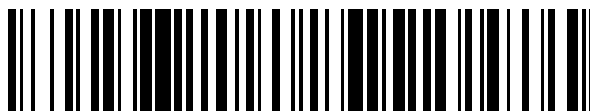


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 060**

51 Int. Cl.:

G09G 3/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2012** **E 12151258 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017** **EP 2477177**

54 Título: **Aumento de atenuación local utilizando un mapa de profundidad**

30 Prioridad:

18.01.2011 TR 201100485

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TASLI, EMRAH

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 638 060 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

Aumento de atenuación local utilizando un mapa de profundidad

5 Ambito técnico relacionado

[0001] La presente invención se refiere a un sistema y un procedimiento para la atenuación de retroiluminación de pantallas LCD (dispositivos de visualización de cristal líquido) utilizando un mapa de profundidad.

10 Técnica anterior

[0002] Con la ayuda de los últimos desarrollos en tecnologías de semiconductores, se ha vuelto posible usar diodos emisores de luz (LED) en pantallas LCD (Liquid Crystal Displays). La retroiluminación de LED permite relaciones de contraste mucho mejores, ya que múltiples LED o regiones de LED están dispuestas para tener una retroiluminación localmente controlable.

[0003] La mejora del contraste surge de la técnica de "atenuación local". La atenuación local consiste en atenuar o aumentar la retroiluminación de acuerdo con el histograma de intensidad de la imagen visualizada. La retroiluminación correspondiente a las regiones oscuras de la imagen se atenúa para hacer estas regiones más oscuras, y la retroiluminación de las regiones brillantes es aumentada para hacerlas más brillantes. Por lo tanto, el contraste general se aumenta, mejorando significativamente la calidad de la imagen.

[0004] La técnica común para obtener valores de atenuación de retroiluminación es usar el histograma de intensidades de las regiones de imagen. Se crea un histograma a partir de las intensidades, es decir; brillo u oscuridad de las regiones de la imagen. El histograma creado se analiza y se obtienen valores de atenuación ponderando valores nominales de mando de LED con valores de histograma y la determinación de valores de mando de LED aumentados o atenuados.

[0005] En relación con las técnicas de atenuación local conocidas de la técnica anterior, el documento de patente US 2009/0278867 A1, revela un procedimiento en el que se utiliza un mapeo de espectro para controlar y normalizar los valores de atenuación de una pantalla. Dentro del procedimiento del documento, se determinan la continuidad temporal y la transición suave de la luz. Es obvio que el procedimiento se basa simplemente en la coloración o intensidad de la imagen. Otro documento de patente WO 2009/057723 A1 describe un procedimiento de control de retroiluminación en el que el nivel de retroiluminación se ajusta extrayendo un mapa de tonalidad de una imagen e identificando el código de color más utilizado en cada región de la imagen. El procedimiento indicado también se basa en la coloración o intensidad de la imagen y carece de determinación de una percepción precisa.

[0006] No obstante, la atenuación basada en intensidad puede conducir a degradación de la calidad de la imagen, puesto que la percepción humana no depende simplemente del brillo. Puesto que la percepción 3D es siempre creada por el cerebro humano, la perspectiva también es importante para una imagen percibida. Para el sistema de visión humano, un objeto más grande y/o más cercano, siempre llama la atención independiente de su color. Para una imagen que se muestra en una pantalla atenuada localmente, una imagen más oscura pero más cercana a la vista de la cámara puede aparecer en la pantalla. Aunque el objeto llame la atención del espectador, puesto que mediante el sistema de atenuación de la pantalla la región en la que el objeto aparece se oscurece, la imagen percibida crea perturbación debido a una percepción inadecuada.

[0007] Otro documento de patente WO2010039419A1, revela un procedimiento para reducir el consumo de potencia de un dispositivo electrónico ajustando los niveles de retroiluminación. De acuerdo con este documento, el nivel de retroiluminación de una región de visualización, que contiene un objeto de fondo, se reduce para reducir el consumo de energía del dispositivo electrónico. Con respecto a los problemas de la técnica anterior, debe realizarse un sistema y un procedimiento para el aumento de la atenuación local para pantallas LCD.

Breve descripción de la invención

[0008] La presente invención describe un procedimiento local de aumento de atenuación para pantallas de cristal líquido que comprende la extracción de un mapa de profundidad de una imagen que se visualiza en la pantalla; el cálculo de un histograma de dicho mapa de profundidad para cada una de las regiones de retroiluminación controlables localmente de dicha pantalla y el ajuste de valores de mando de retroiluminación de dichas regiones de retroiluminación de acuerdo con dicho histograma calculado. La invención también describe un sistema para aumentar la atenuación local que utiliza el procedimiento indicado.

[0009] El procedimiento y sistema de la presente invención utilizan un mapa de profundidad, que proporciona información precisa sobre los niveles de significación de los objetos en una imagen en términos de percepción humana, para obtener una percepción de imagen mucho mejor y más precisa en las pantallas con capacidad de atenuación local. El sistema y el procedimiento permiten la eliminación de percepciones erróneas de la imagen debido a diferentes niveles de significación de intensidad y posición de perspectiva de los objetos en la imagen.

Objeto de la invención

[0010] El objeto de la invención es proporcionar un sistema y un procedimiento para aumento de la atenuación local para pantallas de cristal líquido (LCD).

[0011] Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema y un procedimiento para el aumento de atenuación local para pantallas LCD, usando el mapa de profundidad de una imagen visualizada.

[0012] Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema y un procedimiento para el aumento de atenuación local para pantallas LCD, que crean un mapa de profundidad usando mapeo lineal.

[0013] Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema y un procedimiento para el aumento de atenuación local para pantallas LCD, lo que aumenta los valores de mando de LED utilizando un parámetro de ponderación.

[0014] Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema y un procedimiento para el aumento de atenuación local para pantallas LCD, que limita el valor de aumento.

[0015] Otro objeto de la invención es proporcionar un sistema y un procedimiento para el aumento de atenuación local para pantallas LCD, que limita el valor de aumento de acuerdo con el valor de mando de LED máximo.

Breve descripción de los dibujos

[0016]

La figura 1 muestra una imagen con tres objetos que tienen diferentes profundidades.

La figura 2 muestra los valores de mando de LED del dispositivo visualización en el que se muestra la imagen de la figura 1.

La figura 3 muestra los valores de mando de LED aumentados utilizando el mapa de profundidad de la imagen dado en la figura 1.

La figura 4 es un diagrama de bloques del procedimiento de la presente invención.

La figura 5 es un gráfico de una función de ponderación lineal basada en valores de intensidad.

La figura 6 es un gráfico de una función de limitación para los valores de aumento.

[0017] Los números de referencia utilizados en las figuras pueden tener los siguientes significados;

Imagen (1)

Primer objeto (1a)

Segundo objeto (1b)

Tercer objeto (1c)

Intensidad basada en aumento de retroiluminación (2)

Extracción de mapa de profundidad (3)

Análisis de histograma (4)

Aumentar clasificación región (5)

Umbral (6a)

Primer valor de mando máximo (6b)

Segundo valor de mando máximo (6c)

Primer límite de aumento (6d)

Segundo límite de aumento (6e)

Descripción detallada de la invención

[0018] La presente invención comprende un sistema y un procedimiento para aumentar la atenuación local de retroiluminación para LCD (Pantallas de Cristal Líquido).

[0019] Las LCD recientes utilizan LED (Light Emitting Diodes [diodos emisores de luz]) como elemento de retroiluminación. La retroiluminación de LED, pueden colocarse ya sea por detrás del panel LCD o a lo largo de los bordes del panel. La retroiluminación del LED ocupa un área mucho más pequeña que la retroiluminación fluorescente convencional y por lo tanto para las LCD, es posible utilizar muchos LEDs como retroiluminación.

[0020] Puesto que la LCD comprende una pluralidad de LEDs para retroiluminación, estos LED pueden ser controlados independientemente o por grupos, iluminando una cierta región de la LCD. La utilización de LED en las LCD también permite la utilización de la retroiluminación para mejorar la imagen. El procedimiento más utilizado para la retroiluminación LED, es la mejora del contraste de la imagen mediante atenuación o aumento de valores de mando de LED para alterar la intensidad de la luz de LED. El procedimiento indicado extrae las intensidades de imagen de una imagen que se muestra actualmente en la pantalla LCD. Se crea un histograma de intensidad utilizando dichas intensidades. A continuación, los valores de mando de LED se ajustan de acuerdo con el histograma creado. Dentro del procedimiento utilizado, los LED que iluminan una región en la que se muestra una región oscura de la imagen se atenúan para crear una percepción más oscura. Además, los LED que iluminan una región en la que se muestra una región brillante de la imagen son aumentados para crear una percepción más brillante. En consecuencia, se crea una visión de mejor calidad con una relación de contraste mejorada.

[0021] Las regiones más oscuras de una imagen son menos visibles que las regiones más brillantes de la imagen en los procedimientos de atenuación conocidos por el estado de la técnica. Sin embargo, la percepción visual humana no depende simplemente del color y el brillo de la imagen. Un aspecto importante de la percepción visual humana es la posición y el tamaño de un objeto en relación con el punto de vista. Así un objeto que está más cerca del punto de observación o es más grande que los objetos circundantes, llama la atención debido al sistema de percepción visual humano.

[0022] Puesto que el color y/o el brillo de un objeto son independientes de su posición y tamaño, no es posible obtener una percepción de imagen precisa mediante atenuación o aumento basados en intensidad. La presente invención ofrece un procedimiento y un sistema como una solución al problema planteado.

[0023] La presente invención comprende un procedimiento de aumento de atenuación local para pantallas de cristal líquido que comprende las etapas de:

- extracción de un mapa de profundidad de una imagen que se muestra en la pantalla
- cálculo de un histograma de dicho mapa de profundidad para cada región de retroiluminación controlable localmente de dicha pantalla
- ajuste de los valores de mando de retroiluminación de dichas regiones de retroiluminación de acuerdo con dicho histograma calculado.

[0024] El procedimiento de dicha invención ajusta los valores de atenuación de acuerdo con el mapa de profundidad de la imagen. Por lo tanto, la imagen percibida se realza en proporción con la posición y/o el tamaño de los objetos de la imagen.

[0025] En la figura 1 se muestra una imagen ejemplar (1) sobre la que se aplica el procedimiento. La imagen (1) comprende tres objetos (1a, 1b, 1c). Aquí el primer objeto (1a) tiene la mayor significación y el tercer objeto (1c) tiene la menor significación. El primer objeto (1a) puede tener un color oscuro con límites patentes.

[0026] Los valores de mando de LED correspondientes a dichos objetos (1a, 1b, 1c) y regiones próximas se dan en la figura 2. El valor de mando máximo en esta realización es 128. El valor correspondiente a la región del primer objeto (1a) es 64, que es un nivel de mando medio. Aunque el tercer objeto (1c) es mucho menos significativo que el primer objeto (1a), el valor de mando correspondiente a la región del tercer objeto (1c) es 50, que está próximo al del primer objeto (1a). Por lo tanto, un énfasis en el primer objeto no se determina con los valores de mando indicados.

[0027] La figura 3 muestra los valores de mando de retroiluminación para la misma imagen (1) que se ajustan mediante el procedimiento de la presente invención. Dado que la significación del primer objeto (1a) es mayor, esta significación aparece en el mapa de profundidad de dicha imagen. Por lo tanto, el nivel de mando de las regiones correspondientes al primer objeto (1a) se aumenta para enfatizar dicho objeto. Puesto que otros objetos (1b, 1c) también tienen importancia con respecto al entorno circundante, también se aumentan los niveles de mando de las regiones correspondientes a estos objetos (1b, 1c). Sin embargo, los niveles de aumento son coherentes con la importancia de los objetos (1a, 1b, 1c). Por lo tanto, mientras que los valores de mando para el primer objeto (1a) aumentan de 64 a 82, los valores de mando para el tercer objeto (1c) aumentan de 40 a 52.

[0028] La figura 4 muestra el diagrama de bloques del procedimiento en una realización de la presente invención. Una imagen de entrada se puede procesar primero para que tenga una intensidad basada en atenuación de retroiluminación (2) como se conoce de la técnica anterior (por ejemplo como se describe en el documento de patente US2010066752A1). Mientras tanto, se extrae un mapa de profundidad de la imagen (3) (por ejemplo según el procedimiento de detección de mapa de prominencia como se describe en ROSIN ET AL: "A simple method for detecting salient regions"). A continuación se analiza el histograma del mapa de profundidad extraído (4) para determinar los valores de aumento. A continuación, se evalúa la intensidad basada en atenuación de retroiluminación con el histograma del mapa de profundidad y se realizan clasificaciones de región de aumento (5) para determinar los valores finales de mando de retroiluminación.

[0029] En una realización de la invención, dichos valores de mando de retroiluminación de ajuste de dicha retroiluminación se realizan ponderando dicho histograma de mapa de profundidad con un histograma de mapa de intensidad de dicha imagen, usando un parámetro de ponderación. Dado que las técnicas de atenuación local conocidas a partir del estado de la técnica usualmente emplean intensidad de imagen, es preferible utilizar una ecuación de ponderación para obtener un ajuste preciso utilizando la intensidad de imagen en la técnica de aumento.

[0030] Preferentemente, el parámetro de ponderación se ajusta adicionalmente respecto de la intensidad de la imagen. Un gráfico de una función de parámetro de ponderación ejemplar respecto de la intensidad se da en la figura 5, donde el parámetro de ponderación mínimo es 1 y K indica el parámetro de ponderación máximo. Dado que un parámetro de ponderación estático proporciona como resultado un impulso limitado, puede obtenerse un nivel de aumento no lineal, ajustando el parámetro de ponderación. En consecuencia, a medida que una región de la imagen se vuelve más brillante, el efecto de aumento basado en de mapa de profundidad se aumenta para preservar la percepción de imagen precisa.

[0031] En otra realización de la invención, dicho ajuste de los valores de mando de retroiluminación está limitado de acuerdo con el valor máximo de mando de retroiluminación de la pantalla. Para preservar la percepción de imagen precisa, es importante no aumentar una región en la que se muestra una porción más oscura de la imagen hasta un punto en el que la región se vuelva más brillante que una región más brillante de la imagen. Una práctica común en este procedimiento puede ser limitar el valor de aumento a un valor máximo que es la mitad del valor de mando de retroiluminación máximo de la pantalla, tal como se muestra en la figura 6. En el gráfico dado en la figura 6, un primer límite de aumento (6d) se establece en 64 mientras que un primer valor de mando de retroiluminación máximo (6b) es 128. Mientras que un segundo valor máximo de mando de retroiluminación (6c) es 255, un segundo límite de aumento (6e) se establece en 128. Se puede definir un umbral (6a) de manera que se puede inhibir un aumento cuando el valor máximo de mando de retroiluminación es inferior al umbral definido (6a). La inhibición del aumento previene una región perturbadora brillante en una escena oscura mostrada en la pantalla.

[0032] La presente invención comprende además un sistema para el aumento de atenuación local utilizando un mapa de profundidad. El sistema comprende;

- medios para extraer un mapa de profundidad de una imagen que se muestra en la pantalla,
- medios para calcular un histograma de dicho mapa de profundidad para cada región de retroiluminación controlable localmente de dicha pantalla,
- medios para ajustar los valores de mando de retroiluminación de dichas regiones de retroiluminación de acuerdo con dicho histograma calculado.

[0033] Preferiblemente, el sistema de la presente invención comprende además medios para ponderación de dicho histograma de mapa de profundidad con un histograma de mapa de intensidad de dicha imagen utilizando un parámetro de ponderación.

- 5 **[0034]** Dentro del procedimiento y sistema de la presente invención, la atenuación local se ajusta adicionalmentepara crear una percepción de imagen verdaderamente mejor basada en la profundidad y la significación de la imagen.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para aumento de la atenuación local para dispositivos de visualización de cristal líquido que comprende etapas de:

- cálculo de un histograma de mapa de intensidad de una imagen que es visualizada en el dispositivo de visualización,
- cálculo de valores de mando de atenuación o de aumento para cada región de retroalimentación controlable localmente según dicho histograma de mapa de intensidad tal que las regiones determinadas como brillantes son aumentadas y las regiones determinadas como oscuras son atenuadas,

caracterizado por
- extracción de un mapa de profundidad de dicha imagen, en el que dicho mapa de profundidad proporciona información precisa respecto de niveles significativos de los objetos sobre una imagen en términos de percepción humana;

- cálculo de un histograma de mapa de profundidad para cada una de las regiones de retroiluminación controlable localmente de dicho dispositivo de visualización y según el resultado la determinación de valores de mando para cada región de manera que los valores de mando se aumentan para regiones que presentan objetos con significación más alta;

- evaluación de valores de mando por región calculados de acuerdo al histograma de mapa de intensidad con los valores de mando por región calculados según el histograma de mapa de profundidad para determinar los valores de mando finales para cada región de retroiluminación controlable localmente.

2. Procedimiento para aumento de la atenuación local según la reivindicación 1, caracterizado porque el ajuste de dichos valores de mando de retroiluminación de dichas regiones de retroiluminación comprende adicionalmente la ponderación de dicho histograma de mapa de profundidad con un histograma de intensidad de dicha imagen utilizando un parámetro de ponderación.

3. Procedimiento para de aumento de la atenuación local según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho parámetro de ponderación se ajusta respecto de dicho mapa de intensidad de la imagen.

4. Procedimiento para aumento de la atenuación local según la reivindicación 2, caracterizado porque el ajuste de dichos valores de mando de retroiluminación de dichas regiones de retroiluminación comprende la limitación de los valores de mando de retroiluminación según el máximo valor de mando de retroiluminación del dispositivo de visualización.

5. Procedimiento para aumento de la atenuación local según la reivindicación 4, caracterizado porque dicha limitación comprende definir un umbral e inhibir el aumento cuando un valor de mando de retroiluminación máximo del dispositivo de visualización es menor que dicho umbral.

6. Sistema para aumento de la atenuación local para dispositivos de visualización de cristal líquido que comprende:

- medios para calcular un histograma de mapa de intensidad de una imagen que se visualiza en el dispositivo de visualización,

- medios para calcular los valores de mando de atenuación o de aumento de retroiluminación para cada región de retroiluminación controlable localmente según dicho histograma de mapa de intensidad de manera que las regiones determinadas como brillantes son aumentadas mientras que las regiones determinadas como oscuras son atenuadas; caracterizado por que adicionalmente comprende,

- medios de extracción de un mapa de profundidad de dicha imagen, donde dicho mapa de profundidad proporciona información precisa respecto de los niveles de significación de los objetos en una imagen en términos de percepción humana;

- medios para calcular un histograma de dicho mapa de profundidad para cada una de las regiones de retroiluminación controlable localmente de dicho dispositivo de visualización y según el resultado determinar los valores de mando por región de manera que los valores de mando se aumentan para regiones que presentan objetos con significación superior,

- medios para evaluar los valores de mando por región calculados de acuerdo con el histograma de mapa de intensidad con los valores mando por región, calculados de acuerdo con el histograma del mapa de profundidad para determinar los valores de mando finales para cada región de retroiluminación controlable localmente.

7. Sistema para aumento de la atenuación local según la reivindicación 6, caracterizado porque este sistema comprende además medios para ponderar dicho histograma de mapa de profundidad con un histograma de mapa de intensidad de dicha imagen usando un parámetro de ponderación.

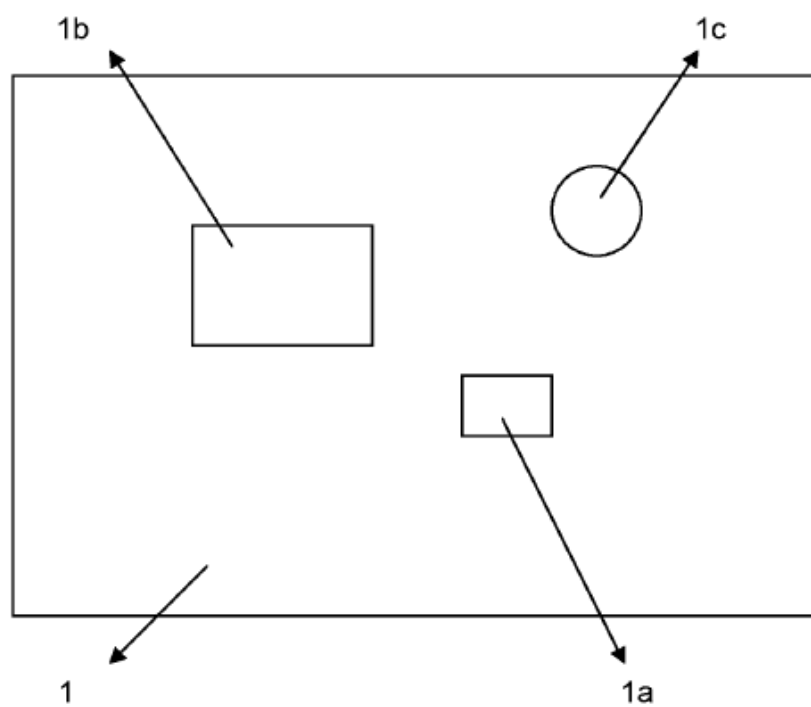


Figura 1

		38			32		
	40	64	40	32	40	32	
				32	26		
		34	30	50	30		
				20			

Figura 2

		60			40		
	54	82	54	48	50	48	
				40	40		
		60	62	64	62		
				60			

Figura 3

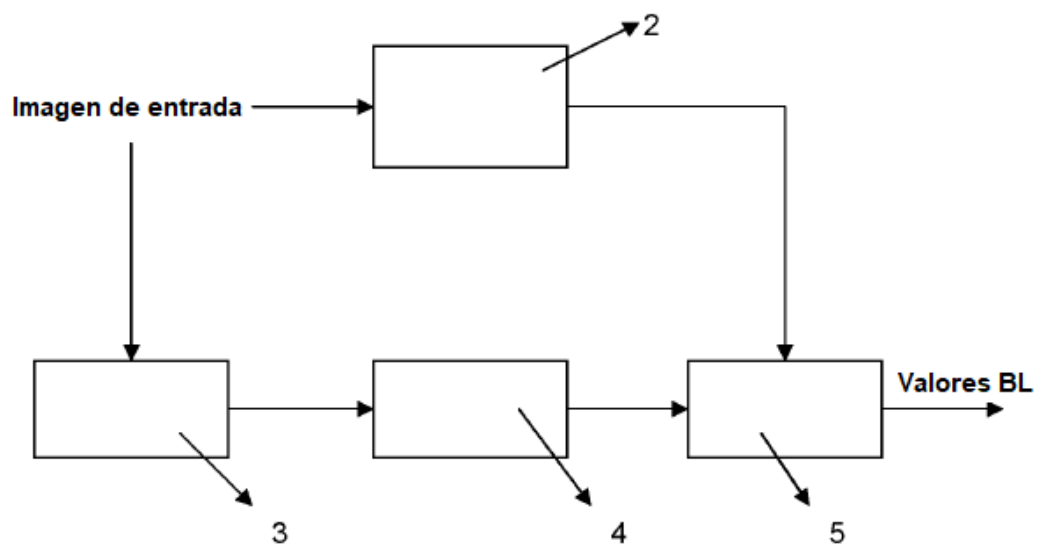


Figura 4

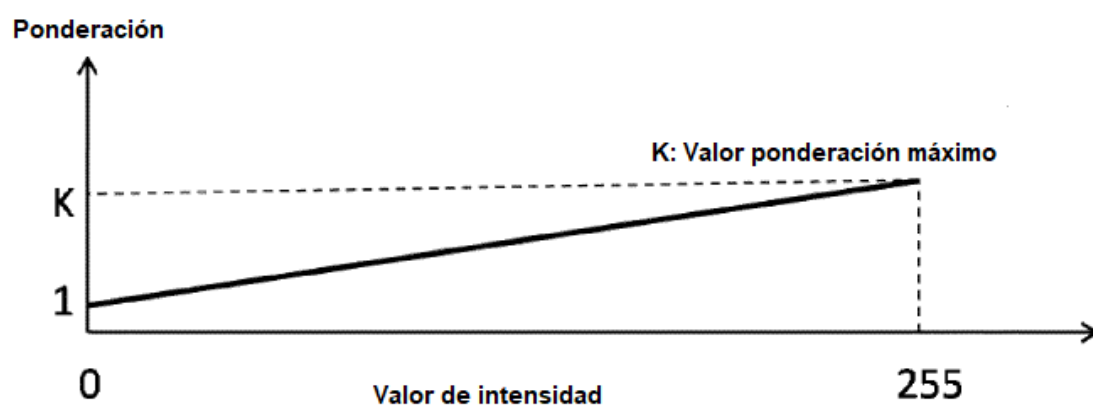


Figura 5

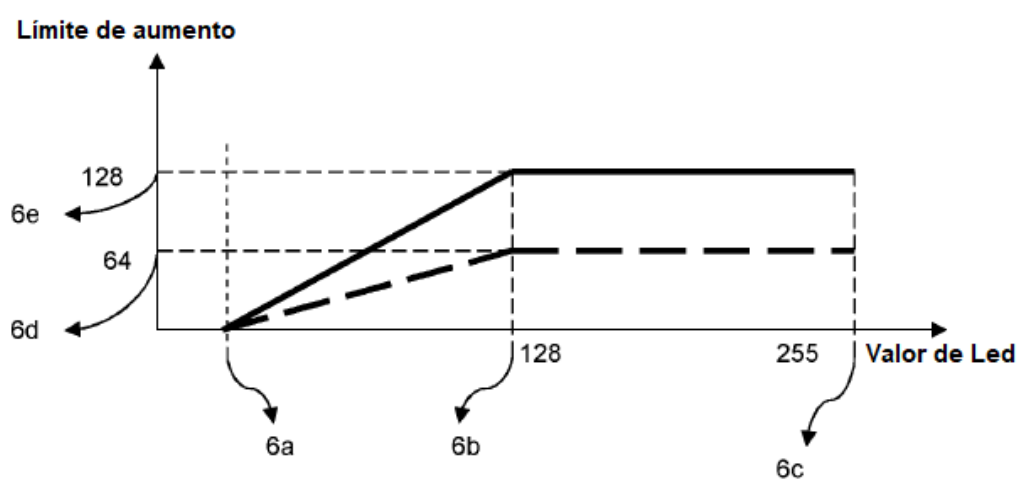


Figura 6

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 20090278867 A1 [0005]
- WO 2010039419 A1 [0007]
- WO 2009057723 A1 [0005]
- US 2010066752 A1 [0028]