten o se compriman innecesariamente.

[0028] Se puede entender una realización con referencia a la fig. 2. Los detalles particulares son a modo de ejemplo y no están destinados a ser limitantes. La fig. 2 es un diagrama esquemático que muestra la gama de una impresora típica de inyección de tinta como una primera región poligonal definida por los colores más externos en la gama 202. Además, la fig. 2 muestra una segunda región poligonal definida por los colores más externos de un trabajo de impresión de muestra 204. Además, la gama ilustrada 202 y la gama 204 tienen un brillo particular, como se muestra en la figura en la esquina inferior izquierda como brillo con valor $L=50$. A los efectos de la discusión en esta invención, debe apreciarse que el límite de la primera región, la gama 202, se marca como una línea continua, mientras que el límite de la segunda región, la gama 204, se marca como una línea de trazo. De acuerdo con la técnica actual, uno tiene la opción de exprimir los colores que se imprimen en la segunda región hash en la primera región sólida utilizando PC perceptual y de saturación. Tal compresión puede dar como resultado colores innecesariamente desaturados. O bien, uno tiene la opción de dejar los colores del trabajo que están solo dentro del área sólida y recortar los colores que están fuera del área sólida, creando así una apariencia plana y sin diferenciación.

[0029] En marcado contraste, las estrategias de acuerdo con las realizaciones en esta invención calculan un factor de compresión de gama individual para cada combinación de brillo (L) y ángulo de tono. A continuación, basándose en parte en el factor de compresión individual calculado, comprimen solo cuando y donde sea necesario. En una realización, un factor de compresión es, entre otros, un número de coma flotante que se multiplica por el valor de croma de la gama de trabajos de impresión en las coordenadas L y h mencionadas anteriormente para comprimir el valor de croma de tal manera que el valor de croma se ajuste a la gama del dispositivo de salida. Por ejemplo, si el valor de croma del trabajo para una determinada combinación de Lh es igual a 125 y el croma del dispositivo de salida en la misma combinación de Lh es igual a 100, entonces el factor de compresión es igual a 0,8, porque $125 \times 0,8 = 100$. En la realización, los colores que quedan fuera de la gama de la impresora, por ejemplo, fuera de la primera línea sólida 202, están comprimidos. Dicho de otra manera, la frase, comprimir los colores que quedan fuera de la gama, puede referirse a la compresión de esos colores en un cierto ángulo de tono y brillo que están fuera de la gama de la impresora 202, así como aquellos colores que caen dentro de la gama de impresoras 202 con el fin de dejar espacio para aquellos fuera de la gama de impresoras 202.

[0030] En una realización, para un punto particular que está fuera de la gama del dispositivo de salida, los puntos que se comprimen en consecuencia, además del punto particular, son aquellos puntos en el mismo ángulo de tono y valor de brillo. Se puede entender un ejemplo con referencia a la fig. 2. En el ejemplo, se muestra que un punto 206 está dentro de la gama de trabajos de impresión 204 y la realización determina que está fuera de la gama de

impresoras 202. Además, se muestra que el punto 206 está a aproximadamente 55 grados de la línea horizontal en el sistema de coordenadas ilustrado. Por lo tanto, de acuerdo con la realización, dado que se determina que el punto 206 está fuera de la gama de impresión 202, los puntos que se encuentran en una línea 208 desde el origen del gráfico hasta el punto 206 se comprimen. Se ha encontrado que cuando los puntos que se encuentran en la línea 208 no están comprimidos, entonces el punto de compresión 206 da como resultado anular uno o más valores con valores comprimidos, lo que no es deseable.

[0031] El proceso de comparación de los resultados 106 puede describirse adicionalmente de acuerdo con una realización como sigue. Se determinan los niveles de brillo. Por ejemplo, dichos niveles de brillo se determinan de $L = 0$ a $L = 100$. A continuación, en cada nivel determinado de brillo, se atraviesan y estudian los ángulos de tono. Por ejemplo y haciendo referencia a la fig. 2, en $L = 50$, el sistema atraviesa el espacio de tono en ángulos de tono de un grado a la vez. Por lo tanto, para cada ángulo de tono, el sistema determina si algún punto está fuera de la gama del dispositivo de salida. Cuando no hay puntos fuera de la gama del dispositivo de salida, no se realiza compresión en los puntos correspondientes. Si hay más de un punto fuera de dicha gama, el sistema determina qué punto está fuera de la gama en la mayor cantidad. A continuación, el sistema comprime todos esos puntos en tal ángulo de tono por el factor determinado por el valor de croma del punto fuera de la gama en la mayor cantidad. Debe apreciarse que, para obtener resultados óptimos, se comprime una vecindad de puntos en dicho ángulo de tono para evitar interrupciones y garantizar transiciones suaves en imágenes y elementos de gradación. Para propósitos de discusión en esta invención, una vecindad de puntos puede determinarse por uno o más puntos de cuadrícula sobre el punto particular. Los puntos de la cuadrícula se refieren a los puntos, a veces también llamados «nodos», en la tabla B2A respectiva del perfil ICC que describe el espacio de color del dispositivo de impresión.

[0032] En una realización, el análisis o la determinación de la gama de colores del trabajo de impresión (104) se realiza a baja resolución, para no consumir más tiempo o recursos según sea necesario. Como ejemplo, si bien la resolución de impresión puede ser de 300 ppp o más, puede ser suficiente para realizar el análisis a una resolución de 72 ppp.

[0033] Debe apreciarse que las realizaciones descritas en esta invención pueden usarse en aplicaciones de impresión en color, como, por ejemplo, EFI™ Fiery® XF, EFI™ VUTEK® y EFI™ Jetrion®. Debería apreciarse además que las realizaciones descritas en esta invención pueden dar como resultado una mayor calidad de impresión e imágenes más coloridas. Para cada trabajo de impresión, se puede imprimir la gama máxima disponible para ese trabajo y garantizar que no se produzca recorte de color.

OTRA REALIZACIÓN: USO DE LA EXPANSIÓN

[0034] Se proporciona una realización que está configurada para realizar expansión en valores de color particulares además de estar configurada para realizar compresión en valores de color particulares. Se puede entender una realización con referencia a la fig. 3. La fig. 3 es un diagrama esquemático que muestra la región 202 de la gama de impresoras y la región del trabajo 204 de impresión como en la fig. 2. Además, la fig. 3 muestra flechas que apuntan hacia adentro 302 para representar valores de color de compresión dentro de la región de gama de impresoras 202. Además, la fig. 3 muestra flechas que apuntan hacia afuera 304 para representar valores de color en expansión desde dentro de la región 202 de la gama de impresoras hasta los límites exteriores de la región 202 de la gama de impresoras. Por lo tanto, en esta invención se proporcionan técnicas que aplican el propósito de conversión dinámica, mediante la cual los valores de color se exprimen solo tanto como sea necesario y se expanden si es posible.

[0035] En una realización, expandir los valores de color desde dentro de la región de la gama de la impresora hasta los límites exteriores de la región de la gama de la impresora 202 es análogo, aunque algo opuesto, a las realizaciones para la compresión, como se describió anteriormente. Es decir, un experto en la técnica puede modificar fácilmente las realizaciones anteriores para que la compresión se configure para realizar también la expansión en colores.

[0036] A modo de ejemplo, y sin el objetivo de ser limitante, en una realización, un procesador puede dividir una imagen en capas de diferentes brillos, por ejemplo, en valores L , y cada capa en ángulos de tono discretos, por ejemplo, valores h . Posteriormente, cuando se determina que no hay croma del trabajo de impresión fuera de la gama del dispositivo de salida (como se describió anteriormente), el croma mínimo de los colores de la imagen en esas combinaciones Lh particulares se compara con el croma mínimo del dispositivo de salida en las mismas combinaciones de Lh . Cuando se determina que el croma mínimo de la imagen es menor que el croma mínimo del dispositivo de salida, se puede calcular un factor de expansión. Cuando se calcula el factor de expansión, el croma del trabajo de impresión con la misma combinación de brillo y ángulo de tono se multiplica por el factor de expansión. Por lo tanto, dicha realización descrita puede garantizar que los trabajos de impresión se impriman utilizando la gama máxima disponible del dispositivo de salida sin que los colores se recorten o se compriman innecesariamente.

[0037] Se puede entender otra realización con referencia a la fig. 4. La fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra la región de la gama de impresoras y la región del trabajo de impresión como en la fig. 2 o la fig. 3. Además, la fig. 4 muestra flechas que representan, de manera proporcional y en base a sus respectivas magnitudes, cuánto

comprimir los valores de color y cuánto expandir los valores de color de acuerdo con la realización.

[0038] El siguiente es un procedimiento para el propósito de conversión dinámica, al que también se lo denomina, entre otros, la compresión de gama dinámica, de acuerdo con una realización:

- 5 • La ubicación de un trabajo de impresión en un espacio de color independiente se compara con la ubicación del trabajo de impresión en el espacio de color del dispositivo, por ejemplo, una impresora;
- Cuando se determina que los ángulos de tono particulares del trabajo de impresión en el espacio de color independiente están fuera de la gama del espacio de color del dispositivo, entonces la realización comprime el espacio de color del trabajo de impresión solo en aquellos ángulos de tono que se determinó que estaban fuera de la gama;
- 10 • Se determina si el espacio de color del trabajo de impresión se puede ampliar, *p. ej.* se determina si el espacio de color del trabajo de impresión todavía tiene «espacio» en lugares particulares con el espacio de color del trabajo de impresión;
- 15 • La realización no toca ni actúa sobre colores críticos, *p. ej.* gris y similares.

[0039] Por lo tanto, debe apreciarse que las realizaciones no realizan ninguna compresión innecesaria. Además, las realizaciones en esta invención imprimen cada trabajo de impresión utilizando la gama máxima disponible de la impresora sin recortar ningún color.

[0040] Además, las realizaciones en esta invención no requieren que ningún usuario decida qué propósito de conversión usar, ya que las decisiones se toman automáticamente.

[0041] Los resultados logrados por medio de realizaciones en esta invención se pueden entender con referencia a la fig. 5. La fig. 5 es un diagrama esquemático que muestra el resultado de aplicar técnicas de compresión y expansión a cualquiera de las figs. 2-4, de acuerdo con una realización. Notablemente, el resultado como se muestra en la fig. 5 utiliza, de manera proporcional, la gama máxima disponible de la impresora sin recortar ningún color.

[0042] Por lo tanto, a modo de realizaciones, lo siguiente, entre otros, es cierto. Un usuario final puede obtener el máximo rendimiento posible de la impresora. El usuario final puede obtener el máximo rendimiento de la impresora de forma automatizada. El usuario final puede obtener el máximo rendimiento de la impresora por trabajo, en lugar de que el procedimiento se base en el perfil de origen, que es una técnica inferior ya que los colores pueden recortarse o comprimirse innecesariamente. El usuario final ya no tiene que saber ni estar familiarizado con el contenido del trabajo de impresión en particular. Los colores grises permanecen intactos.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MÁQUINA

[0043] La figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema en la forma ejemplar de un sistema informático 1600 dentro del cual se puede ejecutar un conjunto de instrucciones para hacer que el sistema realice cualquiera de las metodologías anteriores. En realizaciones alternativas, el sistema puede comprender un enrutador de red, un conmutador de red, un puente de red, un asistente digital personal (PDA), un teléfono celular, un dispositivo web o cualquier sistema capaz de ejecutar una secuencia de instrucciones que especifiquen las acciones a tomar por ese sistema.

[0044] El sistema informático 1600 incluye un procesador 1602, una memoria principal 1604 y una memoria estática 1606, que se comunican entre sí a través de un bus 1608. El sistema informático 1600 puede incluir además una unidad de visualización 1610, por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD) o un tubo de rayos catódicos (CRT). El sistema informático 1600 también incluye un dispositivo de entrada alfanumérico 1612, por ejemplo, un teclado; un dispositivo de control del cursor 1614, por ejemplo, un ratón; una unidad de unidad de disco 1616, un dispositivo de generación de señal 1618, por ejemplo, un altavoz y un dispositivo de interfaz de red 1620.

[0045] La unidad de unidad de disco 1616 incluye un medio legible por máquina 1624 en el que se almacena un conjunto de instrucciones ejecutables, es decir, software, 1626 que incorpora una o todas las metodologías descritas en esta invención a continuación. También se muestra que el software 1626 reside, completa o al menos parcialmente, dentro de la memoria principal 1604 y/o dentro del procesador 1602. El software 1626 puede transmitirse o recibirse adicionalmente a través de una red 1628, 1630 por medio de un dispositivo de interfaz de red 1620.

[0046] En contraste con el sistema 1600 analizado anteriormente, una realización diferente usa circuitos lógicos en lugar de instrucciones ejecutadas por ordenador para implementar entidades de procesamiento. Dependiendo de los requisitos particulares de la aplicación en las áreas de velocidad, gastos, costes de herramientas y similares, esta lógica puede implementarse construyendo un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) que tenga miles de pequeños transistores integrados. Dicho ASIC puede implementarse con CMOS (semiconductor de óxido de metal complementario), TTL (lógica de transistor-transistor), VLSI (integración de sistemas muy grandes) u otra construcción

adecuada. Otras alternativas incluyen un chip de procesamiento de señal digital (DSP), circuitos discretos (como resistencias, condensadores, diodos, inductores y transistores), matriz de compuerta programable de campo (FPGA), matriz lógica programable (PLA), dispositivo lógico programable (PLD) y similares.

- 5 **[0047]** Debe entenderse que las realizaciones pueden usarse como o para soportar programas de software o módulos de software ejecutados sobre alguna forma de núcleo de procesamiento (tal como la CPU de un ordenador) o implementados o realizados de otra manera sobre o dentro de un sistema o medio legible por ordenador. Un medio legible por máquina incluye cualquier mecanismo para almacenar o transmitir información en una forma legible por una máquina, por ejemplo, un ordenador. Por ejemplo, un medio legible por máquina incluye memoria de solo lectura
- 10 (ROM); memoria de acceso aleatorio (RAM); medios de almacenamiento de disco magnético; medios de almacenamiento óptico; dispositivos de memoria flash; señales propagadas eléctricas, ópticas, acústicas u otras, por ejemplo, ondas portadoras, señales infrarrojas, señales digitales, etc.; o cualquier otro tipo de medio adecuado para almacenar o transmitir información.
- 15 **[0048]** Además, debe entenderse que las realizaciones pueden incluir realizar cálculos con computación en la nube. A efectos de análisis en esta invención, la computación en la nube puede significar la ejecución de algoritmos en cualquier red a la que se puede acceder mediante dispositivos, servidores o clientes con conexión a Internet y que no requieran configuraciones de hardware complejas, por ejemplo, cables y configuraciones de software complejas, por ejemplo, requerir un consultor para la instalación. Por ejemplo, las realizaciones pueden proporcionar una o más
- 20 soluciones de computación en la nube que permiten a los usuarios, por ejemplo, usuarios en movimiento, imprimir usando compresión dinámica de la gama de imágenes en cualquier lugar en tales dispositivos, servidores o clientes con conexión a Internet. Además, debe apreciarse que una o más realizaciones de computación en la nube incluyen imprimir con compresión dinámica de la gama de imágenes utilizando dispositivos móviles, tabletas y similares, ya que dichos dispositivos se están convirtiendo en dispositivos de consumo estándar.
- 25 **[0049]** Aunque la invención se describe en esta invención con referencia a la realización preferida de la invención, un experto en la materia apreciará fácilmente que otras aplicaciones pueden sustituirse por las establecidas en esta invención sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En consecuencia, la invención solo debe estar limitada por las reivindicaciones incluidas a continuación.

30

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento implementado por ordenador para la compresión dinámica de la gama de imágenes, que comprende las etapas de:

5 recibir un trabajo de impresión para un dispositivo de salida, el trabajo de impresión tiene al menos una imagen que fue generada por un dispositivo fuente; sensible a la recepción del trabajo de impresión, determinando una gama (204) del trabajo de impresión dividiendo dicha al menos una imagen en una o más capas de diferente brillo:

10 para cada capa de dichas una o más capas: dividir dicha capa en ángulos de tono discretos de un grado; para cada ángulo de tono de dichos ángulos de tono discretos de un grado: determinar un croma máximo de colores de imagen en la capa de brillo y en la capa de tono; para cada croma máximo determinado, comparar el croma máximo determinado en el ángulo de tono específico y en la capa de brillo específica con un croma máximo de dicho dispositivo de salida en la misma capa de brillo específico y en el mismo ángulo de tono específico; y

20 para cada comparación que da como resultado que el croma máximo determinado sea mayor que el croma máximo del dispositivo de salida, realizando una compresión en los colores de la imagen en la capa de brillo correspondiente y el ángulo de tono correspondiente por un factor determinado por el croma máximo determinado; en donde una o más etapas son realizados por uno o más procesadores, en donde la determinación de la gama (204) del trabajo de impresión se realiza a una resolución más baja que la resolución de impresión correspondiente de dicho trabajo de impresión.

25 2. El procedimiento implementado por ordenador de la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:

30 en base a la comparación, determinar los colores del trabajo de impresión que están dentro de la gama (202) del dispositivo de salida; y

en base a la determinación de dichos colores que están dentro de la gama (202) del dispositivo de salida, realizar la expansión en dichos colores a los límites exteriores de la gama (202) del dispositivo de salida.

3. Un aparato (1600) para la compresión dinámica de la gama de imágenes, que comprende:

35 un procesador receptor adaptado para recibir un trabajo de impresión para un dispositivo de salida, el trabajo de impresión tiene al menos una imagen que fue generada por un dispositivo fuente;

40 un procesador determinante adaptado para determinar una gama (204) del trabajo de impresión que responde a la recepción del trabajo de impresión, dividiendo dicha al menos una imagen en una o más capas de brillo diferente, el procesador determinante se adapta adicionalmente, para cada capa de dichas una o más capas: para dividir dicha capa en ángulos de tono discretos de un grado;

45 el procesador determinante se adapta adicionalmente, para cada ángulo de tono de dichos ángulos de tono discretos de un grado:

para determinar un croma máximo de colores de imagen en la capa de brillo y en el ángulo de tono; un procesador de comparación adaptado para, para cada croma máximo determinado, comparar el croma máximo determinado en el ángulo de tono específico y en la capa de brillo específica con un croma máximo de dicho dispositivo de salida en la misma capa de brillo específico y en el mismo ángulo de tono específico; y

50 un procesador de compresión adaptado para realizar, para cada comparación que resulte en que el croma máximo determinado sea mayor que el croma máximo del dispositivo de salida, la compresión de los colores de la imagen en la capa de brillo correspondiente y el ángulo de tono correspondiente por un factor determinado por el croma máximo determinado,

en donde la determinación de la gama (204) del trabajo de impresión se realiza a una resolución más baja que la resolución de impresión correspondiente de dicho trabajo de impresión.

4. El aparato de la reivindicación 3 que comprende, además:

55 un procesador determinante adaptado para determinar, en base a la comparación, los colores del trabajo de impresión que están dentro de la gama (202) del dispositivo de salida; y

60 un procesador de expansión adaptado para realizar la expansión, en base a la determinación de dichos colores que están dentro de la gama (202) del dispositivo de salida, en dichos colores a los límites exteriores de la gama (202) del dispositivo de salida.

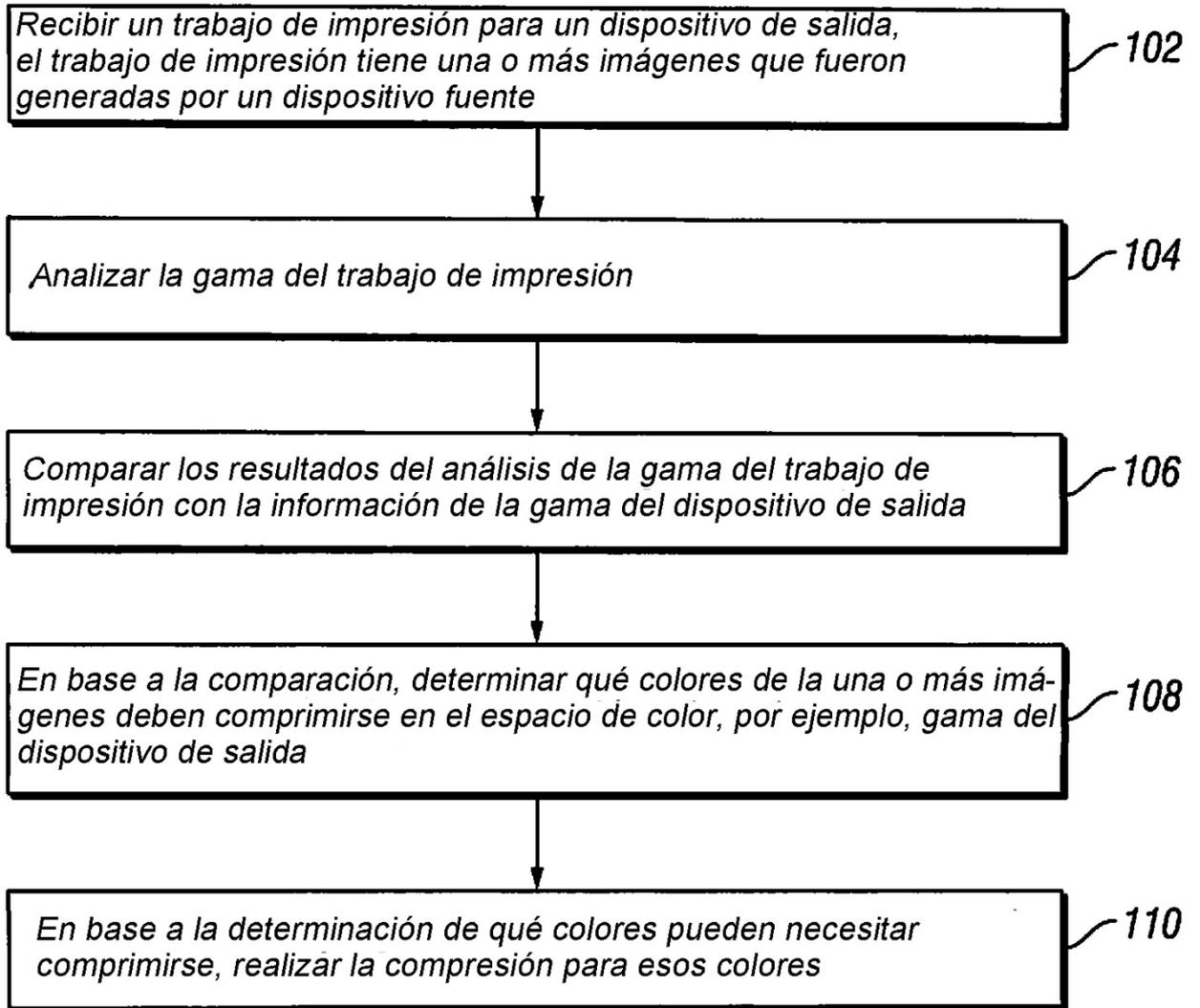


FIG. 1

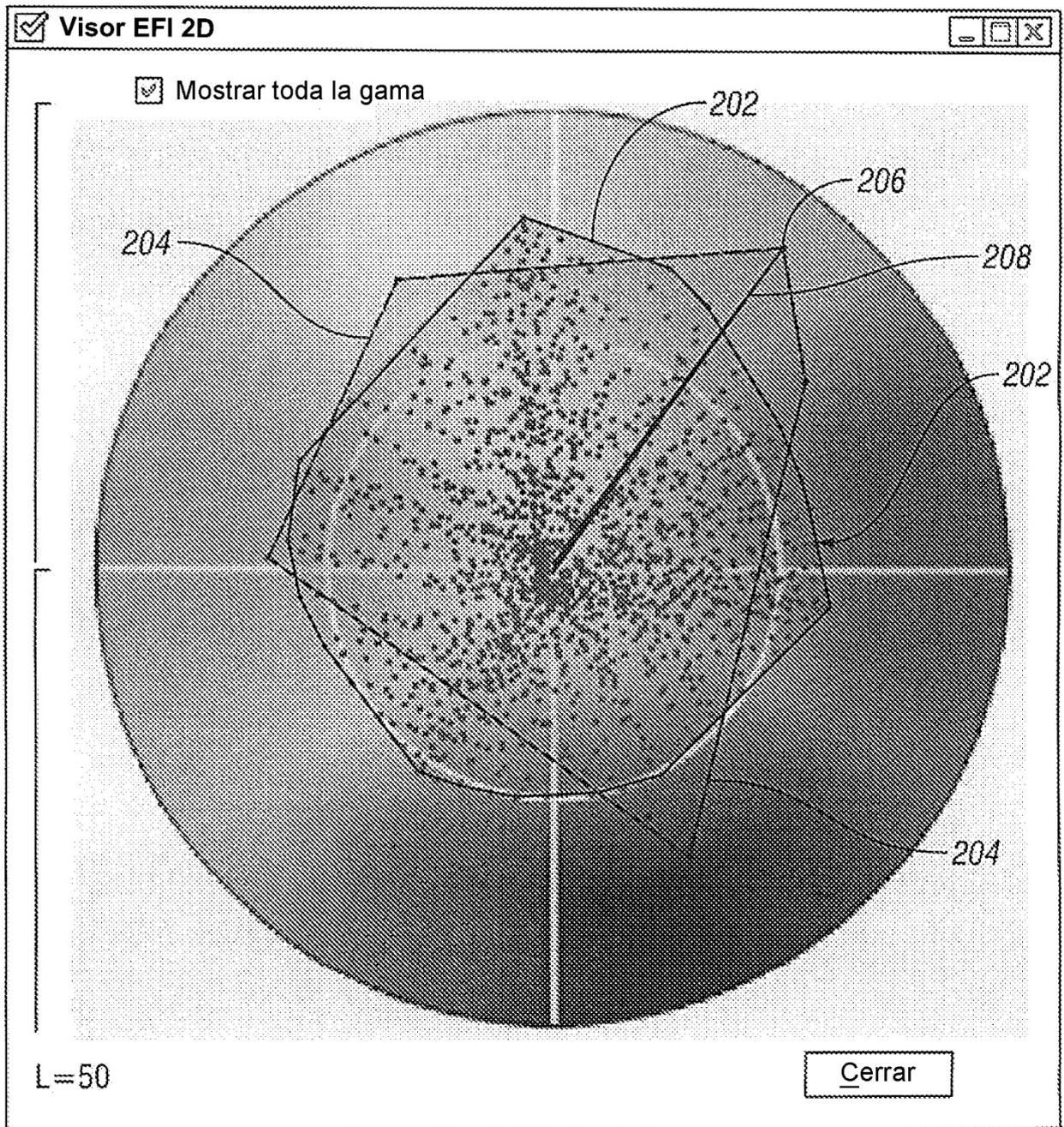


FIG. 2

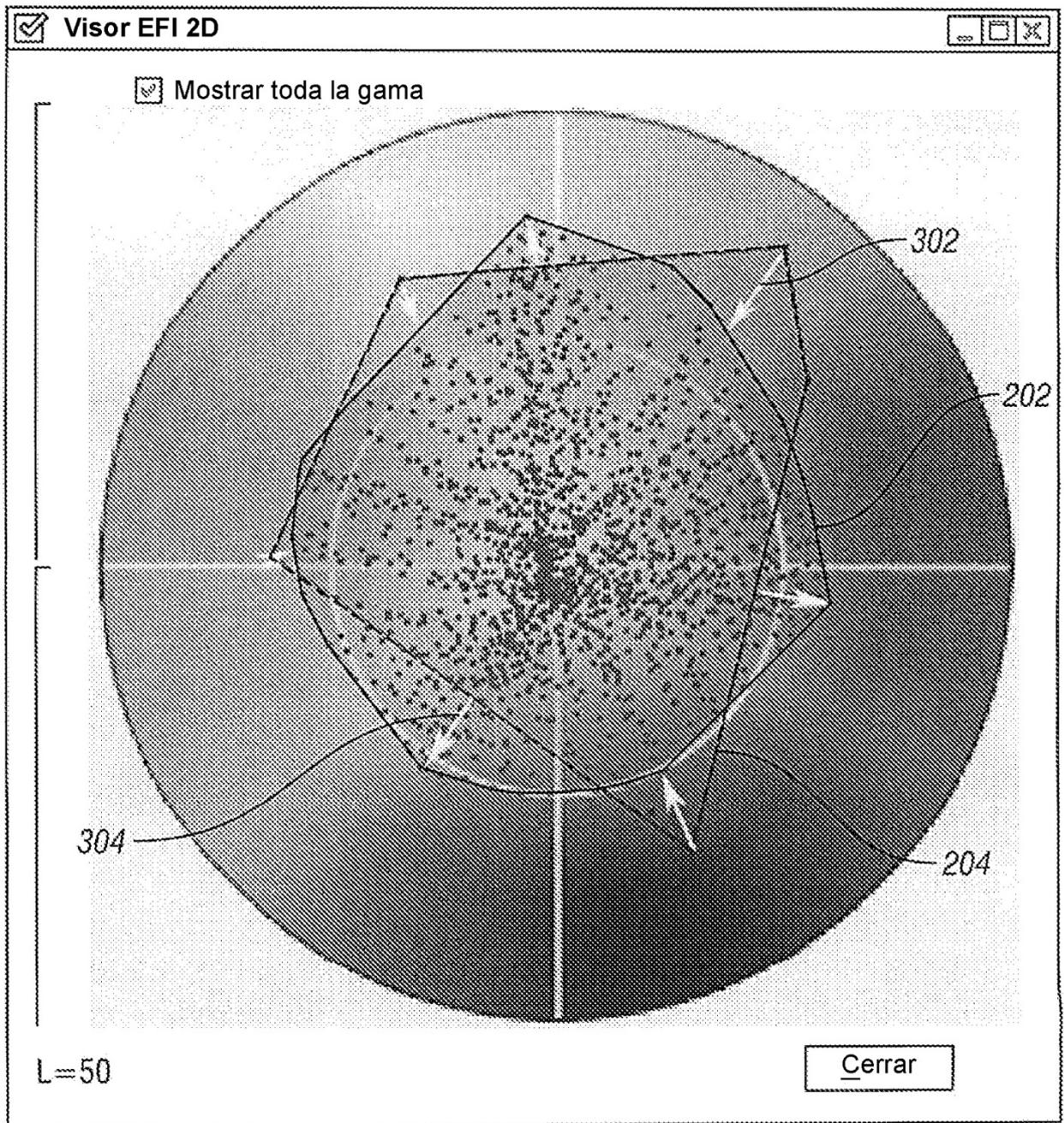


FIG. 3

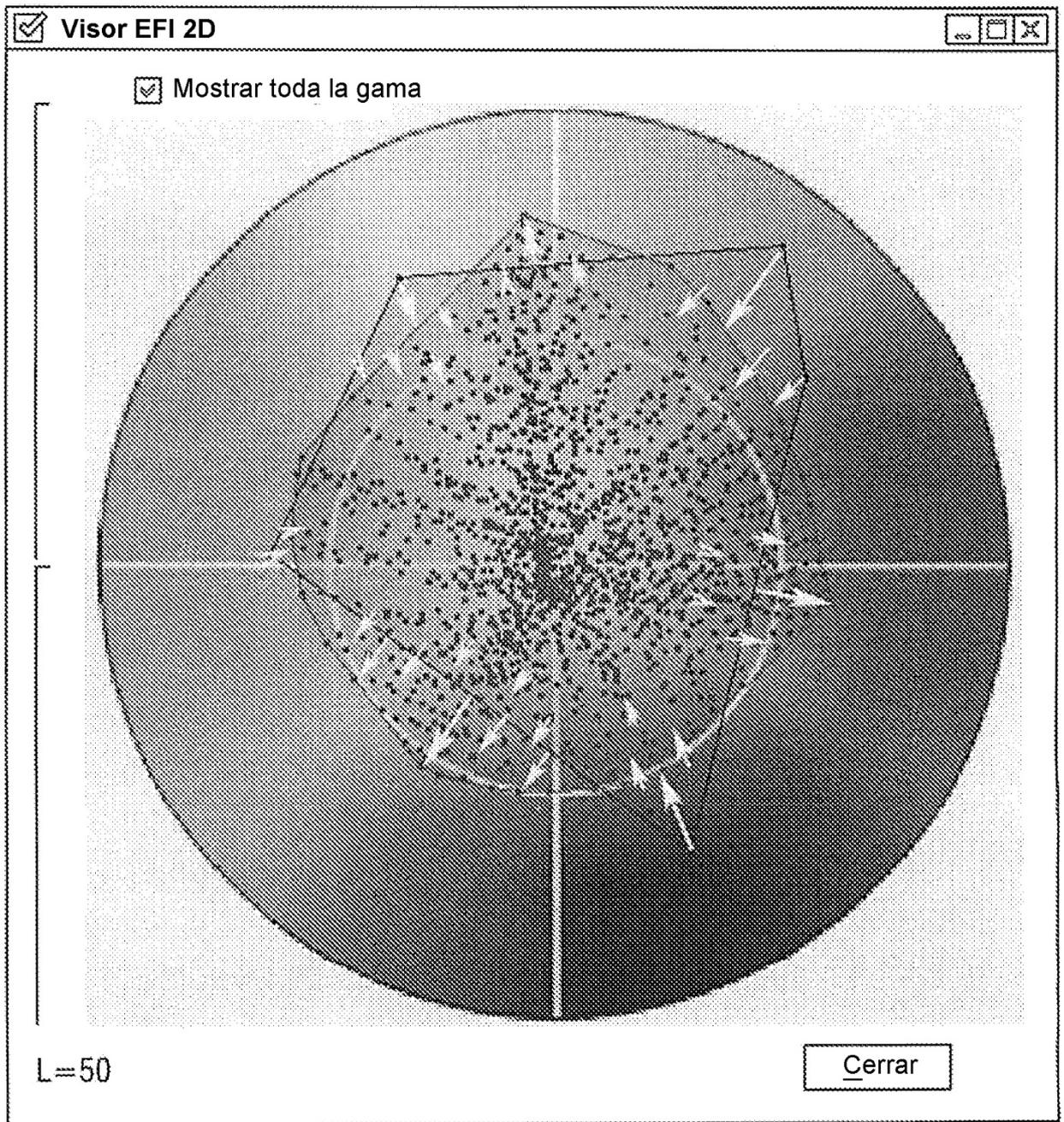


FIG. 4

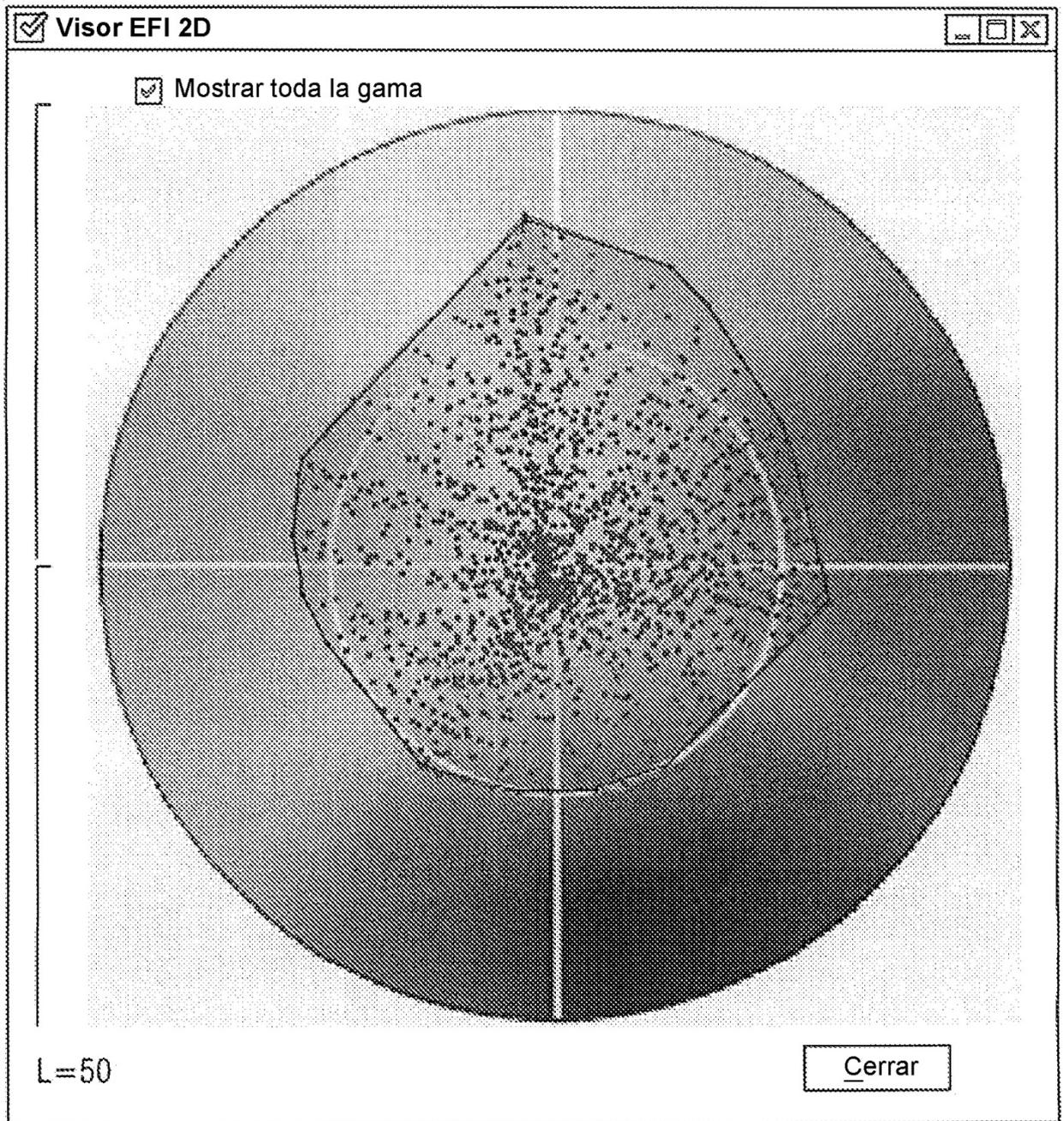


FIG. 5

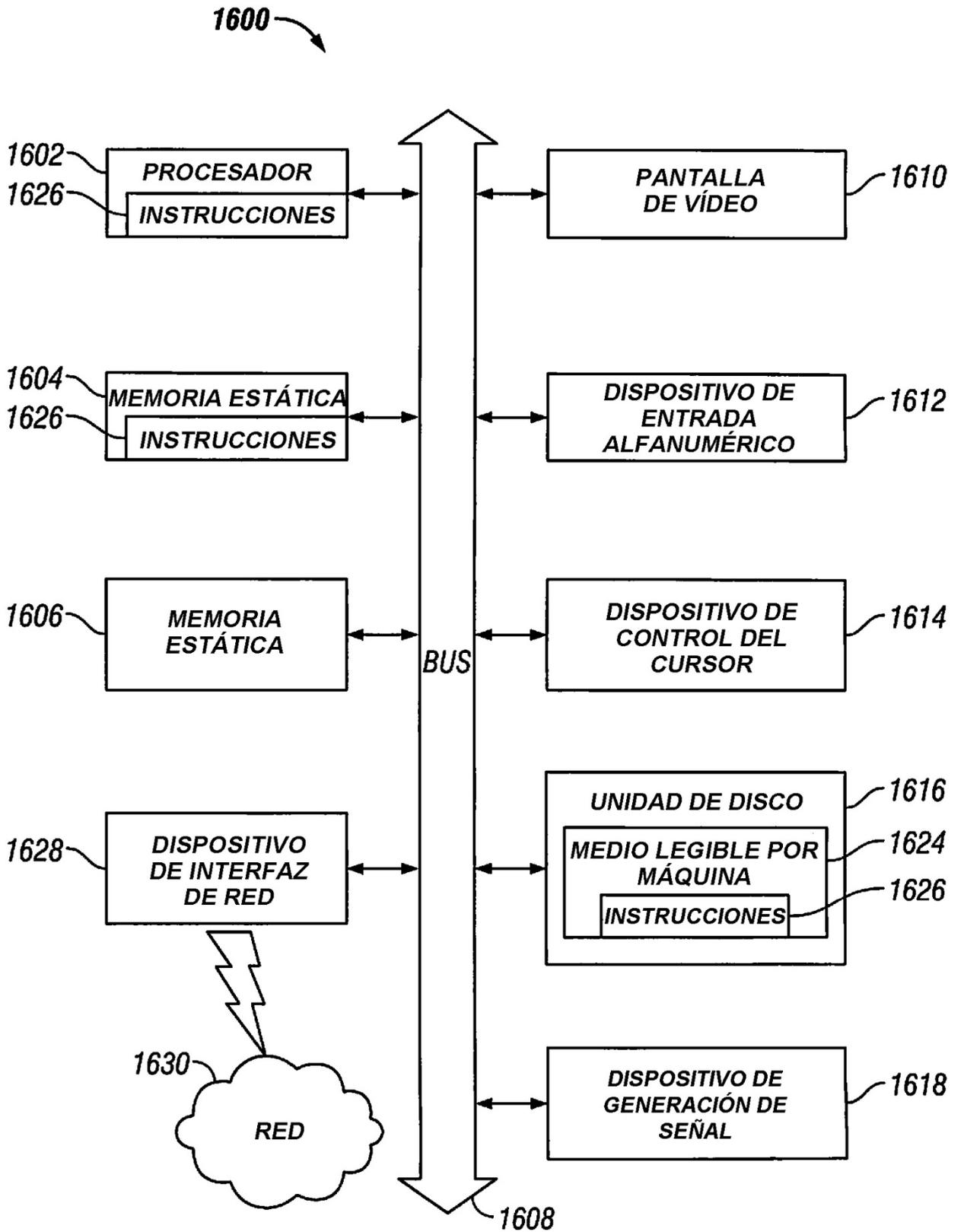


FIG. 6