

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 040**

51 Int. Cl.:

G09G 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2009** **E 16150250 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** **EP 3067880**

54 Título: **Gestión de energía mejorada para retroiluminaciones moduladas**

30 Prioridad:

30.09.2008 US 101448 P

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

12.03.2020

73 Titular/es:

**DOLBY LABORATORIES LICENSING
CORPORATION (100.0%)
1275 Market Street
San Francisco, CA 94103, US**

72 Inventor/es:

**WALLENER, DAMIR y
MESSMER, NEIL W.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 748 040 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

Gestión de energía mejorada para retroiluminaciones moduladas

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a retroiluminaciones moduladas y más concretamente a niveles de modulación y energía de retroiluminaciones moduladas individualmente.

Descripción de la técnica referida

10 El rango dinámico es la relación de intensidad de las partes de luminancia más elevadas de una escena respecto a las partes de luminancia inferior de una escena. El sistema visual humano es capaz de reconocer características en escenas con rangos dinámicos muy elevados. Por ejemplo, una persona puede observar en las sombras de un garaje oscuro en un día soleado brillante y ver detalles de objetos en las sombras incluso a través de la luminancia en áreas soleadas adyacentes que puede ser miles de veces mayor que la luminancia en las partes de sombra de la escena.

15 Para crear una representación realista de tal escena se puede requerir la pantalla que tenga un rango dinámico que exceda 1000:1, de otro modo en un rango conocido como Rango Dinámico Elevado (HDR). Los sistemas de generación de imágenes digitales modernos son capaces de capturar y grabar representaciones digitales de escenas en las que se preserva el rango dinámico de la escena. Y existen tecnologías para representar imágenes de rango dinámico elevado en pantallas, incluyendo pantallas que incorporan retroiluminaciones moduladas.

20 En documento US 2007/0285379 A1 describe una pantalla LCD con una unidad de retroiluminación. La unidad de retroiluminación comprende un emisor de luz en el cual el brillo de cada una de la pluralidad de áreas parciales puede ser controlado selectivamente. Un controlador calcula un valor representativo que va a ser aplicado a cada una de las áreas parciales del emisor de luz. El valor representativo puede ser reducido en una relación predeterminada R para reducir la energía necesaria para iluminar la retroiluminación. El controlador también puede ajustar el brillo de los píxeles de la imagen correspondientes a cada una de las áreas parciales de la unidad de retroiluminación para compensar el brillo del área parcial disminuida en la relación predeterminada R.

25 El documento US 2003/0001815 A1 describe técnicas de gestión de energía para una pantalla de panel plano. La pantalla comprende una retroiluminación accionada por un inversor integrado que tiene una entrada de atenuación digital (PWM), una entrada de atenuación analógica (voltaje de corriente continua DC), una entrada de atenuación de resistencia variable, y una entrada de encendido/apagado remota. Un secuenciador de energía de panel genera una señal PWM que está conectada a la entrada de atenuación digital del inversor. Una unidad gamma de gráficos puede estar programada para escalar el color de sub-píxel en una base de pixel para conseguir un mayor brillo en algunas áreas de la imagen de pantalla mientras se reduce el brillo en otras áreas de la imagen de pantalla.

Compendio de la invención

35 La presente invención está definida por las reivindicaciones independientes, teniendo en cuenta cualquier elemento que sea equivalente a un elemento especificado en las reivindicaciones. Las reivindicaciones dependientes se refieren a características operacionales de algunas reivindicaciones de la invención.

40 Los presentes inventores han observado que un reto significativo para un brillo elevado exitoso y eficiente y una pantalla de elevado rango dinámico (HDR) es el consumo de energía de una retroiluminación adecuada. El consumo de energía elevado equivale a costes de funcionamiento incrementados, tanto en términos de energía como en términos de vida útil/mantenimiento del producto.

La presente invención describe múltiples dispositivos y procesos que pueden ser incorporados en unos mecanismos de presentación o control para reducir el consumo de energía en una retroiluminación que consta de elementos de iluminación espacialmente modulados (por ejemplo, LEDs) en base al contenido de la imagen.

45 Partes tanto del dispositivo como del método/procesos pueden ser convenientemente implementadas en la programación en un ordenador de finalidad general, dispositivo de control integrado, lógica programable, ASIC, u ordenadores en red, y los resultados pueden ser presentados en un dispositivo de salida conectada cualquiera de los ordenadores en red de finalidad general, o transmitidos a un dispositivo remoto para la salida o presentación. Además, cualesquiera ordenadores de la presente invención representados en un programa de ordenador, secuencias de datos, y/o señales de control pueden ser incorporados como una transmisión de señal electrónica (o transmitida) en cualquier frecuencia en cualquier medio que incluya, pero no se limite a, transmisiones inalámbricas, y transmisiones sobre cable(s) de cobre, cable(s) de fibra óptica, y cable(s) coaxial, etc.

Breve descripción de los dibujos

Una apreciación más completa de la invención y muchas de las ventajas relacionadas de la misma serán obtenidas fácilmente cuando se entienda mejor con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en combinación con los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de gestión de energía de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Fig. 2A es un diagrama de flujo de un proceso de determinación de energía de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 10 La Fig. 2B es un diagrama de flujo de un proceso de monitorización de energía y ajuste de modulación de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Fig. 3A es un diagrama de flujo de un proceso de ajuste de energía de acuerdo con un ejemplo complementario;
- La Fig. 3B es un diagrama de flujo de otro proceso de ajuste de energía de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Fig. 4A es un gráfico que ilustra una conversión LDR2HDR típica;
- 15 La Fig. 4B es un gráfico que ilustra una conversión LDR2HDR desplazada de acuerdo con un ejemplo complementario;
- La Fig. 5 es un diagrama de flujo de un proceso de desplazamiento LDR2HDR de acuerdo con un ejemplo complementario; y
- 20 La Fig. 6 es un diagrama de bloques de varias implementaciones del sistema de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

Haciendo referencia los dibujos, en los que los números de referencia iguales designan partes idénticas o correspondientes, y más concretamente a la Fig. 1 de los mismos, se ilustra un diagrama esquemático de un sistema de gestión de energía de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 25 Como se muestra la figura 1, una señal RGB IN es recibida por un desmuestreador 110. La señal RGB IN comprende, por ejemplo, una señal recibida procesada a partir de cualquiera de una señal de televisión por cable, una señal satélite, una transmisión de televisión, un procesador de gráficos (por ejemplo, una salida de ordenador RGB), un aparato/dispositivo de red, reproductores de medios (por ejemplo dispositivos de DVD, HD-DVD, o Blue-Ray, etc.), u otros dispositivos de contenido, y las señales portada, por ejemplo, en un formato adecuado para los cables de componente RGB estándares industriales, HDMI, DVI, o protocolo de transmisión y la alámbrica (por ejemplo, 802.11).

- 30 Las salidas procedentes del tubo de LED 140 y el tubo LCD 145 comprenden, por ejemplo, señales que controlan los niveles de modulación de una pantalla. Los niveles de modulación comprenden, por ejemplo, niveles de modulación de una retroiluminación y un modulador delantero. En esta realización a modo de ejemplo, los niveles de modulación de retroiluminación comprenden niveles de modulación individuales de cada fuente de luz controlable de una retroiluminación, y la modulación del modulador delantero comprende una cantidad de modulación de cada pixel en el modulador delantero (por ejemplo, un panel LCD).

- 35 El desmuestreador 110, desmuestra los píxeles de una señal RGB IN a una resolución de las fuentes de luz controlables de la retroiluminación (por ejemplo, la resolución de un LED o grupo de LEDs). La resolución está definida, por ejemplo, por configuración SW el control en el módulo de cálculo (por ejemplo, Módulo de Cálculo de Matriz y de Energía 125). Un mínimo (MIN), máximo (MAX), y promedios (por ejemplo, AVG) son calculados para cada fuente de luz controlable.

- 40 Los MAX, MIN, y AVG son proporcionados a un módulo de cálculo de matriz de energía 125. El módulo de proceso HDR 115 está configurado para determinar los datos de modulación para la retroiluminación y el modulador delantero. El módulo de proceso HDR 115 proporciona datos de modulación a un tubo de LED 140 que comprende, por ejemplo, componentes electrónicos y circuitos de accionamiento para energizar cada fuente de luz o grupo de retroiluminación (cada fuente de luz o grupo comprende, por ejemplo, LEDs).

- 45 Una resolución de energía de matriz para control de energía también está definida (por ejemplo, determinada por medio de un software calculando una cantidad de energía que va a ser utilizada para energizar cada fuente de luz controlable de la retroiluminación). Esto se realiza, por ejemplo, programando el Módulo de Cálculo de Matriz de Energía 125. El módulo de cálculo de Matriz de Energía utiliza las luminancias RGB Min, MAX y AVG derivadas del desmuestreador 110 y calcula un ajuste de energía grosero y la velocidad de cambio para la resolución de energía

de matriz.

Una energía máxima del sistema es ahorrada en la memoria (por ejemplo, calculada por el Módulo de cálculo de Matriz de Energía 125 y almacenada en la memoria) y disponible para otros cálculos de energía y matriz. Una máquina de Estado de Energía (SM de energía 135) monitoriza la energía del sistema real y la velocidad de cambio de la energía para cada ubicación en la matriz. Cuando la energía excede un valor máximo, se realizan ajustes. Los ajustes comprenden, por ejemplo, ajustes para la asignación de energía total o una reasignación de energía entre las fuentes de luz controlables individualmente. El algoritmo voraz da cuentas de la velocidad del cambio de energía para determinar su tiempo de respuesta para iniciar el ajuste. Los ajustes de SM de energía, junto con los cálculos de modulación de retroiluminación son conducidos al módulo de proceso de HDR 115. Esto hace posible que el Módulo de Proceso HDR 115 compense los ajustes de energía a través de su propio tubo que deriva el accionamiento de retroiluminación y la simulación del campo de luz. Los ajustes por la SM de energía son hechos, por ejemplo, en base a la energía total utilizada, la energía utilizada en las regiones individuales, la velocidad de cambio de la energía en una región, o el contenido de regiones individuales. Por ejemplo, después de la detección de una condición de energía superior al máximo, se pueden implementar los siguientes cambios en los tubos de salida de LED y LCD (140/145):

(A) regiones de la matriz de energía que utilizan la mayoría de la energía son disminuidas, y simultáneamente compensadas ajustando los datos de pixel LCD hacia arriba. El ajuste se hace, por ejemplo, hasta que el ajuste adicional produzca un desplazamiento de color, o tuviera de otro modo un efecto visual negativo sobre la imagen. La detección del desplazamiento de color se determina en el tubo de salida de LCD monitorizando la relación de píxeles de RGB. En una realización, la cantidad de ajuste se calcula en base a factores físicos conocidos, tales como la combinación de la respuesta de retroiluminación a la energía y a la compensación de LCD. En otra realización, un deflector puede proporcionar retroalimentación en tiempo real que es a su vez utilizada para mejorar los ajustes futuros; y

(B) una vez que se ha producido el máximo de (A), pueden ser implementados ajustes adicionales en un nivel del sistema. Por ejemplo, la atenuación del sistema (global) puede ser realizada al menos hasta que se resuelva la condición de energía sobre el máximo. En una realización, la compensación para una condición de energía que supera el máximo comprende compensar un umbral de energía por debajo del máximo predeterminado (por ejemplo, histéresis) para proporcionar un colchón para evitar la repetición inmediata de las rutinas de energía por encima del máximo cuando una imagen siguiente, fotograma, o serie de fotogramas es justo ligeramente más brillante (o de un consumo de energía total ligeramente mayor) que la imagen/fotograma(s) que sacaban de ajustar para las condiciones por encima del máximo. Esto evita artefactos de movimiento oscilantes adicionales.

En otra realización, se proporciona retroalimentación a una entrada de una simulación de campo de luz. La simulación de campo de luz comprende, por ejemplo, un cálculo de la contribución de niveles de luz procedentes de retroiluminaciones individuales para cada ubicación tratable individualmente de modulador delantero de un grupo de elementos controlables del modulador. Esta simulación de campo de luz es entonces utilizada para compensar los valores de pixel del modulador delantero con niveles de energización de las fuentes de luz controlables individualmente de la retroiluminación.

La Fig. 2A es un diagrama de flujo de un proceso de determinación de energía de acuerdo con una realización de la presente invención. En la etapa 210, los píxeles LCD de una señal de entrada (por ejemplo, señal RGB de entrada) son desmuestreados a una resolución de una fuente de luz de retroiluminación, y los datos estadísticos tales como la luminancia máxima, mínima y promedio son calculados. Los datos estadísticos son utilizados para determinar, por ejemplo, la energía para cada malla de matriz de la retroiluminación, los parámetros de energía del sistema tales como las etapas de energía groseras (velocidad de cambio) ([etapa 230 - Definir matriz de energía en la resolución definida]), y una energía total del sistema (etapa 240). El proceso se repite para cada imagen o fotograma de un video que va a ser presentado.

La Fig. 2B es un diagrama de flujo de un proceso de ajuste de modulación y monitorización de energía de acuerdo con una realización de la presente invención. Para un fotograma particular, por ejemplo, se monitoriza la energía del sistema total (etapa 250). Si la energía excede el ajuste de energía máximo, entonces se realiza un ajuste para reducir la energía. El ajuste es, por ejemplo, el descenso descrito anteriormente de la energía mientras se ajusta concurrentemente (apertura adicional) una válvula de luz (por ejemplo, píxeles LCD) para mantener el brillo de la pantalla resultante (etapa 260). Se realiza la disminución, por ejemplo, en una base regional en combinación con la compensación en el LCD. Si el resultado es un nivel de energía que todavía excede la energía máxima, entonces se inicia una atenuación de sistema (por ejemplo, atenuación global del sistema, etapa 280) hasta que el nivel de energía esté por debajo de la energía máxima.

En diversas realizaciones, la invención incluye un número de técnicas que pueden ser empleadas o bien individualmente o bien combinadas con cualquiera de reducir, desplazar, y/o reasignar la energía. Tales técnicas se realizan, por ejemplo, en el módulo 135 de la Máquina de Estado de Energía (SM) y/o el módulo de algoritmo HDR 115. Estas técnicas incluyen, pero no se limitan a lo siguiente:

Detección de características de escala grande - la detección de características de escala grande permite que las regiones o partes de una imagen sean manipuladas mediante procesos más optimizados. Después de la detección de una región de escala grande, el procesamiento más óptimo, incluyendo cálculos de energía, es aplicado a los píxeles LCD y a la energía de retroiluminación correspondiente a las característica(s).

- 5 Por ejemplo, las áreas descoloridas grandes tienden tener un aspecto significativamente diferente en términos de forma y características de borde que las reflexiones de alto brillo (es decir, "destellos" u otros fenómenos especulares). Las diferencias pueden tener la ventaja de reducir el consumo de energía tratando valores de intenso blanco en áreas descoloridas diferencialmente que aquellas en áreas particulares.

Un proceso para implementar lo anterior, puede incluir las etapas de:

- 10 (a) identificar regiones de fuerte contenido de luminancia elevada;
 (b) caracterizar la regiones como "lavadas" o "especulares"; y
 (c) aplicar diferentes cálculos de brillo para las dos (o más) regiones para elevar el brillo en varias áreas especulares y reducir el brillo en otros lugares.

15 En una realización, la invención comprende múltiples categorías de caracterización (y múltiples cálculos de brillo correspondientes). Las categorías pueden comprender, por ejemplo, lavado elevado, lavado medio, lavado bajo, especular alto, especular medio, y especular bajo. En otra realización, las categorizaciones pueden ser determinadas en un nivel, por ejemplo 1 a 1000, y el nivel de categorización también puede ser utilizado para identificar (por ejemplo, niveles de categorización de mapeo de tabla de consulta para cálculos de brillo) o modificar cálculos de brillo (por ejemplo, niveles de categorización que son parte de una fórmula para el cálculo de brillo).

20 La Fig. 3A es un diagrama de flujo de un proceso de ajuste de energía de acuerdo con un ejemplo complementario. En la etapa 310, las regiones de elevado contenido de luminancia son identificadas. El elevado contenido de luminancia puede ser identificado, por ejemplo, mediante regiones que tienen más de uno umbral especificado (por ejemplo, 80%) de píxeles por encima de un umbral de luminancia. Alternativamente, la identificación puede estar basada en el contenido de blanco, donde las regiones que tienen más de un umbral especificado de píxeles de contenido de blanco principalmente son identificadas. En la etapa 320, las regiones identificadas son caracterizadas. Por ejemplo, las regiones caracterizadas pueden ser varias categorías de una clasificación de luminancia creciente (o, alternativamente, contenido en blanco creciente) dentro de las regiones identificadas. Después, en base a la categorización, se realiza un cálculo diferente para ajustar el brillo de cada región categorizada (etapa 330).

25 En otro ejemplo, puede ser utilizada Detección de Contraste (detección de "característica destacada") para identificar áreas o regiones para brillo incrementado o disminuido. Los cinematógrafos utilizan técnicas de enfoque y el movimiento para dirigir el ojo humano a las partes específicas de la pantalla en diferentes momentos.

30 Las técnicas de enfoque generalmente implican retraer la profundidad del campo para proporcionar una diferencia intensa de contraste entre el fondo y los objetos enfocados. Esto tiene el efecto de aislar la materia objeto de interés. En una realización, un proceso que utiliza varianza en contraste regional para identificar regiones de interés puede ser utilizado para disminuir el consumo de energía aplicando diferentes niveles escalando al material en primer plano y al material de fondo. Esto es, se puede aplicar relativamente más energía a las regiones a las que se espera que el espectador mire, mientras que se puede aplicar relativamente menos energía a las regiones que se determina que son de menos interés.

35 Aunque aplica principalmente a contenido de video, algunos aspectos de esta característica pueden ser aplicados a fotos en reposo. Por ejemplo, un sujeto altamente enfocado en el centro de una fotografía en reposo presentado en una pantalla puede tener su brillo con relación al resto de la fotografía ajustado hacia arriba. En una realización, una ubicación de una parte altamente enfocada de la imagen también puede ser utilizada en la determinación de cuánto ajuste de brillo relativo se debería hacer. Por ejemplo, aunque muchas imágenes están destinadas a tener el sujeto central o cerca del centro, otras no. Todavía, si una parte bien enfocada de una imagen en reposo o de un fotograma de video está también cerca del centro, el brillo relativo de ese objeto puede ser incrementado de forma más certera en brillo y por tanto magnificar el enfoque destinado del espectador.

40 En otra realización, la dirección relativa del enfoque sobre una serie de fotogramas también puede ser considerada. Por ejemplo, si el foco está detectado como centrado en una región particular objeto de un conjunto de fotogramas, el brillo puede ser ajustado en esa región/objeto más pronto o con una cantidad creciente de brillo que aumenta, por ejemplo, a una velocidad aproximadamente equivalente a la velocidad de la ocurrencia del enfoque o velocidad de energía en la región/objeto.

45 La Fig. 3B es un diagrama de flujo de otro proceso de ajuste de energía de acuerdo con una realización de la presente invención. En la etapa 350, es identificada una Región De Interés (ROI). Un nivel de brillo relativo en la ROI es entonces ajustado (por ejemplo, disminuyendo el brillo de las áreas distintas de una ROI enfocada) (etapa 360).

55

- En otra realización, una curva de rango dinámico bajo a rango dinámico alto (LDR2HDR) está desplazada para aumentar el uso de energía o cuando la luminancia media de los contenidos de video es muy baja durante la presentación del contenido expandido de LDR. Esto se lleva a la práctica, por ejemplo, en el procesamiento de un algoritmo de HDR que incluye el uso de una curva LDR-a-HDR para expandir el contenido LDR (por ejemplo, contenido de 8 bits) en el campo de HDR. Tal proceso se produce, por ejemplo, en el módulo de procesamiento HDR 115.
- En una disposición típica, las pantallas utilizan una tabla LDR2HDR global para moverse desde el espacio de color al color más luminancia. Un contenido LDR2HDR típico la curva puede parecerse a la ilustrada en la Fig. 4A.
- Cuando los cálculos para las resistencias de accionamiento de retroiluminación de LED determinan que la energía está por encima de un cierto umbral, la curva LDR2HDR es ajustada para ese fotograma. El desplazamiento de la curva de esta manera reduce de manera selectiva el tamaño de característica que sufren el aumento de brillo más fuerte. También hace que los píxeles LCD en las regiones de menos brillo se abran más cerca del máximo. El efecto de esto es para reducir el consumo de energía total.
- En un ejemplo complementario, el desplazamiento comprende mover la curva en la dirección del eje X. En otro ejemplo complementario, el desplazamiento comprende cambiar la pendiente, lugar geométrico, curvatura, grado, u otro criterio de la curva. En otro ejemplo complementario, el desplazamiento comprende sustituir la curva LDR2HDR por una curva sustituta. Una curva sustituta puede ser seleccionada, por ejemplo, a partir de una base de datos de curvas o fórmulas almacenadas en la memoria.
- El desplazamiento de la curva LDR2HDR se puede realizar globalmente, es decir, a través de todo el fotograma de la imagen, o se puede realizar localmente, para regiones específicas. Si se hace localmente, las regiones adyacentes a la región afectada son también ajustadas para proporcionar una transición más suave entre las regiones. La Fig. 4B es un ejemplo de una curva LDR2HDR desplazada de acuerdo con un ejemplo complementario.
- Si dos regiones adyacentes están cada una "desplaza" independientemente, y particularmente si una región está desplazada "hacia arriba" (por ejemplo, más elevada en brillo) y la otra está desplazada "hacia abajo" (por ejemplo, más baja en brillo), entonces las áreas de límite o áreas de transición entre, o en común con las regiones adyacentes son ajustadas adicionalmente para suavizar la transición entre las regiones adyacentes desplazadas.
- La Fig. 5 es un diagrama de flujo de un proceso de desplazamiento de LDR2HDR de acuerdo con un ejemplo complementario. En la etapa 510, es monitorizado un nivel de energía de una pantalla, y, si el nivel de energía está o bien por encima o bien por debajo de un umbral predeterminado, la curva de LDR2HDR de la pantalla es desplazada. El desplazamiento puede ocurrir moviendo "hacia delante" (por ejemplo, desde una curva a como la Fig. 4A hasta una curva como la Fig. 4B) si el nivel de energía está por encima de un umbral elevado. El desplazamiento puede ocurrir moviendo "a la inversa" (por ejemplo, desde una curva como la Fig. 4B a una curva como la Fig. 4A) si el nivel de energía está por debajo de un umbral bajo. Los umbrales pueden ser ajustados de manera que la pantalla funcione con la menor cantidad de energía, pero también en un rango en el que la pantalla produce un nivel mínimo predeterminado de rango dinámico. Los umbrales también pueden ser establecidos con una cantidad de histéresis, de manera que la pantalla no se conmuta hacia delante y hacia atrás entre curvas a una frecuencia que podría introducir nuevos artefactos.
- La Fig. 6 es un diagrama de bloques de una implementación de sistema de acuerdo con varias realizaciones de la presente invención. Los componentes electrónicos de pantalla y del procesador 610 están configurados de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención. Los componentes electrónicos de pantalla y el procesador 610 reciben señales RGB procedentes de cualquiera de los números de fuentes que incluyen, pero no se limitan a, reproductores de medios (por ejemplo, DVD/Blu-ray 601), una conexión o caja de televisión por cable (CATV), un aparato de red (por ejemplo un nudo de red/inalámbrico 603), un receptor de satélite 608, o una antena Over-The-Air (OTA) 605 (y decodificación relacionada de la señal OTA).
- En funcionamiento, por ejemplo, una transmisión digital es transmitida desde una torre de transmisión digital 603, recibida por la antena OTA 605, y descodificada por, por ejemplo, un receptor ATSC - no mostrado. La señal descodificada comprende una entrada de señal RGB a los componentes electrónicos de pantalla y al procesador 610. Los componentes electrónicos de pantalla y el procesador 610 incluyen una memoria 615 para el almacenamiento de los datos y programas para implementar una o más de las técnicas y/o procesos descritos en la presente memoria. Por ejemplo, los Componentes Electrónicos de Presentación y el Procesador 610 incluyen el procesamiento que realiza el muestreo de los píxeles LCD, computa los valores de luminancia máximo, mínimo, y promedio, define las resoluciones de energía de matriz, calculada energía, y define la energía máxima del sistema (que puede ser, por ejemplo, una limitación física sobre los componentes totales de una pantalla, o, como otro ejemplo, puede ser un número arbitrario ajustado para establecer un consumo de energía máximo de la pantalla).
- Los Componentes Electrónicos de la Pantalla y el Procesador 610 pueden estar además configurados, por ejemplo, para monitorizar el consumo de energía y realizar ajustes de energía tales como disminución de la energía simultáneamente con ajustes LCD compensatorios, y para realizar atenuación del sistema (o global) como respuesta a los requisitos de reducción de energía adicionales (por ejemplo, para reducir la energía por debajo de una energía

máxima). La energía máxima puede ser implementada con una cantidad de histéresis para evitar cambios menores en la energía, procedentes de volver a desencadenar los procesos de la presente invención.

Los Componentes Electrónicos de Pantalla y el Procesador 610 pueden estar todavía configurados, por ejemplo para identificar regiones de interés y para ajustar el brillo relativo en cada una de esas regiones. Las regiones de interés pueden ser, por ejemplo, áreas de foco de imagen, de desenfocado, fuerte contenido de blanco (por ejemplo, contenido de blanco por encima de un umbral de contenido de blanco) y la caracterización de cada región y la aplicación de un brillo u otro ajuste basado en la caracterización. Los Componentes Electrónicos de Pantalla y el Procesador 610 también pueden estar configurados para curva del desplazamiento o las curvas LDR2HDR sustitutas (u otras características, por ejemplo, curvas de espacio de color, etc.) para la expansión de los datos LDR.

Finalmente, los Componentes Electrónicos de Pantalla y el Procesador 610 proporcionan salidas 620 y 630 que controlan respectivamente una retroiluminación 670 y un modulador delantero 675. La retroiluminación es, por ejemplo, una retroiluminación que comprende una disposición de grupos de LED, siendo cada grupo controlado individualmente como para al menos uno de brillo, PSF, y color. La retroiluminación puede estar comprendida por cualquier número y tipo de fuentes de luz, que incluye fuentes de luz basadas en cualquiera de LEDs, fluorescentes, fósforos, incandescentes, OLEDs, nanotubos, y otras fuentes de luz. El modulador delantero es, por ejemplo una disposición de válvulas de luz, tales como, por ejemplo, un panel LCD. La combinación de retroiluminación y modulación delantera, ajustada de acuerdo con la presente invención, da lugar a una imagen o a un video presentado sobre una superficie 680 del modulador delantero 675 que puede ser observada por un espectador 690.

En la descripción de las realizaciones preferidas de la presente invención ilustradas en los dibujos, se emplea terminología específica para una mayor claridad. Sin embargo, la presente invención no está limitada a la terminología específica seleccionada de este modo, y se ha de entender que cada elemento específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de manera similar. Por ejemplo, cuando se describe un panel LCD, cualquier otro dispositivo equivalente, tal como una disposición de válvulas de luz construidas a partir de materiales no LCD, u otros dispositivos que tengan una función o capacidad equivalentes, estén o no enumerados en la presente memoria pueden ser sustituidos por los mismos. Además, los inventores reconocen que tecnologías desarrolladas recientemente no conocidas ahora también pueden ser sustituidas por las parte el descritas sin que se salgan del campo de la presente invención. Todos los otros elementos descritos, que incluyen, pero no se limitan a LEDs, módulos de procesamiento, memoria, etc. deberían también ser considerados a la luz de cualquiera y de todos los equivalentes disponibles.

Partes de la presente invención pueden ser convenientemente implementadas utilizando un ordenador digital de finalidad general o especializado convencional o un microprocesador programado de acuerdo con las enseñanzas de la presente revelación, como resultará evidente para los expertos en la técnica informática.

Una codificación de software apropiada puede ser preparada fácilmente por programadores expertos en base a la técnica de la presente revelación, como resultará evidente para los expertos en la técnica de software. La invención también puede ser implementada mediante la preparación de circuitos integrados de aplicación específica o mediante la interconexión de una red apropiada de circuitos de componente convencionales, como resultará evidente para los expertos en la técnica en base a la presente revelación.

La presente invención incluye un producto de programa de ordenador que es un medio de almacenamiento (medios audiovisuales) que tiene instrucciones almacenadas en el mismo que puede ser utilizadas para controlar, o para hacer que, un ordenador realice cualquiera de los procesos de la presente invención. El medio de almacenamiento puede incluir, pero no se limita a, cualquier tipo o de discos incluyendo discos blandos, minidisks (MDs), discos ópticos, DVD, HD-DVD, Blue-ray, CD-ROMs, CD o DVD, RW+/-, micro-drive, y discos magneto-ópticos, ROMs, RAMs, EPROMs, EEPROMs, DRAMs, VRAMs, dispositivos de memoria temporal (que incluyen tarjetas temporales, pinchos de memoria), tarjetas magnéticas u ópticas, tarjetas SIM, MEMS, nanosistemas (que incluyen ICs de memoria molecular), dispositivos RAID, almacenamiento/archivo/dépósito de datos remotos, o cualquier tipo de medios o dispositivos adecuados para almacenar instrucciones y/o datos.

Almacenado en cualquier medio leible por ordenador (medios audiovisuales), la presente invención incluye un software para controlar tanto el hardware del ordenador o un microprocesador de finalidad general/especializado, y para hacer posible que el ordenador o microprocesador interactúen con usuario humano u otro mecanismo que utiliza los resultados de la presente invención. Tal software puede incluir, pero no se limita a, drivers de dispositivo, sistemas de funcionamiento, y aplicaciones de usuario. Por último, tales medios leíbles por ordenador incluyen además software para realizar la presente invención, como se ha descrito anteriormente.

Incluidos en la programación (software) del ordenador o microprocesador general/especializado hay módulos de software para implementar las enseñanzas de la presente invención, que incluyen, pero no se limitan a, calcular energía, calcular áreas blancas, identificar regiones enfocadas y desenfocadas, identificar un nivel del foco, lavado blanco, u otras características, seleccionar fórmulas en base a los datos de imagen, aplicar fórmulas para el ajuste de nivel de energía, brillo, y modulación (por ejemplo, modulación espacial de fuentes de luz de retroiluminación y/o modulación de píxeles LCD), y la presentación, almacenamiento, o comunicación de los resultados de acuerdo con los procesos de la presente invención.

La presente invención puede de forma adecuada, comprender, constar de, o consistir esencialmente en, cualquier elemento (las diversas partes o características de la invención) y sus equivalentes como se ha descrito la presente memoria. Además, la presente invención descrita de forma ilustrativa en la presente memoria puede ser llevada a la práctica en ausencia de cualquier elemento, esté o no o descrito específicamente en la presente memoria.

5 Obviamente, son posibles numerosas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las reivindicaciones adjuntas. Por tanto, se entiende que, dentro del campo de las reivindicaciones adjuntas, la invención puede ser llevada a la práctica de otra forma diferente a la descrita específicamente en la presente memoria.

Ejemplos complementarios adicionales, EEEs, se enumeran a continuación:

10 EEE 1: una pantalla, que comprende: una retroiluminación que comprende un conjunto de fuentes de luz individualmente controlables; una posición configurada de modulador para modular la luz emitida desde la retroiluminación para formar una imagen; y un dispositivo de procesamiento configurado para recibir una señal de imagen y, en base a la señal de imagen, ajustar el brillo de al menos una región de las fuentes de luz en la retroiluminación y al menos una región correspondiente de píxeles en el modulador para reducir el consumo de energía.

15 EEE 2: la pantalla de acuerdo con el EEE 1, en donde el ajuste comprende una disminución de toda la retroalimentación y un correspondiente ajuste de apertura incrementado de modulador de manera que un nivel de brillo de una pantalla resultante esencialmente no cambia.

20 EEE 3: la pantalla de acuerdo con el EEE 2, en donde el ajuste comprende además una atenuación global si los ajustes de disminución y apertura no dan lugar a la disminución deseada del consumo de energía.

EEE 4: la pantalla de acuerdo con el EEE 1, en donde el ajuste comprende un ajuste de un brillo relativo de una región de interés (ROI) en comparación con otras áreas de una imagen que está siendo presentada.

EEE 5: la pantalla de acuerdo con el EEE 4, en donde la ROI comprende un área en una escena que está siendo presentada que tiene un grado más elevado de foco en comparación con las otras áreas de la escena.

25 EEE 6: la pantalla de acuerdo con el EEE 4, en donde la ROI es determinada mediante el examen de una serie de fotogramas de imágenes de video.

EEE 7: la pantalla de acuerdo con el EEE 1, en donde el ajuste comprende un desplazamiento de una curva LDR2HDR utilizada para expandir los datos de imagen de la señal de imagen.

30 EEE 8: la pantalla de acuerdo con el EEE 1, en donde el ajuste comprende un ajuste de una curva LDR2HDR utilizada para expandir los datos de imagen de la señal de imagen.

EEE 9: la pantalla de acuerdo con el EEE 8, en donde el ajuste comprende un cambio en al menos uno de una pendiente, un gradiente, un lugar geométrico, punto de inicio, un punto medio, un punto final, de la curva LDR2HDR.

EEE 10: la pantalla de acuerdo con el EEE 1, en donde el ajuste comprende una sustitución de la curva LDR2HDR utilizada para expandir los datos de imagen de la señal de imagen.

35 EEE 11: un método, que comprende las etapas de: monitorizar un consumo de energía de una pantalla; si la energía monitorizada excede un umbral de energía máximo, entonces, disminuye una cantidad de energía proporcionada a la retroiluminación de la pantalla, y simultáneamente se incrementa una cantidad de apertura en las válvulas de luz de un modulador delantero de manera que no se disminuye el brillo de la pantalla.

40 EEE 12: el método de acuerdo con el EEE 11, que comprende además la etapa de atenuar globalmente la retroiluminación si el consumo de energía de la pantalla no ha sido reducido hasta el nivel deseado.

EEE 13: el método de acuerdo con el EEE 11, en donde las etapas de reducir y simultáneamente incrementar son realizadas hasta que el consumo de energía de la presentación disminuya a un umbral de reducción especificado.

EEE 14: el método de acuerdo con el EEE 13, en donde el umbral de reducción especificado es menor que el umbral de energía máximo.

45 EEE 15: un método que comprende las etapas de: identificar una Región De Interés (ROI) en una imagen que está siendo presentada; y ajustar una cantidad de brillo en la ROI en base al contenido de la ROI.

EEE 16: el método de acuerdo con el EEE 15, en donde la ROI comprende una región con fuerte contenido de blanco.

50 EEE 17: el método de acuerdo con el EEE 16, que comprende además la etapa de caracterización de la ROI, en donde la etapa de ajuste comprende ajustar la cantidad de brillo en base a la caracterización.

ES 2 748 040 T3

EEE 18: el método de acuerdo con el EEE 16, en donde la etapa de ajuste comprende aplicar un cálculo de brillo a la ROI.

5 EEE 19: un medio leíble electrónicamente que comprende un conjunto de instrucciones almacenadas en el mismo, que, cuando están cargadas en el dispositivo de procesamiento, hacen que el dispositivo de procesamiento realice las etapas del EEE 11.

EEE 19: un medio leíble electrónicamente que comprende un conjunto de instrucciones almacenadas en el mismo, que, cuando están cargadas en el dispositivo de procesamiento, hacen que el dispositivo de procesamiento realice las etapas de: monitorizar nivel de energía; y sustituir una curva LDR2HDR utilizada para expandir un rango de datos de imagen si el nivel de energía monitorizado supera un umbral predeterminado.

10 EEE 20: Los medios leíbles electrónicamente de acuerdo con el EEE 19, en donde la etapa de remplazar la curva LDR2HDR comprende desplazar la curva LDR2HDR.

EEE 21: Los medios leíbles electrónicamente de acuerdo con el EEE 19, en donde la etapa de remplazar la curva LDR2HDR comprende seleccionar una nueva curva LDR2HDR.

15 EEE 22: Los medios leíbles electrónicamente de acuerdo con el EEE 19, en donde los medios leíbles electrónicamente están configurados para ser un componente en una pantalla LCD de retroiluminación de modulación dual.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de ajuste del brillo de al menos una región de una imagen que está siendo presentada en una pantalla que comprende un modulador delantero que comprende una disposición de válvulas de luz, y una retroiluminación (670) que comprende un conjunto de fuentes de luz individualmente controlables configuradas para iluminar individualmente diferentes regiones de la pantalla, comprendiendo el método las etapas de:

recibir una señal de imagen;

modular, mediante el modulador delantero de la pantalla, la luz emitida desde la retroiluminación (670) para formar una imagen basada en la señal imagen;

10 monitorizar un consumo de energía de la pantalla;

disminuir (260) una cantidad de energía proporcionada a la retroiluminación (670) de la pantalla y aumentar simultáneamente (260) una cantidad de abertura en las válvulas de luz del modulador delantero, de manera que el brillo de la pantalla no disminuye, si la energía monitorizada supera un umbral de energía máximo;

15 en donde la disminución de la cantidad de energía y el aumento simultáneo de la cantidad de abertura se realizan en base a una región de manera que, en al menos una región de la pantalla, la disminución y el incremento simultáneo se realizan relativamente más que en al menos otra región de la pantalla;

en donde la reducción y el aumento simultáneo en base a una región comprende además

20 identificar al menos una región de la pantalla, en donde la al menos una región comprende un área en la escena que está siendo presentada que tiene un grado mayor de foco comparada con las otras áreas de la escena, y

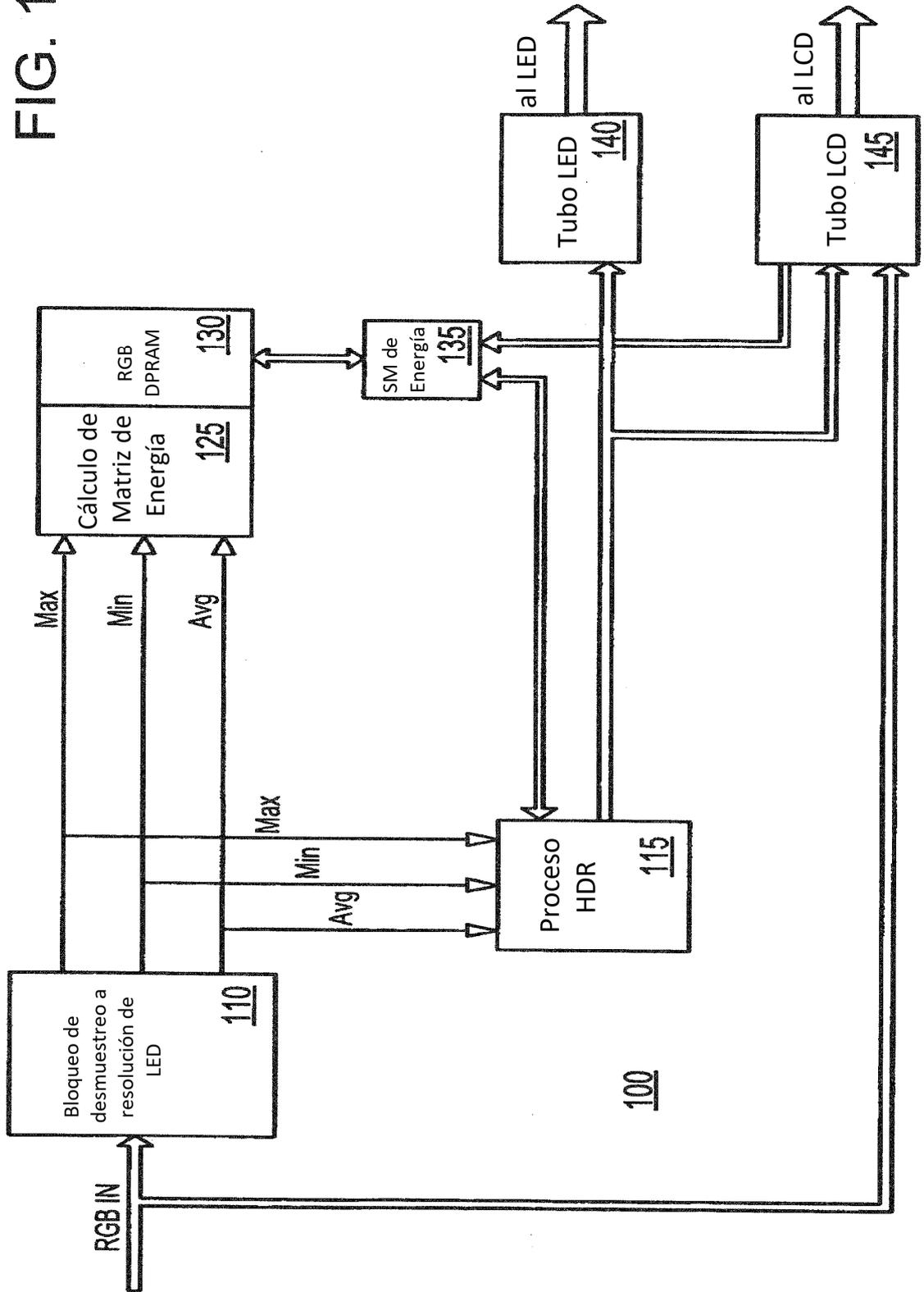
aplicar relativamente más energía a las fuentes de luz correspondientes a la al menos una región de la pantalla y relativamente menos energía a las fuentes de luz correspondientes a las otras regiones de la pantalla.
- 25 2. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende además la etapa de atenuar globalmente (280) la retroiluminación (670) si (270) el consumo de energía de la pantalla no ha sido reducido a un nivel deseado.
- 30 3. El método de acuerdo con la Reivindicación 1 o la Reivindicación 2, en donde la disminución y el incremento simultáneo (260) se realizan hasta que el consumo de energía de la pantalla disminuye un umbral de reducción especificado.
4. El método de acuerdo con la Reivindicación 3, en donde el umbral de reducción especificado es menor que el umbral de energía al máximo.
- 35 5. El método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-4, en donde la disminución y el incremento simultáneo (260) es realizado hasta que el ajuste adicional haría que un desplazamiento de color o de otro modo tenga un efecto visual negativo en la imagen.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-5, en donde la al menos una región es determinada mediante el examen de una serie de fotogramas de imágenes de video.
7. Una pantalla, que comprende:

40 una retroiluminación (670) que comprende un conjunto de fuentes de luz controlables individualmente configuradas para iluminar individualmente diferentes regiones de la pantalla;

un modulador delantero (675) que comprende una disposición de válvulas de luz y configurado para modular la luz emitida desde la retroiluminación (670) para formar una imagen; y

un dispositivo de procesamiento (610) configurado para identificar áreas de foco de imagen y para realizar el método expuesto en cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
- 45 8. Unos medios leíbles electrónicamente que comprenden un conjunto de instrucciones almacenadas en los mismos, que, cuando están cargadas en el dispositivo de procesamiento (610) de una pantalla de acuerdo con la reivindicación 7, hacen que el dispositivo de procesamiento (610) realice operaciones que comprenden las operaciones expuestas en cualquiera de las reivindicaciones 1-6.

FIG. 1



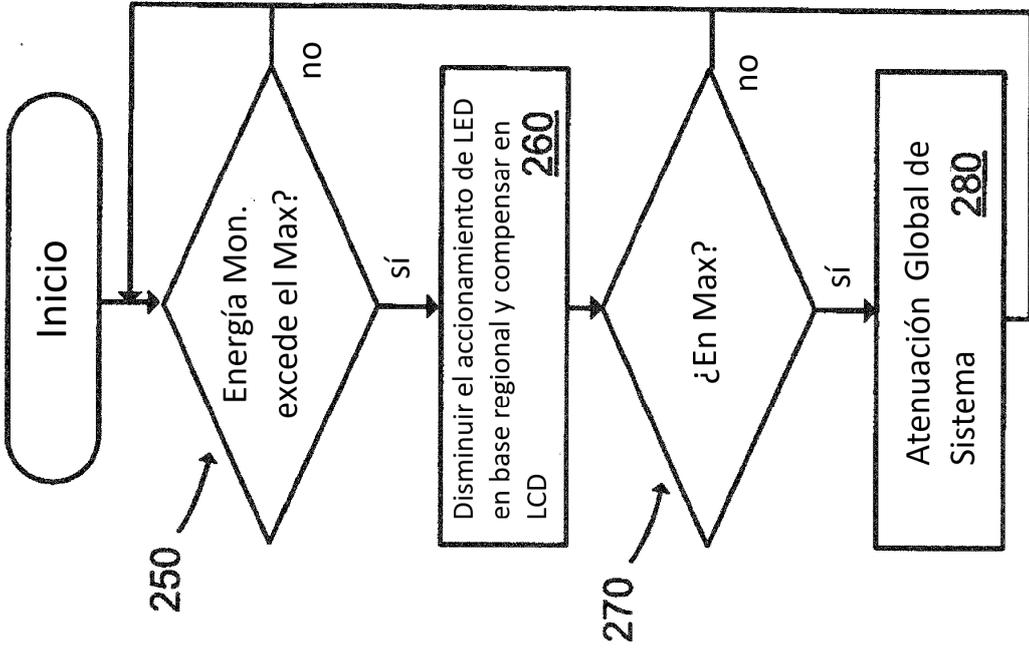


FIG. 2B

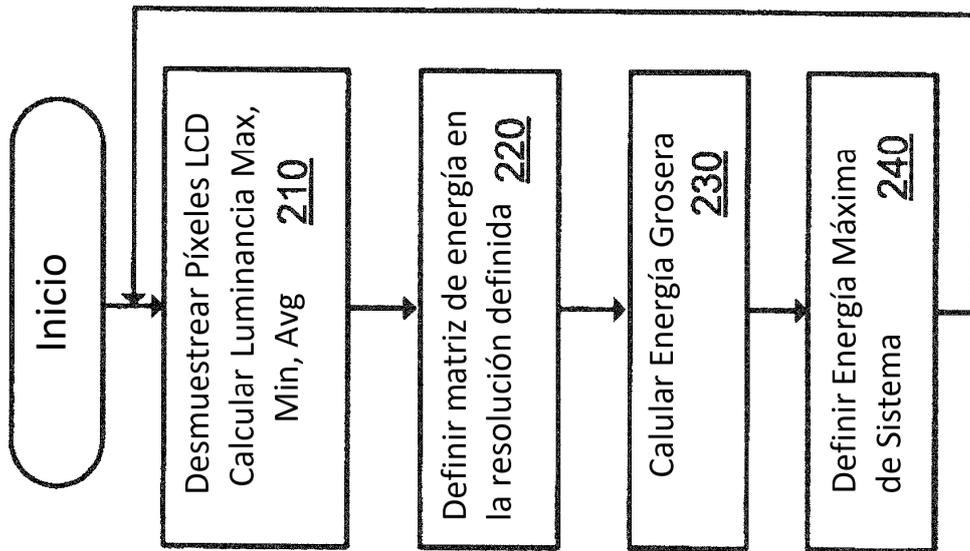


FIG. 2A

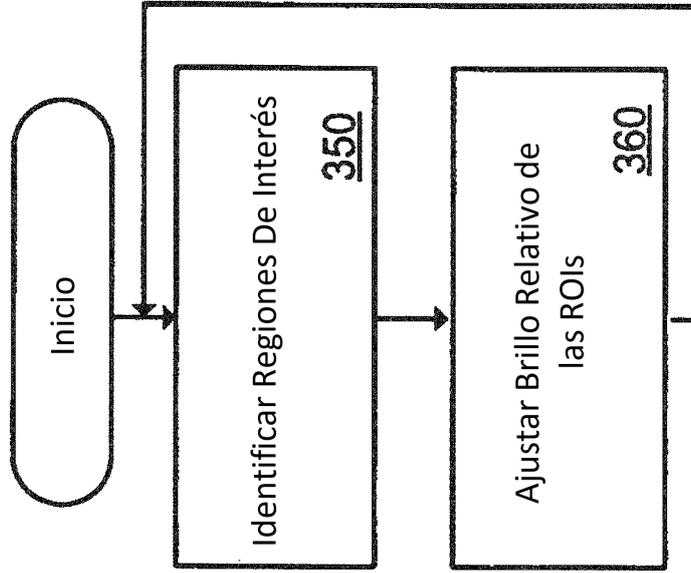


FIG. 3B

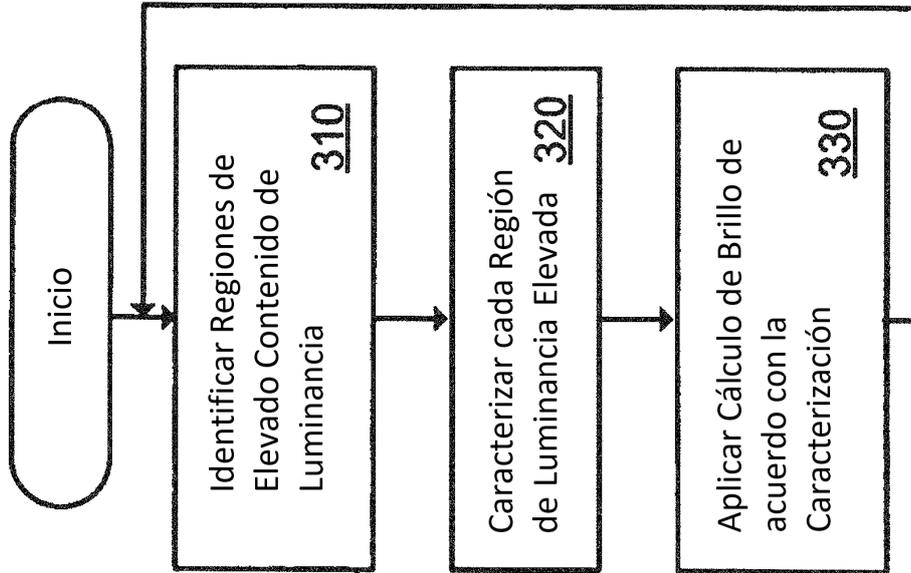


FIG. 3A

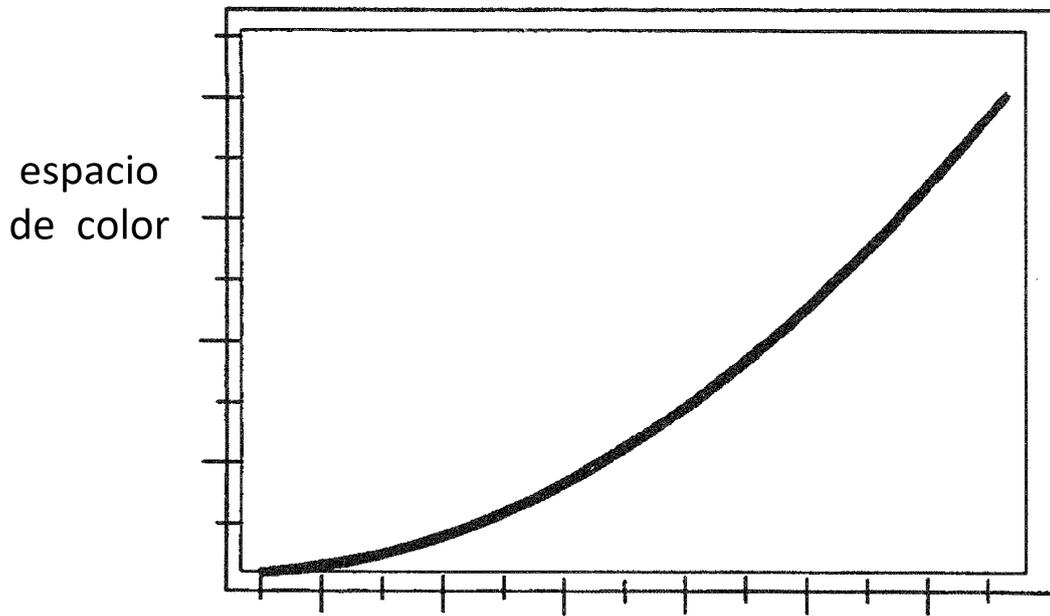


FIG. 4A

color más luminancia

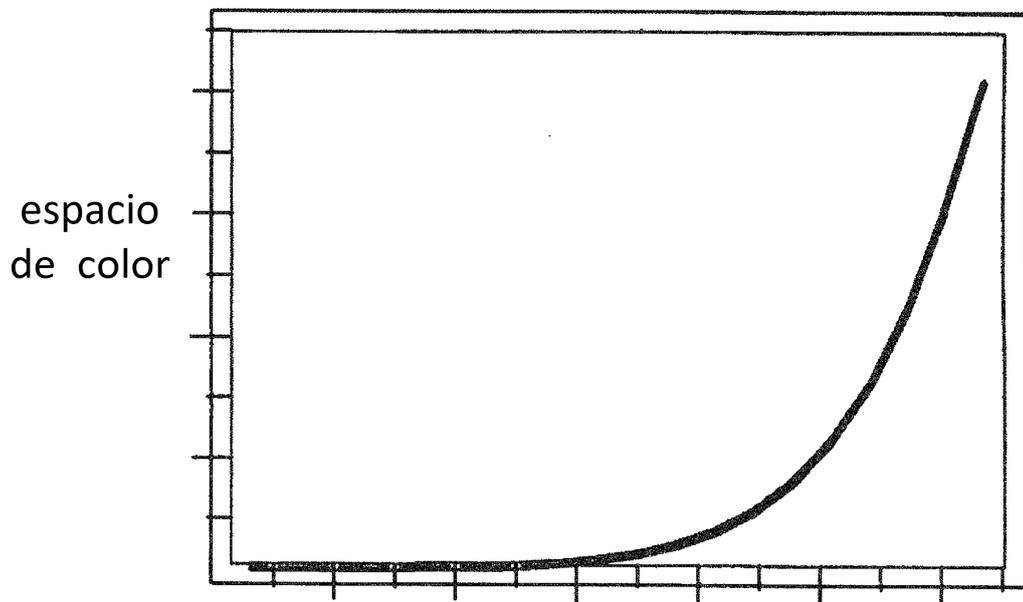


FIG. 4B

color más luminancia

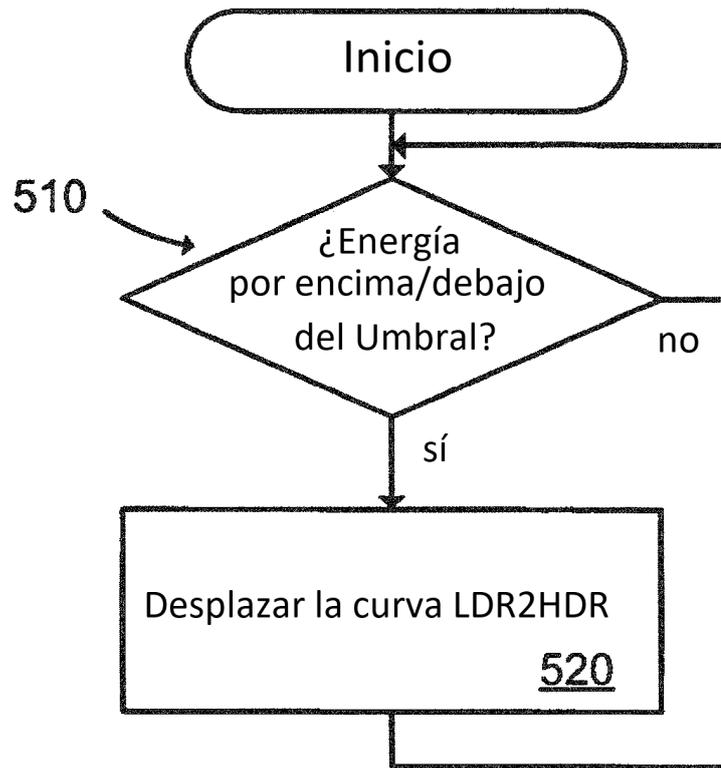


FIG. 5

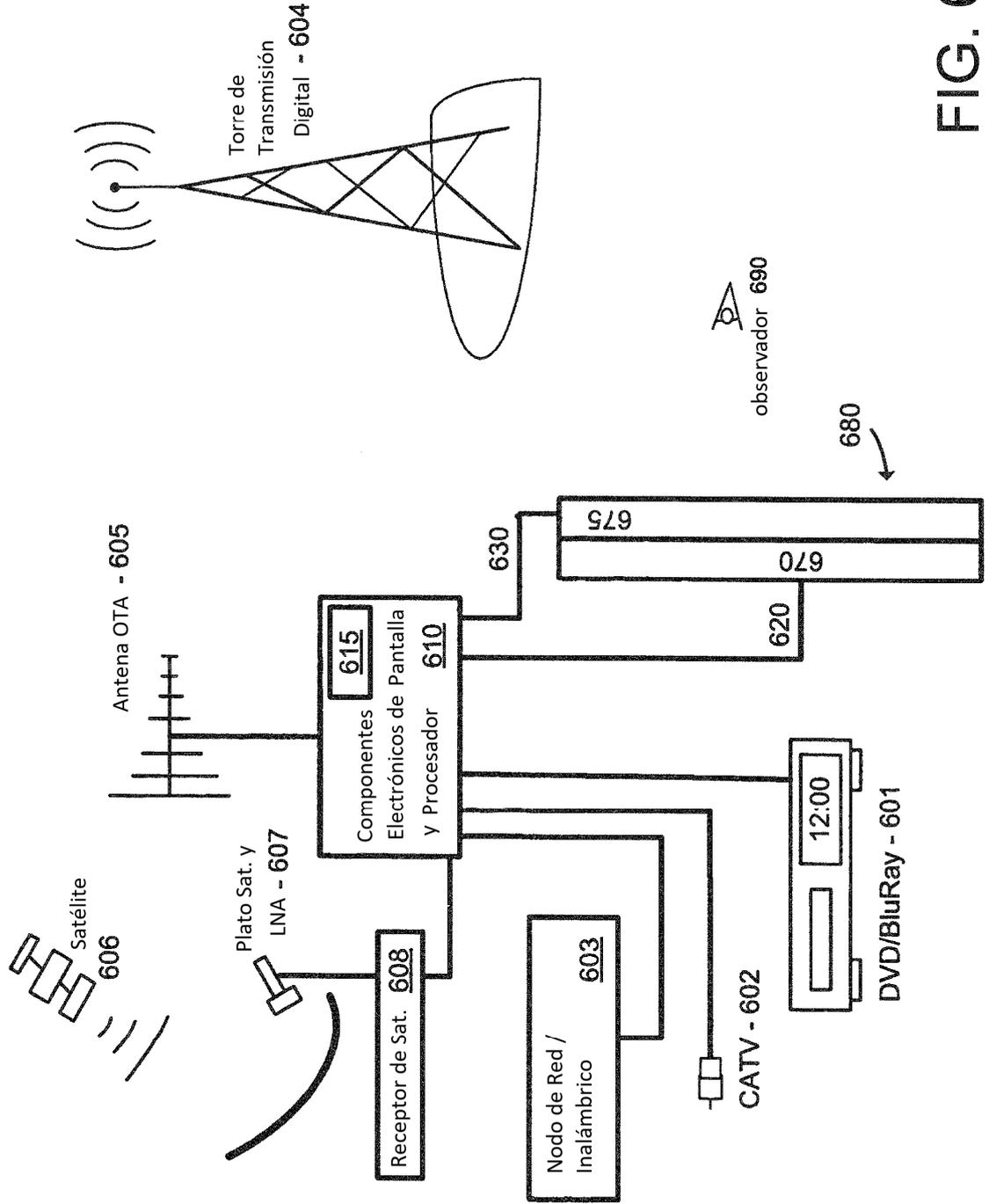


FIG. 6