

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 577**

51 Int. Cl.:  
**G09G 3/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07735663 .2**  
96 Fecha de presentación: **26.04.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2024958**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2009**

54 Título: **Método y dispositivo para regular un aparato de visualización de imágenes**

30 Prioridad:  
**15.05.2006 EP 06113910**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.03.2012**

73 Titular/es:  
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.  
GROENEWOUDSEWEG 1  
5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:  
**STESSEN, Jeroen, H., C., J. y  
VAN MOURIK, Johannes, G., R.**

74 Agente/Representante:  
**Zuazo Araluze, Alexander**

**ES 2 377 577 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**

Método y dispositivo para regular un aparato de visualización de imágenes.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a un método y un dispositivo para regular un aparato de visualización de imágenes, tales como, por ejemplo, en un televisor, un monitor, etc.

10 En general, la invención puede aplicarse a varios tipos de aparatos de visualización de imágenes que tienen una luz posterior. A continuación, la invención se describirá para un dispositivo de visualización de imágenes del tipo LCD, pero debe observarse que no se pretende restringir la invención a dispositivos de visualización de imágenes de LCD.

**Antecedentes de la invención**

15 En un dispositivo de visualización de imágenes, una imagen consiste en un gran número de puntos de imagen, que tienen cada uno un color o valor de gris específico y un brillo específico. En una clase específica de dispositivos de visualización de imágenes, un observador está mirando una pantalla de visualización detrás de la cual está dispuesta una fuente de luz, la denominada luz posterior. La pantalla de visualización comprende una pluralidad de píxeles que pueden controlarse para dejar pasar luz o bloquear la luz. En una realización específica, un píxel se implementa como una célula de cristal líquido. Un controlador recibe una señal de vídeo con datos de imagen, y basándose en estos datos de imagen genera señales de control para las células de cristal líquido. A continuación, una señal de control para células de píxeles se indicará como  $S_{CP}$ , y se supondrá que tiene un valor mínimo 0 y un valor máximo 1.

25 Los datos de imagen pueden oscilar de negro perfecto a blanco perfecto. Los datos de imagen se traducen por el controlador a un determinado valor para la señal de control  $S_{CP}$ . En el caso de negro perfecto, se supondrá que los datos de brillo en la señal de vídeo tienen un valor mínimo 0. Se observa que, en respuesta a la recepción de una señal de control  $S_{CP} = 0$ , la célula de píxel bloqueará toda la luz procedente de la luz posterior. En la práctica, sin embargo, una célula de píxel siempre tendrá "fugas" en alguna medida. En el caso de blanco perfecto, se supondrá que los datos de brillo en la señal de vídeo tienen un valor máximo 1. Se observa que, en respuesta a la recepción de una señal de control  $S_{CP} = 1$ , la célula de píxel dejará pasar toda la luz procedente de la luz posterior. En la práctica, sin embargo, una célula de píxel siempre reflejará y/o absorberá en alguna medida. Entonces, generalmente hablando, la tasa de transmisión de una célula de píxel, indicada como  $H$ , oscilará desde un valor mínimo  $\alpha$  hasta un valor máximo  $\beta$ , donde  $0 < \alpha < \beta < 1$ .

35 En una imagen real, las partes más oscuras pueden ser más claras que el negro y las partes con más brillo pueden ser más oscuras que el blanco. Por tanto, la tasa de transmisión para todos los píxeles de la imagen estará en un intervalo desde  $\alpha^*$  hasta  $\beta^*$ , siendo  $\alpha < \alpha^* < \beta^* < \beta$ . Los valores  $\alpha^*$  y  $\beta^*$  determinan el contraste de la imagen: una relación de contraste alta significa que la distancia entre  $\alpha^*$  y  $\beta^*$  es lo mayor posible.

40 Aparte del valor real de la tasa de transmisión  $H$ , la cantidad de luz  $I_P$  que emana desde un píxel, tal como se observa por un observador, depende del brillo de la luz posterior, en otras palabras la intensidad  $I_{BL}$  de la luz generada por la luz posterior. Esto podría expresarse en una fórmula tal como sigue:

45 
$$I_P = H \cdot I_{BL} \tag{1}$$

Por tanto, con un determinado ajuste de la intensidad  $I_{BL}$  de la luz posterior, el brillo  $I_P$  de un píxel puede oscilar desde  $\alpha \cdot I_{BL}$  hasta  $\beta \cdot I_{BL}$ .

50 En determinadas circunstancias, puede desearse aumentar la salida de luz. Por ejemplo, éste puede ser el caso si el nivel de la luz ambiente es relativamente alto. Puede realizarse un aumento de la salida de luz cambiando el intervalo  $[\alpha^*, \beta^*]$  a valores mayores, o al menos cambiando el límite superior  $\beta^*$  de este intervalo a valores mayores.

55 Por otro lado, en otras determinadas circunstancias, puede desearse disminuir la salida de luz. Por ejemplo, éste puede ser el caso si el nivel de la luz ambiente es relativamente bajo. Puede realizarse una disminución de la salida de luz cambiando el intervalo  $[\alpha^*, \beta^*]$  a valores menores, o al menos cambiando el límite inferior  $\alpha^*$  de este intervalo a valores menores.

60 Sin embargo, también puede lograrse un aumento o disminución de la salida de luz aumentando o disminuyendo la intensidad  $I_{BL}$  de la luz posterior.

A partir de la fórmula 1, se desprende que puede lograrse el mismo brillo de píxel  $I_P$  para diferentes ajustes del brillo  $I_{BL}$  de la luz posterior. Si el brillo  $I_{BL}$  de la luz posterior se multiplica por un factor determinado  $X$ , y simultáneamente la tasa de transferencia  $H$  de una célula de píxel se divide por el mismo factor  $X$ , el producto resultante  $(X \cdot I_{BL}) \cdot (H/X)$

=  $I_p$ . Este hecho se utiliza para intensificar la luz posterior y atenuar la luz posterior.

5 En caso de intensificación de la luz posterior, la intensidad  $I_{BL}$  de la luz posterior se aumenta. Esto puede usarse para realzar las partes blancas de una imagen. Mediante el aumento de la intensidad de la luz posterior  $I_{BL}$ , esas partes parecen ser de un "mejor blanco" para el observador. En las partes grises de la imagen, el valor de gris puede mantenerse reduciendo simultáneamente la señal de control  $S_{CP}$  para las células de píxeles, de modo que las células de píxeles dejen pasar menos luz.

10 En el caso de atenuación de la luz posterior, el brillo  $I_{BL}$  de la luz posterior se disminuye. Esto puede usarse para realzar las partes negras de una imagen. Mediante la disminución de la intensidad de la luz posterior  $I_{BL}$ , esas partes parecen ser de un "mejor negro" para el observador. En las partes grises de la imagen, el valor de gris puede mantenerse aumentando simultáneamente la señal de control  $S_{CP}$  para las células de píxeles, de modo que las células de píxeles dejen pasar más luz.

15 Alternando la intensificación de la luz posterior y la atenuación de la luz posterior, puede mejorarse la relación de contraste global del dispositivo de visualización, y puede ahorrarse energía.

20 Un dispositivo de visualización de imágenes se diseña para un determinado ajuste nominal de la fuente de luz de la luz posterior. En este ajuste nominal, la fuente de luz de la luz posterior consume una determinada cantidad de potencia, y por consiguiente genera una determinada cantidad de calor; el dispositivo de visualización de imágenes se diseña para soportar esta cantidad de calor. Debe aclararse que el cambio del intervalo de contraste [ $\alpha^*$ ,  $\beta^*$ ] de la tasa de transmisión de los píxeles de la pantalla no cambia el consumo de potencia de la luz posterior. Cuando se usa atenuación de la luz posterior, se ahorra energía, pero cuando se usa intensificación de la luz posterior, la fuente de luz de luz posterior produce más calor del que el dispositivo de visualización de imágenes está diseñado para soportar. Si esta situación continúa durante una cantidad de tiempo prolongada, el aparato puede calentarse demasiado. Este problema podría mitigarse usando medios de enfriamiento adicionales, pero esto añadiría costes de hardware y aumentaría la factura de electricidad del aparato.

30 El documento WO-2005/119639 da a conocer un dispositivo de visualización con una luz posterior, en el que la intensidad de la luz posterior se atenúa dependiendo del contenido de imagen. El documento da a conocer además que la fuente de luz puede limitarse dependiendo de una potencia promedio que puede medirse teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento de lámpara reales e históricas.

35 **Sumario de la invención**

La presente invención propone un método para regular un dispositivo de visualización de imágenes usando atenuación de la luz posterior e intensificación de la luz posterior de manera que, en promedio, la potencia consumida por la luz posterior no exceda un régimen de potencia predeterminado. En escenas más oscuras, se atenúa la luz posterior y se aumentan las señales de control de visualización. En escenas con mucho brillo, la luz posterior puede intensificarse temporalmente.

40 El ajuste de potencia predeterminado puede ser igual al ajuste de potencia nominal; en ese caso, se logran imágenes con más brillo. Sin embargo, el ajuste de potencia predeterminado también puede ser menor que el ajuste de potencia nominal; en ese caso, se logra un ahorro de potencia global para el aparato de visualización.

45 La atenuación de la luz posterior ahorra energía, pero la intensificación de la luz posterior gasta más energía. Con el fin de no exceder el promedio predeterminado, sólo es posible realizar intensificación de la luz posterior si va precedida por un periodo de atenuación de la luz posterior. Podría decirse que la atenuación de la luz posterior proporciona una reserva de energía que puede consumirse para realizar intensificación de la luz posterior. Sin embargo, tal reserva es limitada. La presente invención proporciona un método para una intensificación de la luz posterior que usa la reserva de energía de manera eficaz y, cuando se agota la reserva de energía, reduce el consumo de energía excesivo de manera eficaz.

50 **Breve descripción de los dibujos**

55 Estos y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención se explicarán adicionalmente mediante la siguiente descripción con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia indican partes iguales o similares, y en los que:

60 la figura 1 ilustra esquemáticamente una característica de transmisión de un píxel;

la figura 2 ilustra esquemáticamente la atenuación de la luz posterior;

la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un aparato de visualización;

65 la figura 4 es un gráfico comparable a la figura 2, que incluye también una característica de aparato;

las figuras 5A-E son gráficos que ilustran una característica de atenuación de la luz posterior de un controlador del aparato de la figura 3.

**Descripción detallada de la invención**

5 La figura 1 es un gráfico que ilustra esquemáticamente una característica de transmisión de un píxel, por ejemplo una célula de LCD. El eje horizontal representa una señal de control  $S_{CP}$ , que oscila desde 0 para transmisión mínima hasta 1 para transmisión máxima. El eje vertical representa una relación de transmisión  $H$  del píxel, que oscila desde 0 para un bloqueo perfecto hasta 1 para el 100% de transmisión. La línea 1 muestra que para la señal de control  $S_{CP} = 0$ , la relación de transmisión  $H(0) = \alpha > 0$ , lo que indica que la transmisión mínima de un píxel siempre es algo mayor que cero. Además, la línea 1 muestra que para la señal de control  $S_{CP} = 1$ , la relación de transmisión  $H(1) = \beta < 1$ , lo que indica que la transmisión máxima de un píxel siempre es menor del 100%. La línea característica 1 se muestra como una línea recta, pero esto no es esencial.

15 La figura 2 es un gráfico que ilustra esquemáticamente la atenuación de la luz posterior. El eje vertical hacia abajo representa la señal de control  $S_{CP}$ , y el eje horizontal representa la relación de transmisión  $H$  del píxel, de modo que el cuadrante IV de este gráfico corresponde al gráfico de la figura 1. El eje vertical hacia arriba representa la cantidad de luz  $I_P$  que emana desde el píxel, también indicado como intensidad de píxel (normalizado en la intensidad de luz posterior nominal). Se supone que la intensidad de píxel  $I_P$  obedece a la fórmula anterior (1). Por tanto, a una determinada intensidad de luz posterior nominal  $I_{BL}$ , representada por la línea 2, si la señal de control de píxel  $S_{CP}$  tiene un determinado valor  $S_1$ , la relación de transmisión  $H$  del píxel tiene un determinado valor  $H_1$  y la intensidad de píxel  $I_P$  tiene un determinado valor  $I_P(x)$ . El mismo valor  $I_P(x)$  se logra si la intensidad de luz posterior se reduce (indicado por la línea 3) y la señal de control de píxel  $S_{CP}$  se aumenta de manera adecuada a un valor aumentado  $S_2$ , en cuyo caso la relación de transmisión  $H$  del píxel tiene un valor aumentado  $H_2$ .

25 En la figura 2, también puede observarse que, si se mantiene la señal de control de píxel  $S_{CP}$ , reducir la intensidad de luz posterior provoca una reducción de la intensidad de píxel  $I_P$ , que particularmente puede usarse para realzar el rendimiento de "negro". Se supone una escena oscura, asociada con un determinado valor bajo  $S_4$  de la señal de control de píxel  $S_{CP}$ . Con la intensidad de luz posterior nominal  $I_{BL}$  (línea 2), la intensidad de píxel  $I_P$  tiene un valor relativamente alto  $I_P(4)$ . Con la intensidad de luz posterior reducida  $I_{BL}$  (línea 5), la intensidad de píxel  $I_P$  tiene un valor sustancialmente menor  $I_P(5)$ .

35 A la inversa, la intensificación de la luz posterior da como resultado una mayor intensidad de píxel  $I_P$  cuando se mantiene la señal de control de píxel  $S_{CP}$ , lo que puede usarse para realzar el rendimiento de "blanco". Se supone una escena con brillo, asociada con un determinado valor alto  $S_6$  de la señal de control de píxel  $S_{CP}$ . Con la intensidad de luz posterior nominal  $I_{BL}$  (línea 2), la intensidad de píxel  $I_P$  tiene un valor relativamente bajo  $I_P(6)$ . Con la intensidad de luz posterior aumentada  $I_{BL}$  (línea 7), la intensidad de píxel  $I_P$  tiene un valor sustancialmente mayor  $I_P(7)$ .

40 Se observa que la intensificación de la luz posterior y la atenuación de la luz posterior se conocen *per se*. Por ejemplo, la atenuación de la luz posterior puede realizarse para regular una lámpara de luz posterior con un ciclo de trabajo menor de 1. La intensificación de la luz posterior puede, por ejemplo, simplemente implementarse si el ajuste de potencia nominal de una lámpara de luz posterior corresponde a un ciclo de trabajo menor de 1: En ese caso, el ciclo de trabajo puede aumentarse. Si, con el fin de mejorar el rendimiento de visualización en el caso de imágenes en movimiento, normalmente se regula una lámpara de luz posterior a un ciclo de trabajo del 30%, está disponible un factor de intensificación por encima del 300%.

50 La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un aparato 100 de visualización, que comprende un dispositivo 110 de visualización y un controlador 120. El dispositivo 110 de visualización comprende al menos una lámpara 111 de luz posterior y una pantalla 112 de visualización. Se observa que los dispositivos de visualización con luz posterior se conocen *per se*. La lámpara de luz posterior puede implementarse, por ejemplo, como una disposición de tubo fluorescente, o como una disposición de LED. La pantalla de visualización puede implementarse, por ejemplo, como una disposición de células de LCD, o cualquier otro tipo de válvula de luz.

55 El controlador 120 tiene una salida 121 de control de luz acoplada a la luz 111 posterior, para comunicar señales de control de lámpara  $S_{CL}$  a la luz 111 posterior, y tiene una salida 122 de control de píxel acoplada a la pantalla 112 de visualización, para comunicar señales de control de píxel  $S_{CP}$  a la pantalla 112 de visualización. El controlador 120 tiene una entrada 123 de imagen para recibir datos de imagen  $D$  (señales de vídeo), y tiene una entrada 124 de control de usuario para recibir señales de control de usuario  $U$ . Con las señales de control de lámpara  $S_{CL}$ , el controlador 120 controla el ajuste de potencia de la luz 111 posterior; se observa que la intensidad o brillo de la luz 111 posterior es proporcional a la potencia de lámpara en una buena aproximación.

65 La figura 4 es un gráfico comparable a la figura 2, pero en el que se ha añadido un eje horizontal de lado izquierdo que representa datos de imagen  $D$ , donde  $D=0$  representa el negro perfecto y  $D=1$  representa el blanco perfecto. Una línea 8 representa un ajuste de brillo y contraste. Si una escena es relativamente oscura, sus datos de píxel tendrán valores relativamente cercanos a cero (intervalo  $A$ ), dando como resultado, con la intensidad de luz posterior

nominal  $I_{BL}$  (línea 2), una intensidad de píxel de nivel relativamente bajo (intervalo B). En tal caso, el controlador 120 puede reducir sus señales de control de lámpara  $S_{CL}$  (línea 2') y simultáneamente aumentar sus señales de control de píxel  $S_{CP}$  (línea 8') para lograr una reducción en el consumo de potencia mientras que se mantiene el brillo de imagen. Resultará evidente que la atenuación de la luz posterior de esta manera sólo es posible en el caso de escenas relativamente oscuras, de modo que depende del contenido de las imágenes.

Por otro lado, si una escena es relativamente brillante, el controlador 120 intentará aumentar el brillo de la luz posterior amentando sus señales de control de lámpara  $S_{CL}$  (línea 2'), dando como resultado un área más amplia de mayor intensidad de píxel (intervalo C). Tal como se mencionó anteriormente, un problema puede ser entonces que la potencia promedio de la luz posterior se vuelva demasiado alta.

La solución a este problema propuesta por la presente invención se describe a continuación.

Según un primer aspecto de la presente invención, el controlador 120 ajusta un máximo al brillo de luz posterior, es decir un máximo de la potencia de luz posterior. Este máximo, que se indicará como  $I_{BL}(\max)$ , corresponde a un máximo  $S_{CL}(\max)$  de las señales de control de lámpara  $S_{CL}$  que van a emitirse en la salida 121 de control de luz. Esto se ilustra en la figura 5, que es un gráfico que ilustra una característica del controlador 120. El eje horizontal representa las señales de control de lámpara calculadas  $S_{CL}(D)$  tal como se calculan por el controlador 120 basándose en el contenido de las señales de datos D y el ajuste de usuario U solo. Se observa que el ajuste de usuario U puede considerarse constante, pero el contenido de las señales de datos D cambia dinámicamente con el tiempo. El eje vertical representa las señales de control de lámpara realmente emitidas  $S_{CL}(A)$ . El gráfico de la figura 5A muestra una línea 51 recta que representa la relación  $S_{CL}(A) = \xi \cdot S_{CL}(D)$ , donde  $\xi$  es un factor que, a modo de ejemplo preferido, a continuación se tomará igual a 1. El gráfico de la figura 5A muestra además una línea 52 horizontal que representa el valor límite  $S_{CL}(\max)$ . La curva 53 ilustra el comportamiento del controlador 120. Para valores relativamente bajos de las señales de control calculadas  $S_{CL}(D)$ , el controlador 120 ajusta sus señales de control de lámpara emitidas  $S_{CL}(A)$  para que sean iguales a las señales de control de lámpara  $S_{CL}(D)$  tal como se calculan basándose en el contenido de datos solo: en esta zona I, la curva 53 sigue la línea 51.

Si las señales de control calculadas  $S_{CL}(D)$  exceden el valor máximo  $S_{CL}(\max)$ , el controlador 120 ajusta sus señales de control de lámpara emitidas  $S_{CL}(A)$  para que sean iguales al valor máximo  $S_{CL}(\max)$ ; en esta zona III, la curva 53 sigue la línea 52.

Es posible que la curva 53 siga las líneas 51 y 52 hasta la intersección de estas líneas, para lograr una limitación "estricta". Sin embargo, se prefiere que la limitación sea más suave, ilustrada por una parte de transición de la curva 53 en la zona de transición II. La curva 53 sigue la línea 51 entre  $S_{CL}(D) = 0$  y  $S_{CL}(D) = S_{CL}(1)$ , indicado por un punto P, donde  $S_{CL}(1)$  es un primer valor de transición menor que el valor máximo  $S_{CL}(\max)$ . La curva 53 sigue la línea 52 para  $S_{CL}(D) \geq S_{CL}(2)$ , indicado por un punto Q, donde  $S_{CL}(2)$  es un segundo valor de transición mayor que el valor máximo  $S_{CL}(\max)$ . Entre  $S_{CL}(1)$  y  $S_{CL}(2)$ , la curva 53 sigue una trayectoria que conecta los puntos P y Q. Por tanto, la función que describe la relación entre  $S_{CL}(A)$  y  $S_{CL}(D)$  es una función continua. Tal trayectoria puede ser una línea recta en sí misma. Preferiblemente, y tal como se ilustra, tal trayectoria es una trayectoria curvada cuyas partes de extremo, en los puntos P y Q, tienen la misma dirección que las líneas 51 y 52, respectivamente. La forma exacta de esta trayectoria curvada no es esencial, pero se prefiere que sea una forma suave. Preferiblemente, la función que describe la relación entre  $S_{CL}(A)$  y  $S_{CL}(D)$  entre  $S_{CL}(1)$  y  $S_{CL}(2)$  tiene una segunda derivada que es siempre negativa.

Los puntos de transición P y Q pueden calcularse a partir del valor máximo  $S_{CL}(\max)$  de diversas formas. Es posible que los valores de transición se calculen según

$$S_{CL}(1) = S_{CL}(\max) - \Delta 1 \quad \text{y} \quad S_{CL}(2) = S_{CL}(\max) + \Delta 2$$

$\Delta 1$  puede ser igual a  $\Delta 2$ .

También es posible que los valores de transición se calculen según

$$S_{CL}(1) = S_{CL}(\max) / \alpha 1 \quad \text{y} \quad S_{CL}(2) = S_{CL}(\max) \cdot \alpha 2$$

$\alpha 1$  puede ser igual a  $\alpha 2$ .

Según un segundo aspecto de la presente invención, el controlador 120 está dotado de un lazo 130 de realimentación que comprende un calculador 131 de potencia y un calculador 132 de promedio. El calculador 131 de potencia tiene una entrada que recibe las señales de control de lámpara reales  $S_{CL}(A)$  emitidas por el controlador 120, y está diseñado para calcular un valor que es proporcional a la potencia consumida por la luz 111 posterior. Alternativamente, podría ser posible medir realmente el consumo de potencia por la luz 111 posterior, pero eso es más complicado. El calculador 132 de promedio calcula un promedio de tiempo del valor que representa la potencia tal como se calculó por el calculador 131 de potencia, y proporciona el resultado como una señal promedio  $S_{AV}$  al controlador 120 en su entrada 126 de promedio de potencia. La constante de tiempo del calculador 132 de promedio

puede ajustarse en relación con las propiedades de calentamiento y enfriamiento del dispositivo 110 de visualización; en general, el calculador 132 de promedio puede calcular el promedio durante un periodo de tiempo del orden de varios minutos.

5 En una realización relativamente sencilla, la potencia consumida por la luz 111 posterior es proporcional a las señales de control de lámpara  $S_{CL}(A)$ ; en ese caso, puede omitirse un calculador de potencia separado, y el calculador 132 de promedio puede simplemente calcular el promedio de tiempo de las señales de control de lámpara  $S_{CL}(A)$ . Se observa que el conjunto de circuitos o el software para calcular un promedio de tiempo se conocen *per se*.

10 Según un tercer aspecto de la presente invención, el controlador 120 compara la señal promedio  $S_{AV}$  con un valor de referencia predeterminado  $S_{REF}$ , recibido en una entrada 125 de referencia. El valor de referencia  $S_{REF}$  puede almacenarse en una memoria (no mostrada) asociada con el controlador. El controlador 120 ajusta el valor máximo  $S_{CL}(max)$  proporcional a la diferencia ( $S_{REF} - S_{AV}$ ): si la señal promedio  $S_{AV}$  se vuelve más pequeña, el valor máximo  $S_{CL}(max)$  aumenta. Finalmente, el valor máximo  $S_{CL}(max)$  puede ser mayor que el intervalo práctico de ajustes de luz posterior. Si la señal promedio  $S_{AV}$  se incrementa, el controlador 120 disminuye el valor máximo  $S_{CL}(max)$ .

Esto se ilustra de una manera exagerada en las figuras 5A-E.

20 La figura 5A ilustra una situación en un momento determinado  $t1$ . Se indica un valor supuesto para el valor de referencia  $S_{REF}$ . Se supone que en esta situación la señal promedio  $S_{AV}(t1)$  es sustancialmente menor que el valor de referencia  $S_{REF}$ , lo que significa que en el historial reciente el consumo de potencia ha sido relativamente bajo, es decir un historial reciente de atenuación de la luz posterior. Se supone además que la señal de control de lámpara calculada  $S_{CL}(D)$  tiene un determinado valor relativamente bajo  $S_{CL}(D,t1)$ , y que la señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A)$  tiene un determinado valor  $S_{CL}(A,t1)$  cercano al valor promedio  $S_{AV}(t1)$ . Debido a que el valor promedio  $S_{AV}(t1)$  es actualmente sustancialmente menor que el valor de referencia  $S_{REF}$ , el valor máximo  $S_{CL}(max)$  es alto.

25 La figura 5B ilustra la situación en un momento posterior  $t2$ . Se supone una escena con brillo, de modo que la señal de control de lámpara calculada  $S_{CL}(D)$  tiene un determinado valor relativamente alto  $S_{CL}(D,t2)$ , aunque (en el ejemplo) menor que el primer valor de transición  $S_{CL}(1)$ . La correspondiente señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A,t2)$  es mayor que  $S_{CL}(A,t1)$  y es incluso mayor que  $S_{REF}$ : la luz posterior se intensifica.

30 Puesto que la señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A,t2)$  es mayor que  $S_{AV}(t2)$ , el promedio  $S_{AV}$  aumenta (flecha X1), y por consiguiente el valor máximo  $S_{CL}(max)$  disminuye (flecha X2). La figura 5C ilustra la situación en un momento posterior  $t3$ . Se supone que la señal de control de lámpara calculada  $S_{CL}(D,t3)$  en el momento  $t3$  es igual a  $S_{CL}(D,t2)$ . La figura 5C ilustra que el valor promedio  $S_{AV}(t3)$  en el momento  $t3$  ha aumentado con respecto a  $S_{AV}(t2)$ , pero aún es menor que el valor de referencia  $S_{REF}$ . El valor máximo disminuido  $S_{CL}(max,t3)$  se indica mediante una línea 56 horizontal inferior a la línea 52 (mostrada en línea de puntos en la figura 5C), y la característica de controlador resultante se muestra mediante una curva 57. Se observa que, con el valor máximo  $S_{CL}(max)$  en disminución, también han disminuido los valores de transición primero y segundo  $S_{CL}(1)$  y  $S_{CL}(2)$ . En la figura 5C, la señal de control de lámpara calculada  $S_{CL}(D,t3)$  aún es menor que el primer valor de transición  $S_{CL}(1)$ , entonces  $S_{CL}(A,t3)$  es igual a  $S_{CL}(A,t2)$ .

35 Debido a que la señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A)$  es aún mayor que  $S_{AV}$ , el promedio  $S_{AV}$  aún aumenta (flecha X3), y por consiguiente el valor máximo  $S_{CL}(max)$  aún disminuye (flecha X4). La figura 5D ilustra la situación en un momento aún posterior  $t4$ . El valor promedio  $S_{AV}(t4)$  en el momento  $t4$  ha aumentado con respecto a  $S_{AV}(t3)$ , pero aún es menor que el valor de referencia  $S_{REF}$ . El valor máximo disminuido  $S_{CL}(max,t4)$  se indica mediante una línea 58 horizontal, y la característica de controlador resultante se muestra mediante una curva 59. Se supone que la señal de control de lámpara calculada  $S_{CL}(D,t4)$  en el momento  $t4$  aún es igual a  $S_{CL}(D,t2)$ . El primer valor de transición  $S_{CL}(1)$  es ahora menor que la señal de control de lámpara calculada  $S_{CL}(D,t4)$ , y por consiguiente la señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A,t4)$  es menor que  $S_{CL}(A,t3)$ .

40 Aunque la señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A,t4)$  se reduce con respecto a  $S_{CL}(A,t3)$ , aún es mayor que  $S_{AV}$ , por lo que el promedio  $S_{AV}$  aún aumenta (flecha X5), y por consiguiente el valor máximo  $S_{CL}(max)$  aún disminuye (flecha X6). Resultará evidente que, con el valor máximo  $S_{CL}(max)$  en disminución, también disminuye la señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A,t4)$ , de modo que la tasa de aumento del promedio  $S_{AV}$  disminuye.

45 La figura 5E ilustra que se alcanza un estado estacionario cuando la señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A)$  es igual al promedio  $S_{AV}$ . Cuando eso sucede, el promedio  $S_{AV}$  estará cerca pero será menor que  $S_{REF}$ . Por tanto, en promedio, la potencia consumida por la luz posterior no excede un régimen de potencia predeterminado correspondiente a  $S_{REF}$ .

50 El valor de referencia predeterminado  $S_{REF}$  puede ser un parámetro de diseño, o un parámetro que puede ajustarse por el usuario. En una realización, el valor de referencia predeterminado  $S_{REF}$  puede ser igual a la potencia de diseño nominal original de la luz posterior, indicada como el 100%. Sin embargo, en otra realización el valor de referencia predeterminado  $S_{REF}$  puede ajustarse a un valor menor, por ejemplo el 70%. En ese caso, la

intensificación de la luz posterior ocasional a valores del 100% o más puede combinarse con la garantía de que el consumo de potencia global se reduce. Evidentemente, la cantidad de intensificación de la luz posterior, en términos de porcentaje o duración, depende del historial de escenas oscuras así como del ajuste del valor de referencia  $S_{REF}$ , tal como resultará evidente para un experto en la técnica.

5 Cuando se alcanza el estado estacionario mencionado anteriormente, es decir cuando la señal de control realmente emitida  $S_{CL}(A)$  es igual al promedio  $S_{AV}$ , la intensificación de la luz posterior ya no es posible. Puede decirse que la reserva de energía está agotada. Sólo cuando suceden escenas oscuras adicionales, la luz posterior se atenúa, tal como se explicó anteriormente, de modo que el consumo de potencia promedio disminuye. Simultáneamente, el  
10 valor máximo  $S_{CL}(max)$  aumenta, y de nuevo es posible una intensificación de la luz posterior. Cuanto menor sea la potencia promedio consumida durante el periodo de tiempo reciente en el momento en el que se solicita la intensificación de la luz posterior, más podrá aumentarse la intensidad de la luz posterior, o más tiempo podrá mantenerse la intensidad aumentada.

15 Al disminuir el valor máximo  $S_{CL}(max)$ , en lugar de simplemente reducir la intensidad de la luz posterior real, el resultado es que la intensificación de las escenas con más brillo se limita en primer lugar, mientras que las escenas con menos brillo pueden intensificarse durante más tiempo.

20 Resultará evidente para un experto en la técnica que la presente invención no está limitada a las realizaciones a modo de ejemplo comentadas anteriormente, sino que varias variaciones y modificaciones son posibles dentro del alcance de protección de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, en la figura 3 el lazo 130 de realimentación se muestra como externo al controlador 120, pero el lazo 130 de realimentación puede ser alternativamente una parte integrante del controlador 120.

25 Se observa que la modificación del valor máximo  $S_{CL}(max)$  puede realizarse a intervalos de tiempo predeterminados, por ejemplo 60 veces por segundo, o continuamente.

30 En lo que antecede, se mencionó que el controlador 120 ajusta el valor máximo  $S_{CL}(max)$  proporcional a la diferencia ( $S_{REF} - S_{AV}$ ). La función que describe la relación entre  $S_{CL}(max)$  y la diferencia ( $S_{REF} - S_{AV}$ ) puede ser una función de primer orden lineal. Sin embargo, esta función también puede comprender términos de segundo orden o de orden mayor. La función también puede tener un término de orden  $z$  distinto de cero.

35 En lo que antecede, se ha explicado la presente invención con referencia a diagramas de bloques, que ilustran bloques funcionales del dispositivo según la presente invención. Debe entenderse que pueden implementarse uno o más de estos bloques funcionales en hardware, realizándose la función de tal bloque funcional mediante componentes de hardware individuales, pero también es posible que uno o más de estos bloques funcionales se implementen en software, de modo que la función de tal bloque funcional se realice por una o más líneas de programa de un programa informático o un dispositivo programable tal como un microprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital, etc.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para regular un dispositivo (110) de visualización de imágenes que comprende al menos una lámpara (111) de luz posterior y una pantalla (112) de visualización, comprendiendo el método las etapas de:

5 - recibir una señal de datos de imagen (D);

- basándose en la señal de datos de imagen (D), calcular una señal de control de luz posterior en relación al contenido ( $S_{CL}(D)$ ) para la lámpara (111) de luz posterior para establecer la intensidad de la luz posterior;

10 - generar una señal promedio ( $S_{AV}$ ) que representa un promedio de tiempo de la potencia consumida por la lámpara (111) de luz posterior,

- comparar la señal promedio ( $S_{AV}$ ) con una señal de referencia ( $S_{REF}$ );

15 - basándose en la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ), teniendo en cuenta el resultado de dicha comparación, generar una señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ) para la lámpara (111) de luz posterior; caracterizado porque la señal promedio ( $S_{AV}$ ) se genera a partir de la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ), calculándose el promedio durante un periodo de tiempo del orden de varios minutos, y la etapa de generar la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ) comprende las etapas de:

20 -- establecer un valor máximo ( $S_{CL}(max)$ ) para la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ );

-- definir un primer valor de transición ( $S_{CL}(1)$ ) y un segundo valor de transición ( $S_{CL}(2)$ ) mayor que o igual al primer valor de transición ( $S_{CL}(1)$ );

25 -- generar la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ) igual a  $\xi$  veces la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ) si la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ) es menor que el primer valor de transición ( $S_{CL}(1)$ ), en el que  $\xi$  es un factor predeterminado;

30 -- generar la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ) igual al valor máximo ( $S_{CL}(max)$ ) si la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ) es mayor que el segundo valor de transición ( $S_{CL}(2)$ );

-- generar la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ) para que tenga un valor menor que  $\xi$  veces la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ) y menor que el valor máximo ( $S_{CL}(max)$ ) si la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ) está entre el primer valor de transición ( $S_{CL}(1)$ ) y el segundo valor de transición ( $S_{CL}(2)$ );

35 en el que el valor máximo ( $S_{CL}(max)$ ) es proporcional a la diferencia ( $S_{REF}-S_{AV}$ ) entre la señal de referencia y la señal promedio.

40 2. Método según la reivindicación 1, en el que, si la señal de datos de imagen (D) representa escenas oscuras, la luz posterior se atenúa, mientras que si la señal de datos de imagen (D) representa escenas con brillo, la luz posterior se intensifica;

45 en el que la cantidad de intensificación se limita de manera que el promedio de tiempo de la potencia consumida por la lámpara (111) de luz posterior no exceda un nivel predeterminado.

3. Método según la reivindicación 1, en el que  $\xi$  es igual a 1.

50 4. Método según la reivindicación 1, en el que, entre el primer valor de transición ( $S_{CL}(1)$ ) y el segundo valor de transición ( $S_{CL}(2)$ ), la función que describe la relación entre la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ) y la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ) tiene una segunda derivada que es siempre negativa.

55 5. Método según la reivindicación 1, en el que la función que describe la relación entre la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ) y la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ) es una función continua.

60 6. Método según la reivindicación 1, en el que la función que describe la relación entre la señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ) y la señal de control de luz posterior en relación al contenido calculada ( $S_{CL}(D)$ ) puede diferenciarse de manera continua.

7. Método según la reivindicación 1, en el que, en un momento determinado ( $t_1$ ), la señal promedio ( $S_{AV}$ ) representa la potencia realmente consumida por la lámpara (111) de luz posterior promediada durante un periodo de tiempo con una duración predeterminada inmediatamente antes de dicho momento ( $t_1$ ).

65

8. Método según la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:

- basándose en la señal de datos de imagen (D), generar una señal de control de pantalla ( $S_{CP}$ ) para la pantalla (112) de visualización;

5 - si las señales de control de pantalla ( $S_{CP}$ ) de una imagen están dentro de un intervalo menor que un valor máximamente posible, aumentar las señales de control de pantalla ( $S_{CP}$ ) mientras se disminuye la señal de control de luz posterior calculada ( $S_{CL}(D)$ ).

10 9. Aparato (100) de visualización, que comprende un dispositivo (110) de visualización de imágenes que incluye al menos una lámpara (111) de luz posterior y una pantalla (112) de visualización, comprendiendo el aparato un controlador (120) que tiene:

15 - una salida (121) de luz acoplada a la lámpara (111) de luz posterior para proporcionar una señal de control de luz posterior real ( $S_{CL}(A)$ ),

- una salida (122) de control de píxel acoplada a la pantalla (112) de visualización para proporcionar señales de control de píxel ( $S_{CP}$ );

20 - una entrada (123) de imagen para recibir una señal de datos de imagen (D),

- una entrada (125) de referencia para recibir un valor de referencia ( $S_{REF}$ ),

25 - una entrada (126) promedio de potencia para recibir una señal promedio ( $S_{AV}$ );

comprendiendo además el aparato un lazo (130) de realimentación que tiene su entrada acoplada a la salida (121) de luz del controlador (120) y que tiene su salida acoplada a la entrada (126) promedio de potencia del controlador (120), incluyendo el lazo de realimentación medios (131, 132) para calcular una señal ( $S_{AV}$ ) que representa un promedio de tiempo del consumo de potencia por la luz (111) posterior; en el que el controlador está diseñado para ejecutar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

30

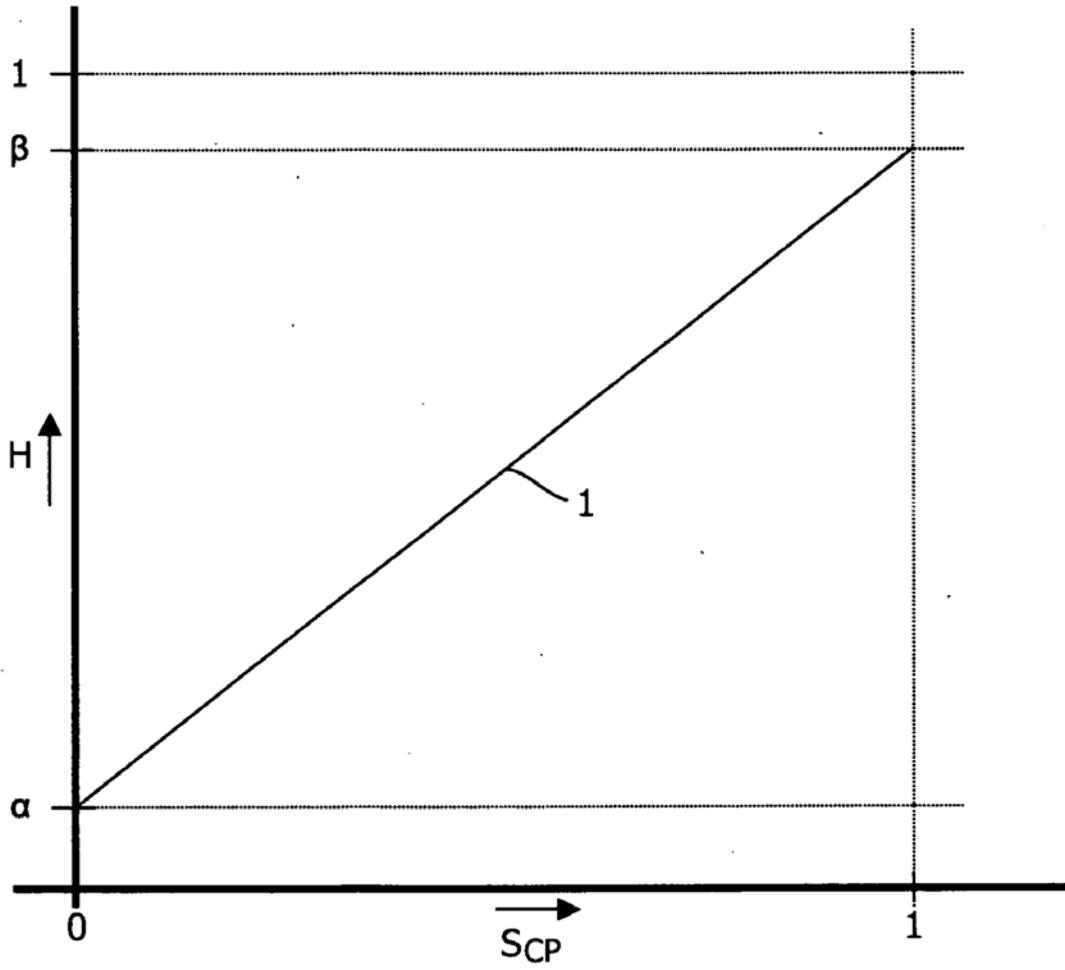


FIG. 1

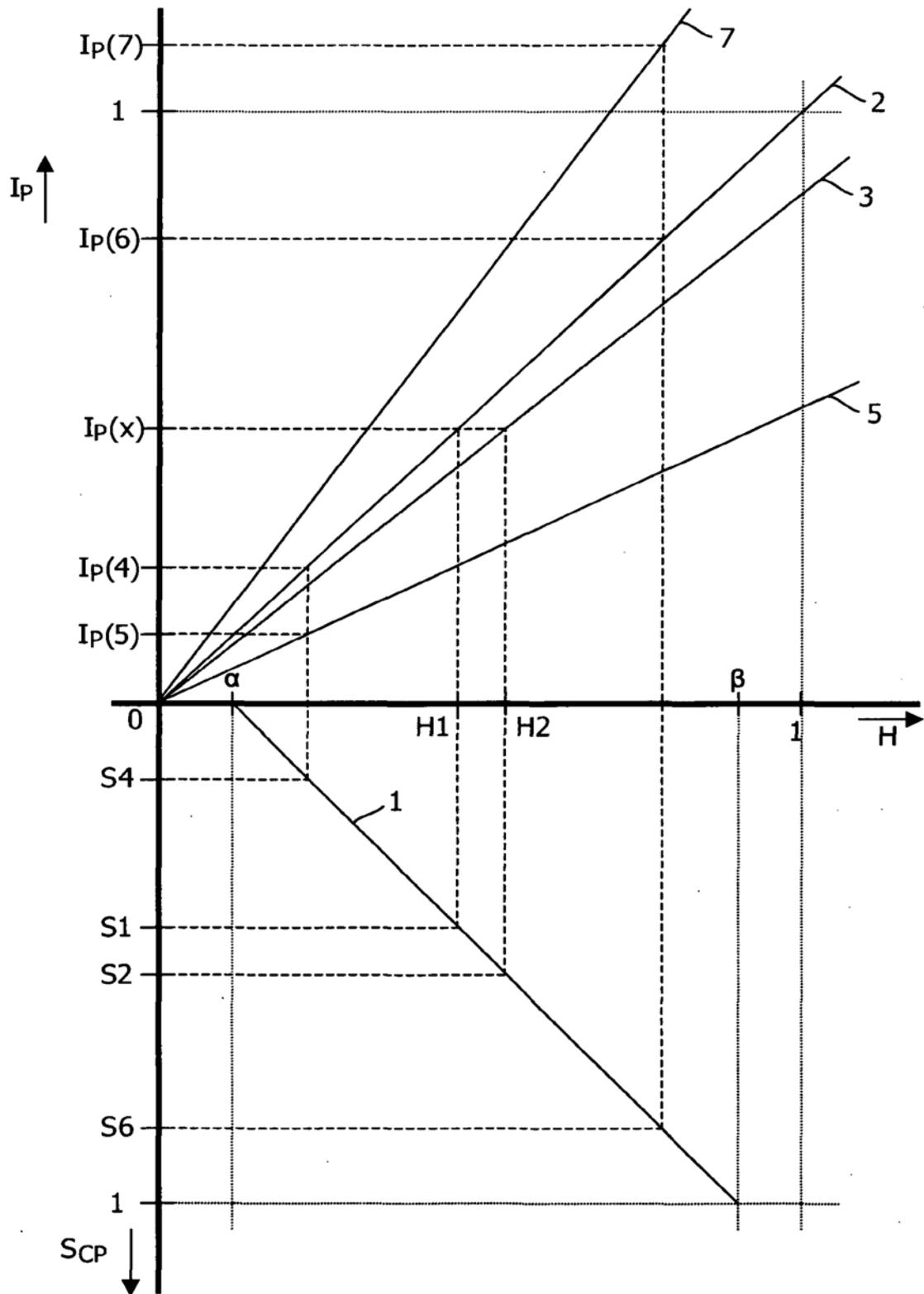


FIG. 2

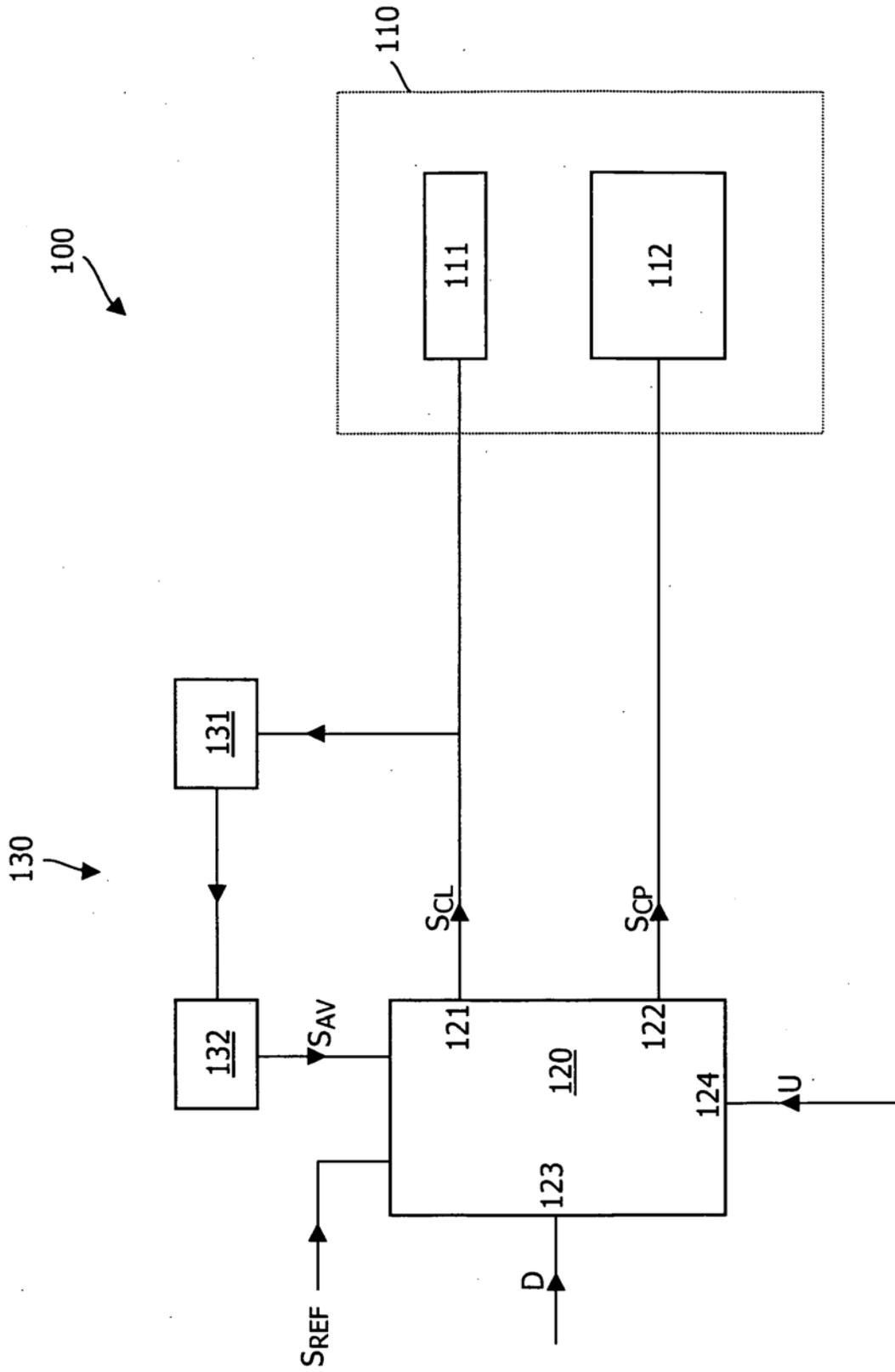


FIG. 3



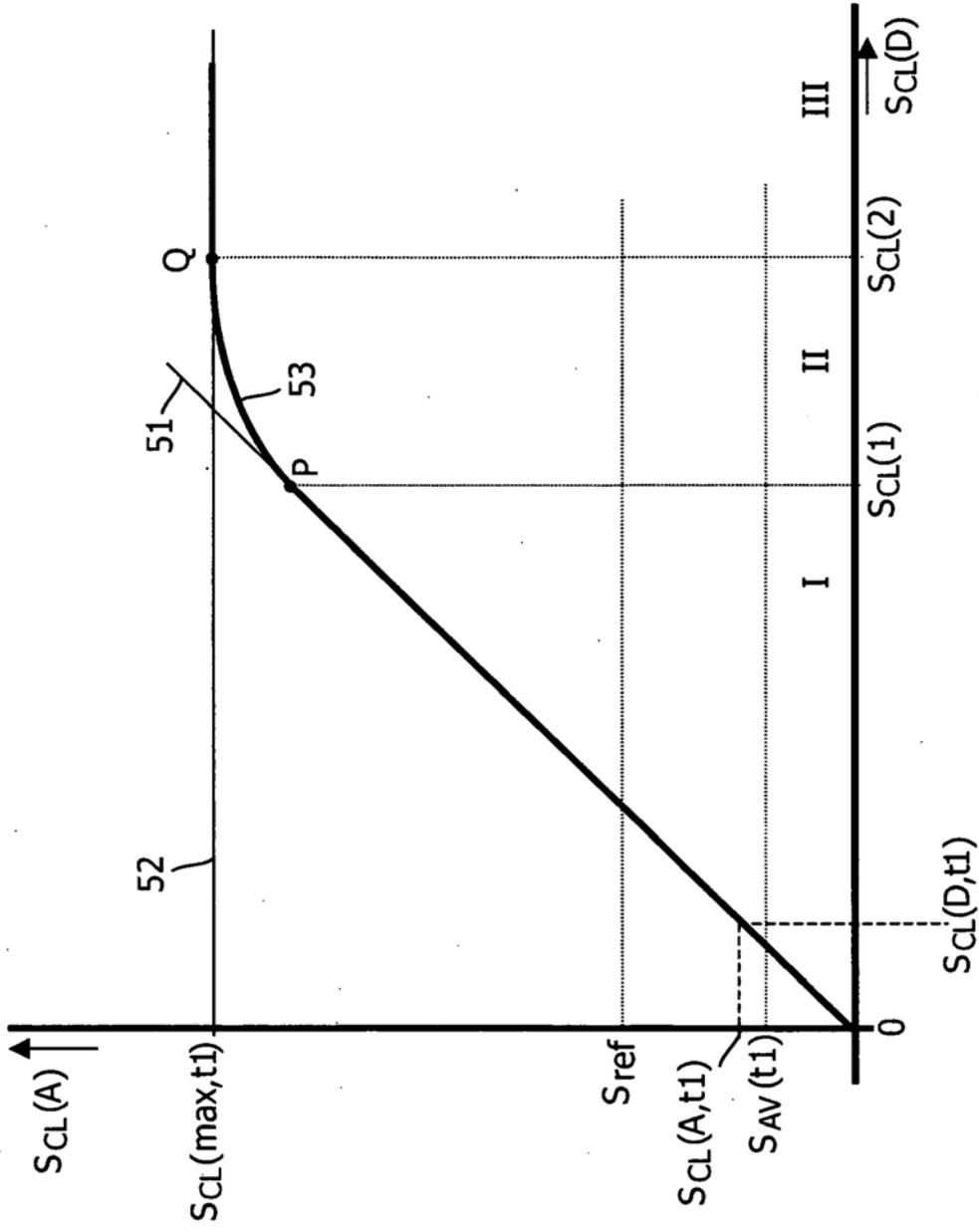


FIG. 5A



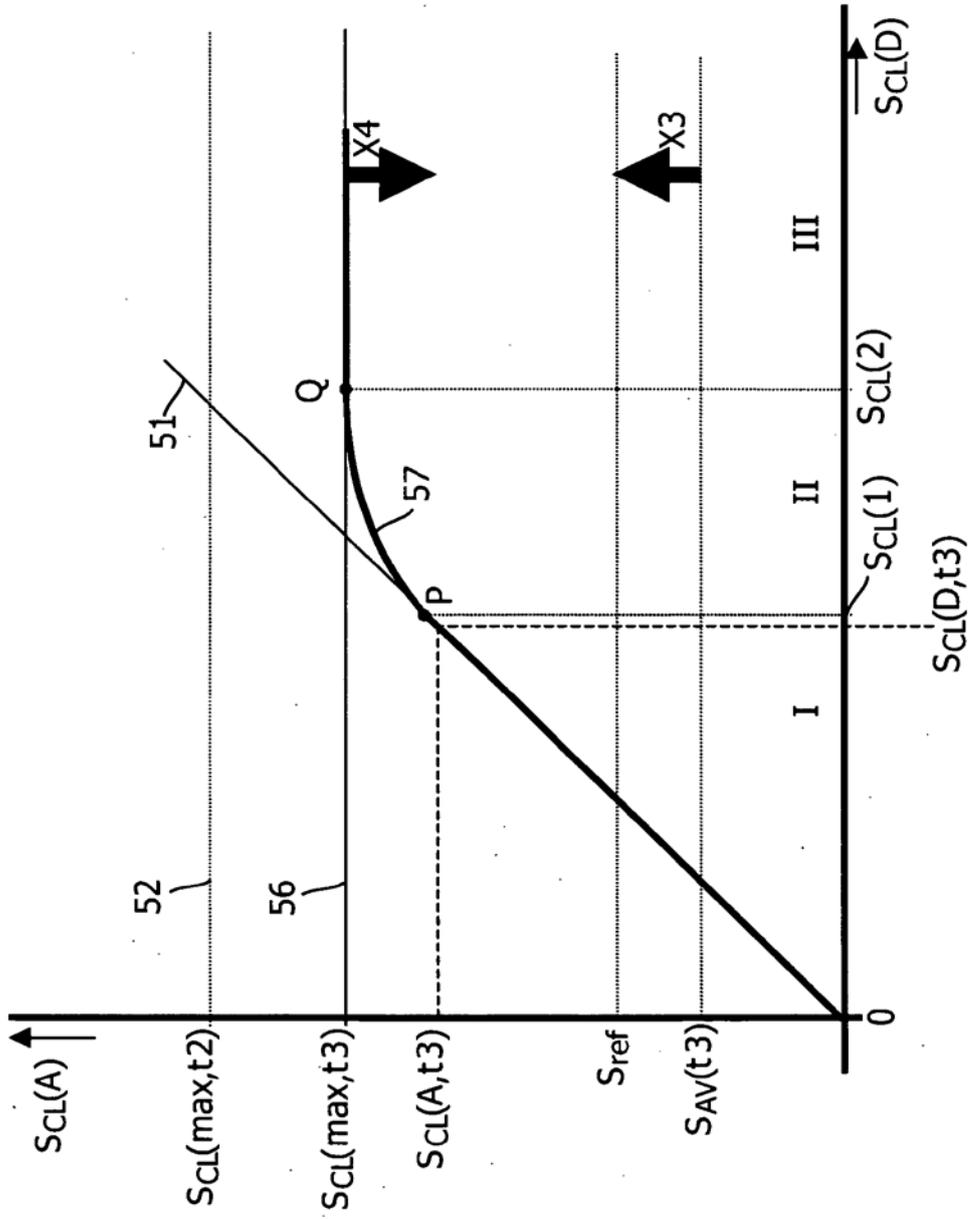


FIG. 5C

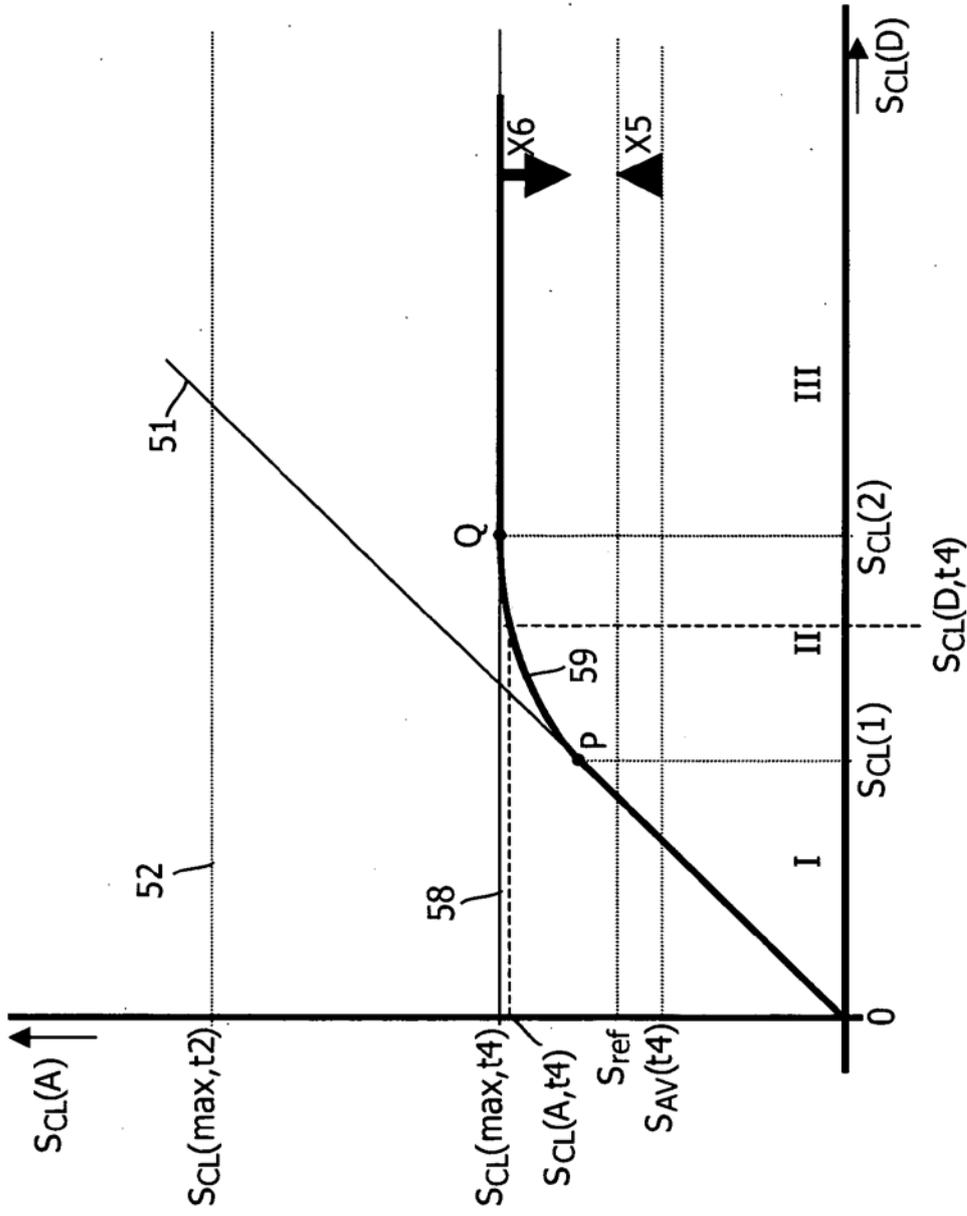


FIG. 5D

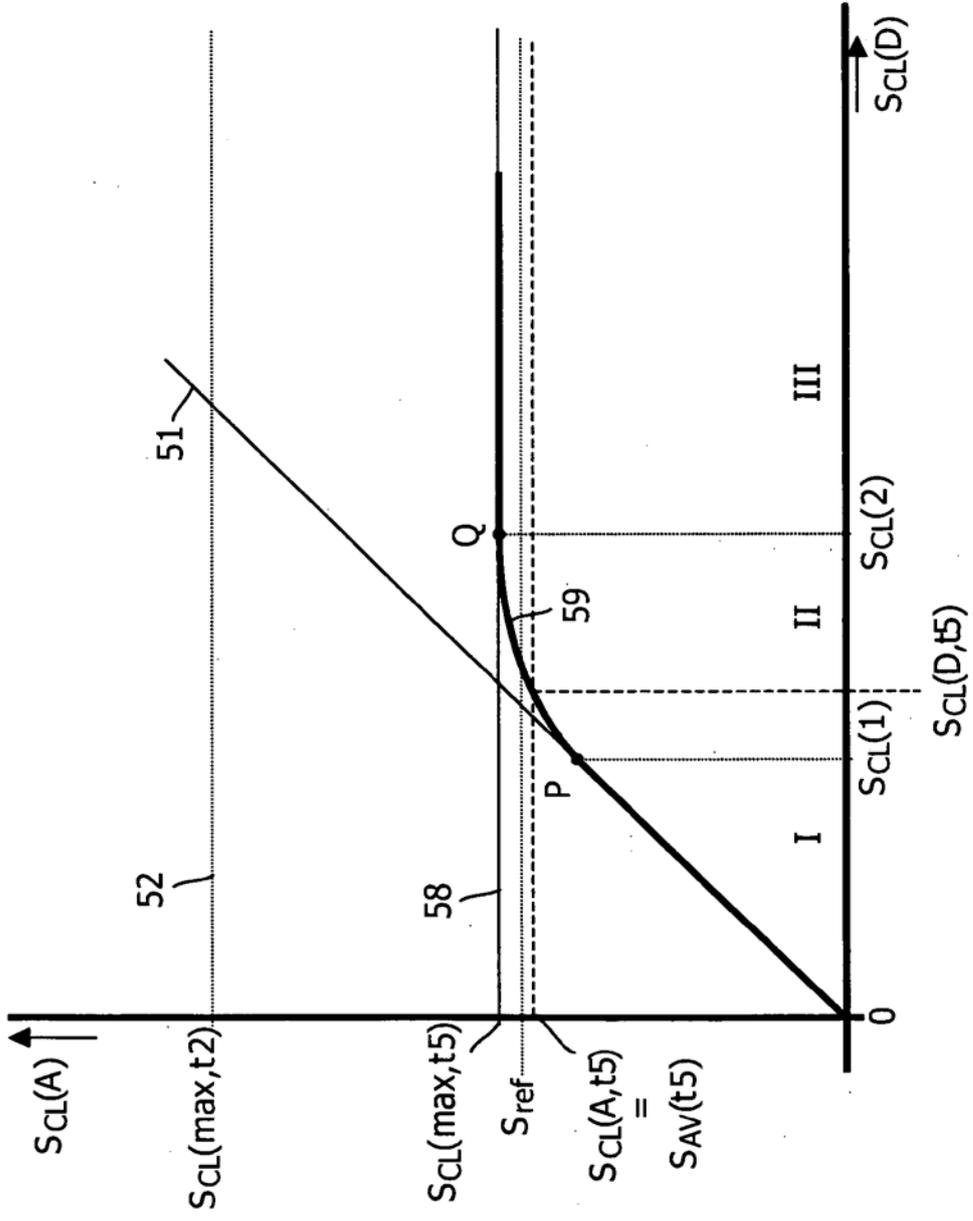


FIG. 5E