

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 816 062**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08

(2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2017** **PCT/EP2017/000092**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017** **WO17153026**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2017** **E 17706406 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 3427543**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la compensación del brillo de un LED**

30 Prioridad:

10.03.2016 DE 102016104440

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

31.03.2021

73 Titular/es:

INOVA SEMICONDUCTORS GMBH (100.0%)
Grafinger Strasse 26
81671 München, DE

72 Inventor/es:

NEUMANN, ROLAND

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 816 062 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

Procedimiento y dispositivo para la compensación del brillo de un LED

- 5 **[0001]** La presente invención está dirigida a un procedimiento para la compensación del brillo en al menos un diodo luminiscente. El procedimiento propuesto siempre logra el mismo brillo del LED, independientemente de las fluctuaciones de temperatura. La invención también se dirige a un dispositivo configurado correspondientemente y un módulo de memoria para su uso en el procedimiento propuesto.
- 10 **[0002]** El documento US 2008/0079371 A1 muestra una disposición para la corrección del color de un diodo luminiscente en función de una temperatura medida, donde se calcula un valor de corriente.
- [0003]** El documento US 2012/0319585 A1 muestra una disposición adicional para la corrección del color de un diodo luminiscente en función de una temperatura medida.
- 15 **[0004]** El documento WO 2014/067830 A1 muestra un procedimiento para el control de diodos luminiscentes con temperatura corregida.
- [0005]** El documento EP 2 141 965 A1 muestra un procedimiento para activar una pantalla.
- 20 **[0006]** Los LED se utilizan en muchos colores, tamaños y diseños distintos. Se utilizan como transmisores de señal y luz en el «sector del automóvil», entre otros. Por lo general, un diodo luminiscente siempre deberá proporcionar un brillo ajustado. La desventaja aquí es la disminución de la luminosidad con el aumento de la temperatura. A partir del estado de la técnica se conocen procedimientos destinados a ajustar una luminosidad. Los procedimientos
- 25 conocidos abordan en particular la atenuación de los diodos luminiscentes, mientras que las soluciones para la compensación general de la luminosidad son desventajosas, ya que normalmente las fluctuaciones de temperatura no se tienen en cuenta o son insuficientes.
- [0007]** Los procedimientos conocidos proporcionan modulación de ancho de pulso PWM (del alemán, *Pulsweitenmodulation*), que aprovecha el hecho de que los componentes utilizados sean inertes de tal manera que se obtiene un brillo uniforme, aunque el diodo luminiscente se encienda o apague en cierta proporción. El brillo se ajusta en función de la relación entre el estado activado y el estado desactivado. Generalmente, el ojo humano no percibe dicha pulsación del diodo luminiscente y este control produce un brillo ajustable y uniforme.
- 30 **[0008]** Además, es posible integrar un generador de pulsos en el circuito de fuente de corriente constante, donde el voltaje de suministro permanece igual y el sistema de temporización de las lámparas se lleva a cabo con la fuente de corriente operada en modo impulso.
- [0009]** Para este propósito, se conocen circuitos de control, por medio de los cuales los diodos luminiscentes
- 40 se regulan a un punto de ajuste ajustable, donde un punto de ajuste es ajustable por medio de un controlador. Según los procedimientos conocidos, los diodos luminiscentes se atenúan directamente al atenuar la corriente por medio de los diodos luminiscentes. Las lógicas de control para regular el suministro de corriente al diodo luminiscente también se conocen como una función de la temperatura del diodo luminiscente.
- 45 **[0010]** En muchos escenarios de aplicación, se utilizan diodos luminiscentes LED en los que al menos no deberían ser desventajosos con respecto a las bombillas. Si bien las bombillas se pueden atenuar fácilmente con respecto a su brillo, se conocen procedimientos con respecto a los diodos luminiscentes que, por ejemplo, activan estos diodos luminiscentes mediante un patrón de activación predeterminado y, por lo tanto, permiten la atenuación óptica. En contraste con esto, sin embargo, a menudo es deseable que un diodo luminiscente, por ejemplo, también
- 50 se ajuste más brillante cuando la temperatura ambiente aumente. Este es el caso, ya que los LED suelen presentar un comportamiento luminoso, el cual reduce la luminosidad emitida en función de un valor de temperatura creciente.
- [0011]** Además, se conoce medir el brillo específico de un diodo luminiscente y, en función del brillo de este diodo luminiscente, el diodo luminiscente se reajusta de tal manera que alcanza un valor de brillo predeterminado. Sin embargo, para esto son necesarios los sensores ópticos. También se conocen procedimientos que proporcionan lógica que provocan una activación de un diodo luminiscente para que se alcancen los valores de brillo preajustados. Aquí, sin embargo, se requieren componentes complejos, los cuales conducen a una mayor complejidad técnica y, por lo tanto, a costes de fabricación.
- 55 **[0012]** Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo que permitan que el brillo de un diodo luminiscente sea constante con poco esfuerzo técnico, independientemente de su temperatura ambiente. Por lo tanto, se deberá lograr que incluso con un brillo decreciente de un diodo luminiscente debido a una temperatura ambiente aumentada, este diodo luminiscente se controle de tal manera que se vuelva a reajustar el valor de brillo deseado. Por lo tanto, los LED no deberían variar en brillo en función de la temperatura, pero
- 60 si estos LED se calientan durante su funcionamiento o los componentes adyacentes irradian calor, los LED siempre

deberán proporcionar el mismo brillo. También es un objeto de la presente invención proporcionar un módulo de memoria que proporcione datos para la compensación del brillo de al menos un diodo luminiscente.

[0013] El objeto se logra mediante las características de las principales reivindicaciones 1 o 9. Otras mejoras ventajosas se especifican en las reivindicaciones subordinadas.

[0014] Por consiguiente, se propone un procedimiento para la compensación del brillo de al menos un diodo luminiscente en función de un valor de temperatura. El procedimiento comprende las etapas de medir un valor de temperatura con respecto a una pluralidad de diodos luminiscentes y seleccionar un valor de corriente de entre una pluralidad de valores de corriente almacenados en un módulo de memoria, el cual se asigna al valor de temperatura seleccionado. Además, mediante el valor de corriente seleccionado se activan al menos un regulador de corriente y un diodo luminiscente.

[0015] La compensación del brillo puede llevarse a cabo de manera eficiente de tal manera que se proporcionen componentes esencialmente analógicos que normalmente ajusten el brillo de un diodo luminiscente independientemente de su valor de color. Por lo tanto, el procedimiento según la invención puede combinarse con procedimientos convencionales de tal manera que, por ejemplo, se ajuste un valor de color mediante modulación de ancho de pulso y, además, el brillo del diodo luminiscente se logre solo mediante la activación del diodo luminiscente mediante el valor de corriente seleccionado. Según un aspecto de la presente invención, se puede usar un regulador de corriente constante, también denominado *constant current regulator*, para este propósito. También es posible configurar un LED en el valor de color mediante un modulador de encendido/apagado. En el presente caso, un diodo luminiscente deberá entenderse como un dispositivo que también puede tener chips LED adicionales. Los diodos luminiscentes según la invención consisten a su vez en otras unidades de diodos luminiscentes o chips semiconductores. Para este propósito, por ejemplo, se pueden usar las conocidas unidades de diodos luminiscentes roja, verde y azul, que se ajustan en relación con el denominado espacio de color RGB. Estas unidades individuales de diodos luminiscentes se combinan en una carcasa de diodos luminiscentes de tal manera que su luz se combina a un valor de color predeterminado. Por ejemplo, es posible ajustar una relación de mezcla de tal manera que el LED emita un total de luz blanca. Para este propósito, también se pueden proporcionar dispositivos adicionales, como un difusor. En el caso de una combinación de diodos luminiscentes individuales o unidades de diodos luminiscentes, también se puede configurar cualquier luz de color deseada por medio de un control adecuado de los componentes individuales. Así, por ejemplo, también se pueden crear transiciones de color. Según la invención, se pueden usar los denominados componentes multi-LED, por ejemplo.

[0016] El procedimiento propuesto permite controlar el brillo esencialmente independientemente del ajuste del color. De este modo, se puede evitar según la invención que se deban proporcionar bits adicionales cuando se ajuste el valor de color para ajustar también el brillo del diodo luminiscente con el valor de color. Al activar un valor de corriente del diodo luminiscente, se supera la desventaja de los procedimientos convencionales de que, por ejemplo, se deba ajustar un valor de color utilizando 8 bits, aunque se deban transmitir 10 bits. Según los procedimientos conocidos, un llamado resto permanece en la codificación, el cual se utiliza para ajustar el brillo. Según la invención, esto se ve superado por el hecho de que los valores de bit a utilizar se usan esencialmente únicamente para el ajuste del color. Los componentes analógicos generalmente se proporcionan para tal fin, los cuales provocan la activación del regulador de corriente mediante el valor de corriente adecuado, independientemente del valor de color ajustado.

[0017] Además, el valor de corriente se proporciona de una manera en particular ventajosa por medio de una selección. Esto ofrece la ventaja de que no se deba proporcionar una lógica separada, por ejemplo, mediante componentes digitales. La lógica, que se proporciona en procedimientos convencionales para proporcionar el valor de corriente, se implementa según la invención por medio de la selección de una memoria de datos. Por lo tanto, no son necesarias más etapas del procedimiento que puedan hacer que se calcule un valor de corriente. De este modo, es posible según la invención proporcionar un valor de corriente adecuado con el que se controlan los diodos luminiscentes con poco esfuerzo técnico, es decir, con componentes altamente eficientes, por ejemplo, analógicos, y unas pocas etapas de procedimiento.

[0018] Según un aspecto de la presente invención, esto se puede lograr porque los valores de corriente que provocan un cierto brillo en un LED se pueden determinar antes de llevar a cabo el procedimiento o en las etapas del procedimiento preparatorio del procedimiento. Sin embargo, según la invención, esto se hace normalmente solo una vez y, por lo tanto, se puede usar con una pluralidad de diodos luminiscentes uniformes. Esto permite dispositivos de compensación de diodos luminiscentes que ventajosamente requieren menos componentes y en particular menos componentes complejos. Además, el procedimiento propuesto permite una determinación robusta del valor de corriente de tal manera que se eviten errores aritméticos o lógicos al determinar el valor de corriente. También es ventajoso según la invención que los valores de corriente almacenados se puedan probar según se desee antes de que se distribuyan los componentes correspondientes. Por lo tanto, estos valores de corriente no se generan en tiempo de ejecución, sino que más bien se determinan a priori, se prueban y solo se proporcionan mediante un hardware eficiente.

[0019] Debido a que los LED normalmente brillan más con el aumento de la temperatura, se deberá medir al

menos un valor de temperatura en una etapa del procedimiento. El valor de temperatura aquí puede referirse a un estado de temperatura del diodo luminiscente. Por lo tanto, puede ser ventajoso determinar el valor de temperatura directamente en el diodo luminiscente. A tal efecto, sin embargo, también es posible determinar un valor ambiental del diodo luminiscente en el ambiente inmediato del diodo luminiscente. También puede ser ventajoso determinar varios valores de temperatura y combinarlos en un solo valor de temperatura. De esta manera, los valores de temperatura de los componentes adyacentes también se pueden determinar y se pueden promediar después de sumarlos. Si los diodos luminiscentes están conectados en serie, se pueden medir varios valores de temperatura de un diodo luminiscente particular y se pueden promediar estos valores. Esto también se puede lograr mediante circuitos analógicos y no requiere ningún componente digital.

[0020] En otra etapa del procedimiento, se selecciona un valor de corriente de entre una pluralidad de valores de corriente almacenados en un módulo de memoria, el cual se asigna al valor de temperatura seleccionado. Para este propósito, los valores de corriente deberán determinarse en las etapas del procedimiento preparatorio, los cuales generan un cierto brillo en función de un valor de temperatura. Por ejemplo, se da el caso en que cierto diodo luminiscente requiere un valor de corriente de 5 mA, es decir, 5 miliamperios, para a un valor de temperatura de 24 °C. Dado que el diodo luminiscente brilla menos con el aumento de la temperatura, es decir, es menos brillante, puede ser necesario un valor de corriente de 10 mA a una temperatura de 50 °C para lograr el mismo brillo que se alcanza a una temperatura de 24 °C mediante 5 mA. Si la temperatura del diodo luminiscente es de 100 °C, puede ser necesario un valor de corriente de 20 mA para lograr el mismo brillo. Por lo tanto, el mismo diodo luminiscente a 24 °C y una activación con 5 mA logran el mismo brillo que este mismo diodo luminiscente logra con una activación mediante 10 mA a 50 °C. El comportamiento del brillo del diodo luminiscente se ajusta así en función del valor de temperatura determinado. Esto es en particular ventajoso ya que el observador del diodo luminiscente siempre percibe el mismo brillo, aunque la temperatura del diodo luminiscente cambie durante el funcionamiento.

[0021] Por lo tanto, según la invención, el brillo del diodo luminiscente se ajusta esencialmente igual, donde el brillo se compensa de tal manera que el ojo humano no perciba ninguna diferencia en el brillo. Por lo tanto, puede ser necesario ejecutar el procedimiento de forma iterativa de tal manera que ciertos saltos de temperatura se reconozcan inmediatamente y se reajuste el valor de la corriente de activación.

[0022] Para este propósito, puede ser posible definir un intervalo de tiempo que determine cuánto tiempo se mide el valor de temperatura en el diodo luminiscente o en su ambiente. También se puede cumplir un sistema de temporización predeterminado que determine un intervalo de tiempo entre dos iteraciones del procedimiento. Como ejemplo, se puede determinar que la temperatura sea de 30 °C y después de 5 segundos el valor de la temperatura se determine de nuevo, que el diodo luminiscente se haya calentado de tal manera que la temperatura ahora sea de 31 °C. Por lo tanto, en función de los 31 °C medidos, se selecciona el valor de corriente correspondiente y se compensa el brillo del LED.

[0023] El experto en la materia está familiarizado con intervalos o frecuencias adicionales con los que puede medir temperaturas y activar diodos luminiscentes. Esto se puede configurar, por ejemplo, en función de los componentes utilizados. También es posible determinar los intervalos de temperatura de tal manera que se asigne un valor de corriente a cada intervalo de temperatura. Por ejemplo, es posible asignar un valor de corriente a etapas de temperatura de 10 °C o 20 °C. Por ejemplo, se puede asignar un valor de corriente a un intervalo de temperatura de entre 60 °C y 80 °C. Por lo tanto, es posible llevar a cabo la provisión del valor de corriente de una manera tan eficiente que el brillo del diodo luminiscente no tenga que ajustarse constantemente, sino solo cuando se excedan los límites de un intervalo de temperatura.

[0024] Una tabla lógica es adecuada para almacenar los valores de corriente individuales junto con valores de temperatura o intervalos de temperatura. Esto no se limita al hecho de que realmente exista una tabla, sino que es posible cualquier representación, por ejemplo, al menos un par atributo/valor o al menos un par valor/valor. En particular, es ventajoso almacenar los valores individuales de tal manera que puedan seleccionarse y procesarse de manera eficiente. Esto significa que los circuitos codificados o los componentes cableados también son adecuados. Esto es posible porque no hay cambios después de que se hayan distribuido los componentes correspondientes y, por lo tanto, se puede llevar a cabo la provisión cableada de la tabla lógica correspondiente.

[0025] Por consiguiente, el módulo de memoria o el almacenamiento de los valores de corriente se interpretarán de tal manera que sea posible cualquier tipo de módulo de memoria o almacenamiento. Por lo tanto, el módulo de memoria no tiene que configurarse de manera tan dinámica que tenga que ser descriptible durante un tiempo de ejecución, es decir, mientras se activa el regulador de corriente. Más bien, el almacenamiento solo requiere la introducción de la información correspondiente de alguna manera en un módulo de hardware. También puede ser necesario no proporcionar un solo módulo de memoria, sino proporcionar componentes adicionales para este propósito, que permitan proporcionar el valor de corriente. Los valores de corriente también se asignan a los valores de temperatura en las etapas del procedimiento preparatorio y, cuando se opera el procedimiento propuesto, resulta implícitamente el hecho de que un valor corriente ya está disponible para cada valor de temperatura medido.

[0026] Si este valor de corriente se ha seleccionado o se ha reconocido qué valor de corriente es necesario

para el valor de temperatura medido para la compensación del brillo, resulta una activación de al menos un regulador de corriente respectivamente de un LED mediante la red eléctrica seleccionada. El valor de brillo del diodo luminiscente se ajusta así por medio de la cantidad del valor de corriente respectivo. Por lo tanto, el regulador de corriente está configurado para aplicar el voltaje predeterminado al diodo luminiscente o a las unidades de diodo luminiscente. El diodo luminiscente se controla así por medio del valor de corriente seleccionado. Esto tiene lugar según la invención hasta que se determine nuevamente un nuevo valor de temperatura junto con un valor de corriente asociado y el diodo luminiscente se active con este nuevo valor de corriente. Por lo tanto, el brillo del diodo luminiscente se ajusta permanentemente, para lo cual se requieren distintos valores de corriente en distintos momentos en función de la temperatura predominante.

[0027] Según un aspecto de la presente invención, se proporciona al menos un sensor para medir el valor de temperatura en al menos un lugar de medición. Varios lugares de medición son adecuados para esto, por ejemplo, una ubicación de medición en exactamente un diodo luminiscente, una ubicación de medición en cada diodo luminiscente, una ubicación de medición en un microcontrolador que está conectado a un diodo luminiscente, o una ubicación de medición en el ambiente de un diodo luminiscente. Por ejemplo, el procedimiento propuesto se usa en el caso de una pluralidad de diodos luminiscentes conectados. Es posible que, por ejemplo, varios diodos luminiscentes estén conectados en serie. Si esta mayoría de diodos luminiscentes se instala en un automóvil, pueden predominar distintas temperaturas en distintos lugares. Esto significa que los diodos luminiscentes no solo pueden calentarse, sino que la temperatura puede ser emitida por componentes adyacentes. Por lo tanto, según la invención, es posible tener esto en cuenta y determinar un valor de temperatura en varios lugares de medición. Un entorno inmediato describe un entorno que permite llegar a una conclusión sobre la temperatura del diodo luminiscente. Por lo tanto, esta temperatura no tiene que poder determinarse directamente en el diodo luminiscente, pero un sensor de temperatura puede separarse del diodo luminiscente de tal manera que la entrada de temperatura de los componentes adyacentes sea insignificante. En particular, esto significa que no hay necesidad de contacto físico en el sentido de que el sensor de temperatura y el diodo luminiscente se tengan que tocar.

[0028] Según un aspecto adicional de la presente invención, el diodo luminiscente tiene la forma de un triple de tres unidades de diodo luminiscente y las unidades de diodo luminiscente emiten cada una un color distinto. Esto tiene la ventaja de que se pueden usar LED de colores. En particular, es posible según la invención continuar usando LED convencionales y solo controlar el regulador de corriente de estos LED de manera precisa de tal manera que se logre la ventaja según la invención. Además, el procedimiento propuesto presenta la ventaja de que la compensación del brillo puede tener lugar independientemente del ajuste de color del diodo luminiscente. Aquí, los expertos en la materia están familiarizados con otros diodos luminiscentes que tienen unidades de diodos luminiscentes que pueden reutilizarse según la invención. Por ejemplo, una unidad de diodos luminiscentes está presente como un componente semiconductor o como cualquier componente emisor de luz. La emisión de distintos colores, o luz en distintas longitudes de onda, sirve para ajustar un valor de color predeterminado.

[0029] Según otro aspecto de la presente invención, el módulo de memoria proporciona una pluralidad de valores de temperatura, a cada uno de los cuales se le asigna un valor de corriente. Esto tiene la ventaja de que se puede tener en cuenta una gran cantidad de valores de temperatura y los valores de temperatura se pueden predeterminar con respecto a los valores de corriente de tal manera que siempre esté ajustado el mismo valor de brillo del diodo luminiscente. En particular, el número de pares valor de corriente/valor de temperatura puede determinarse en una etapa de procedimiento preparatorio.

[0030] Según un aspecto adicional de la presente invención, el valor de corriente seleccionado se asigna a un intervalo de temperatura en el que se encuentra el valor de temperatura medido. Esto tiene la ventaja de que, si está presente un cierto valor de temperatura, el diodo luminiscente no tiene que activarse directamente, sino que primero puede verificarse si el valor de temperatura se encuentra dentro de un cierto intervalo. Por ejemplo, una caída en el valor de la temperatura no conduce inmediatamente a un cambio visible en el valor del brillo. Por lo tanto, es posible esperar hasta que el valor de temperatura medido caiga por debajo de un cierto valor umbral que requiera que se ajuste el brillo. Además, esto tiene la ventaja de que se propone un procedimiento en particular efectivo, el cual también puede operarse con módulos de bajo rendimiento. El número de compensaciones de brillo individuales puede configurarse según el tamaño de los intervalos de temperatura. Además, también es posible determinar los intervalos de temperatura de tal manera que no sean equidistantes. Por lo tanto, un primer intervalo de temperatura puede presentar un primer margen de temperatura de 5 °C y un segundo intervalo de temperatura puede presentar un segundo margen de temperatura de 10 °C. Al elegir los tamaños respectivos de los intervalos de temperatura, pueden considerarse los componentes físicos subyacentes y, sobre todo, puede tenerse en cuenta el comportamiento del diodo luminiscente.

[0031] Según un aspecto adicional de la presente invención, el valor de corriente con respecto al valor de temperatura se selecciona de modo que la compensación del brillo del diodo luminiscente a controlar se configure en función de una temperatura predominante. Esto tiene la ventaja de que no solo se ajusta un brillo del diodo luminiscente, sino que un brillo se ajusta de nuevo a lo largo de un transcurso de tiempo de tal manera que el brillo siempre se compensa en función del valor de la temperatura. Este es el motivo por el que el valor de brillo cambia en función del valor de temperatura y si se detecta un nuevo valor de temperatura, el valor de brillo también puede

compensarse nuevamente de tal manera que cumpla con el punto de ajuste preajustado.

[0032] Según otro aspecto de la presente invención, el regulador de corriente tiene la forma de un regulador de corriente constante. Esto tiene la ventaja de que los componentes conocidos pueden reutilizarse y la disposición solo tiene que adaptarse de modo que lleve a cabo el procedimiento según la invención. De este modo, pueden usarse reguladores de corriente conocidos que activen el diodo luminiscente con el valor de corriente determinado ventajosamente.

[0033] Según la presente invención, el valor de temperatura representa un promedio de varios valores de temperatura individuales medidos. Esto tiene la ventaja de que varios valores de temperatura que se determinen en distintos lugares de medición pueden vincularse a un solo valor de temperatura de manera sencilla. Esto se puede implementar utilizando lógica cableada, por ejemplo. Según la invención, sin embargo, también es posible diseñar el dispositivo o el procedimiento de tal manera que no sea necesario utilizar la lógica. En este caso, el módulo de memoria simplemente se selecciona sin que estos valores tengan que ser interpretados de ninguna manera. Por lo tanto, solo hay una operación de búsqueda única sin ningún tipo de lógica.

[0034] Según un aspecto adicional de la presente invención, una pluralidad de valores de temperatura, cada uno con un valor de corriente, se almacena utilizando al menos una rutina de determinación. Son posibles una determinación empírica, una medición, una medición de dos puntos, un cálculo y una selección de los respectivos valores de corriente. Por lo tanto, almacenar los valores de corriente para los respectivos valores de temperatura es llenar la tabla lógica que describe el valor de corriente al que se deberá aplicar la temperatura. Esto puede hacerse en las etapas del procedimiento preparatorio, de modo que se aplique un cierto valor de corriente a un diodo luminiscente a una temperatura determinada y se mida el brillo. Esto se lleva a cabo de manera iterativa con tanta frecuencia que se puede determinar cómo la temperatura o el voltaje o el valor de corriente aplicados afectan a la emisión de luz. Por lo tanto, se puede determinar empíricamente qué valor de corriente a qué temperatura se deberá aplicar al diodo luminiscente para lograr un cierto brillo. En lo sucesivo se almacenan los pares atributo/valor o pares valor/valor, lo que conduce a un brillo constante. Esto incluye, por ejemplo, medir de manera que el valor de la corriente aplicada varíe de tal manera que el brillo resulte en función de la temperatura predominante. Esto también se puede calcular de antemano, para lo cual son normalmente necesarios parámetros adicionales. Para este propósito, es posible consultar los parámetros correspondientes de un fabricante, por ejemplo. Las tablas correspondientes también pueden proporcionarse por el fabricante del diodo luminiscente y luego solo deberán seleccionarse.

[0035] Además, el experto en la materia conoce la medición de dos puntos, como resultado de lo cual se pueden determinar pares atributo/valor adecuados.

[0036] Según un aspecto adicional de la presente invención, la pluralidad de valores de corriente almacenada se ajusta con respecto al respectivo valor de temperatura de tal manera que siempre produzcan el mismo brillo cuando se active el diodo luminiscente. Esto tiene la ventaja de que siempre predomina el mismo valor de brillo o predomina un valor de brillo esencialmente idéntico o predomina un valor de brillo cuya diferencia con respecto a un valor de brillo anterior no es perceptible por el ojo humano.

[0037] Según un aspecto adicional de la presente invención, el al menos un regulador de corriente se activa mediante el valor de corriente seleccionado independientemente de un ajuste de un valor de color del diodo luminiscente. Esto tiene la ventaja de que los procedimientos conocidos pueden seguir utilizándose para ajustar el color del diodo luminiscente. En particular, se puede usar un valor de bit específico para ajustar el valor de color, el cual no tiene que transportar más bits para ajustar un brillo. Esto tiene la ventaja adicional de que, por ejemplo, 8 bits son suficientes para ajustar el valor de color y no se requieren 10 bits para ajustar un valor de color y un brillo, como ocurre normalmente. Esto tiene la desventaja de que la modulación de ancho de pulso tendría que generar bordes más rápidos y se desperdiciaría un ancho de banda adicional. Según la invención, esto se evita porque los valores de color se ajustan por separado y el brillo se ajusta independientemente de esto mediante el regulador de corriente.

[0038] La invención también se logra mediante un dispositivo para la compensación del brillo de al menos un diodo luminiscente en función de un valor de temperatura. El dispositivo presenta al menos un sensor que está configurado para medir un valor de temperatura con respecto a una pluralidad de diodos luminiscentes, y un componente de interfaz que está configurado para seleccionar un valor de corriente de entre una pluralidad de valores de corriente almacenados desde un módulo de memoria que se asigna al valor de temperatura seleccionado. Además, se proporciona un regulador de corriente, el cual está configurado para activar al menos un diodo luminiscente mediante el valor de corriente seleccionado.

[0039] El objeto también se logra mediante un módulo de memoria con valores de corriente almacenados, a cada uno de los cuales se le asigna un valor de temperatura tal, que cuando un diodo luminiscente se activa con el valor de corriente respectivo a una temperatura predominante según este valor de temperatura, el diodo luminiscente brilla con el mismo brillo.

[0040] Además, se proporciona un medio de almacenamiento con comandos de control para ejecutar un

procedimiento según uno de los aspectos descritos anteriormente.

[0041] Así, en particular, se proponen componentes de hardware o un procedimiento que hacen posible llevar a cabo una compensación del brillo de un diodo luminiscente o una pluralidad de diodos luminiscentes de una manera en particular eficiente. Aquí es en particular ventajoso que el dispositivo sea adecuado para ejecutar el procedimiento propuesto y, por lo tanto, asuma sus características de manera estructural. El procedimiento para operar el dispositivo también se puede usar y el módulo de memoria según la invención se puede usar tanto en el procedimiento propuesto como en el dispositivo propuesto.

10 **[0042]** Otros aspectos ventajosos de la presente invención se describirán ahora con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

Fig. 1: un diagrama con valores que ajustan una compensación del brillo en función de los valores de temperatura según un aspecto de la presente invención;

15 Fig. 2: un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para la compensación del brillo según un aspecto de la presente invención;

20 Fig. 3: un dispositivo según la invención para la compensación del brillo con componentes adicionales según un aspecto de la presente invención; y

Fig. 4: un almacenamiento de valores de corriente en función de los valores de temperatura según un aspecto de la presente invención.

25 **[0043]** La figura 1 muestra valores de brillo en el eje Y que disminuyen como porcentaje del brillo máximo del 100 % a un 0 % sin iluminación. Los valores de temperatura que se relacionan con el diodo luminiscente correspondiente se ingresan en el eje X. El curso de la línea superior, que se extiende desde la parte superior izquierda a la parte inferior derecha en la presente figura 1, indica que el brillo del diodo luminiscente disminuye en la dirección del aumento de la temperatura. En contraste con esto, la línea inferior, que se extiende desde la parte inferior izquierda a la parte superior derecha en la presente figura 1, indica que, al aumentar la temperatura, se necesitan valores de corriente más altos para lograr un cierto brillo. La escala izquierda del eje Y se refiere a la curva superior y la escala derecha a la curva inferior. En el presente caso, la curva se reemplaza por una línea. Si el comportamiento es ahora tan lineal como se muestra en la figura 1 o si se deben proporcionar curvas depende de los diodos luminiscentes respectivos. Para este fin, la presente figura 1 solo deberá entenderse esquemáticamente de tal manera que, si el valor de la temperatura aumenta, el valor de corriente también deberá aumentarse para ajustar el mismo brillo en cada caso. Los valores almacenados en el módulo de memoria son típicamente una pluralidad de cursos, donde solo uno de los cuales se ingresa en la presente figura 1 a modo de ejemplo.

40 **[0044]** La figura 2 muestra un diagrama de flujo esquemático del procedimiento según la invención, en el que se mide un valor de temperatura 100 con respecto a una pluralidad de diodos luminiscentes. A continuación, se selecciona 101 un valor de corriente de entre una pluralidad de valores de corriente almacenados en un módulo de memoria, el cual se asigna al valor de temperatura seleccionado. En una etapa posterior del procedimiento, al menos un regulador de corriente, en cada caso un diodo luminiscente, se activa 102 mediante el valor de corriente seleccionado. Como se puede ver en la presente figura 2, es en particular ventajoso ejecutar el procedimiento iterativamente de tal manera que los valores de temperatura siempre se midan y luego se lea un valor de corriente, mediante el cual se controla el diodo luminiscente.

50 **[0045]** Además, también es posible seleccionar primero un valor de corriente 101 después de medir 100 un valor de temperatura y, si el valor de corriente no ha cambiado, pasar directamente a la etapa del procedimiento 100. Esto es en particular ventajoso si se define un margen de temperatura, y después de medir un valor de temperatura, no es necesario ajustar el valor de corriente si el valor de temperatura se encuentra dentro de un margen de temperatura para el cual ya se ha seleccionado el valor de corriente correspondiente. Dado que el mismo valor de corriente deberá predominar dentro de este margen de temperatura, el LED no tiene que activarse de nuevo. Solo si el valor de temperatura seleccionado excede un cierto valor umbral, se deberá usar la etapa 102 del procedimiento para activar el regulador de corriente.

60 **[0046]** La figura 3 muestra el dispositivo 200 según la invención para la compensación del brillo de al menos un diodo luminiscente LED. Los denominados moduladores de encendido/apagado se proporcionan para ajustar valores de color, los cuales ajustan una relación de mezcla específica de las unidades de diodos luminiscentes individuales. Para este propósito, se proporciona un llamado código RGB, para el que a su vez se proporcionan 8 bits. Sin embargo, como también se puede ver en la presente figura 3, las unidades de diodos luminiscentes se controlan por separado por el dispositivo 200 según la invención. Esto significa que el valor del color se ajusta independientemente de la configuración del brillo. Para este propósito, el dispositivo 200 puede conectarse a un módulo de memoria, por ejemplo, el cual proporciona a la tabla los valores de corriente correspondientes. También puede ser necesario proporcionar componentes adicionales, como un convertidor de digital a analógico. Aquí es en

particular ventajoso que el dispositivo 200 no calcule ningún valor de corriente y, por lo tanto, no proporcione ninguna lógica para esto, sino que este dispositivo 200 solo busque en un módulo de memoria conectado y por lo tanto reciba los valores correspondientes. Por lo tanto, los moduladores de encendido/apagado funcionan independientemente de la configuración del valor de corriente. En particular, no es necesario equipar el dispositivo 200 con un procesador 5 potente. La compensación del brillo ventajosa se puede llevar a cabo de manera eficiente y con poco esfuerzo técnico.

[0047] La figura 4 muestra en un diagrama esquemático cómo se pueden proporcionar los valores de corriente en función de los valores de temperatura medidos. Esto puede usarse tanto en el procedimiento según la invención como en el dispositivo y en el módulo de memoria. Los valores de corriente se ingresan en el eje Y y los valores de 10 brillo en el eje X. Se puede ver aquí que un cierto valor de corriente es necesario para un cierto valor de bit. Para este propósito, los intervalos de temperatura se indican en el lado derecho de la presente figura 4, cada uno de los cuales requiere su propio valor de corriente para lograr el brillo preajustado. Como puede verse en el conjunto de líneas que comienza en el punto cero, el valor de corriente correspondiente puede determinarse mediante un ángulo que se ajusta en función de un valor de temperatura predominante. Aquí es en particular ventajoso que esto pueda llevarse a cabo 15 antes de que se lleve a cabo el procedimiento según la invención y, por lo tanto, los resultados solo tienen que almacenarse.

[0048] Como puede verse en el diagrama actual, los valores de corriente deberán ajustarse de manera correspondiente con valores de temperatura más altos. El ángulo entre el eje X y el conjunto de líneas aumenta al 20 aumentar la temperatura. Por ejemplo, un valor de corriente máximo a una temperatura máxima de 125 °C ya puede ser de 20,7 mA. A una temperatura de -40 °C, un valor de corriente de 4,66 mA puede ser suficiente. Como también puede verse en el presente caso, se necesita una mayor compensación con el aumento de la temperatura.

[0049] Sin embargo, debe señalarse nuevamente que este es solo un procedimiento posible para ajustar el par 25 de valor de corriente/valor de temperatura. Por ejemplo, también es posible ingresar un valor de corriente en los intervalos de temperatura como se ingresó en el lado derecho. Por ejemplo, los valores ingresados en el eje Y, los cuales están marcados con una X, tres X en el presente caso, están previstos para el intervalo de temperatura comprendido entre 60 °C y 80 °C. Tal aplicación en la dirección del eje Y puede, por ejemplo, tener lugar en función de un valor de brillo del eje X. 30

[0050] Este procedimiento puede usarse tanto en el procedimiento según la invención como en el dispositivo según la invención y el módulo de memoria. Una realización ejemplar en particular preferida de la presente invención es el uso de los aspectos descritos en un automóvil. Sin embargo, en general, la presente invención no se limita a 35 esto, sino que el experto en la materia reconoce varios otros usos posibles para ofrecer siempre el mismo brillo de un diodo luminiscente al espectador.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la compensación del brillo de varios diodos luminiscentes (LED) según un valor de temperatura, que comprende:
5
 - medir (100) el valor de temperatura con respecto a una pluralidad de diodos luminiscentes (LED), donde se proporcionan varios sensores para medir el valor de temperatura en varias ubicaciones de medición y el valor de temperatura representa un promedio de varios valores de temperatura individuales medidos, donde se proporciona un sensor en cada diodo luminiscente (LED) y se define un intervalo de tiempo que determina cuánto tiempo se mide el respectivo valor de temperatura individual en el respectivo diodo luminiscente;
 - 10 - seleccionar (101) un valor de corriente de entre una pluralidad de valores de corriente almacenados en un módulo de memoria, el cual se asigna al valor de temperatura medido, donde el valor de corriente seleccionado se asigna a un intervalo de temperatura en el que se encuentra el valor de temperatura medido; y
 - 15 - activar (102) al menos un regulador de corriente de cada diodo luminiscente (LED) mediante el valor de corriente seleccionado.
2. Procedimiento de la reivindicación 1, donde el diodo luminiscente (LED) es un triple de tres unidades de diodo luminiscente (LED) y las unidades de diodo luminiscente (LED) emiten cada una un color distinto.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, donde el módulo de memoria proporciona una pluralidad de valores de temperatura, a cada uno de los cuales se le asigna un valor de corriente.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el valor de corriente se selecciona con respecto al valor de temperatura de tal manera que la compensación del brillo del diodo luminiscente (LED) a activar se configure en función de una temperatura predominante.
- 25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el regulador de corriente está presente como un regulador de corriente constante.
- 30 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el almacenamiento de una pluralidad de valores de temperatura junto con un valor de corriente respectivamente se lleva a cabo utilizando al menos una rutina de determinación del valor de corriente a partir de una multitud de rutinas, la multitud comprende: una determinación empírica, una medición, una medición de dos puntos, un cálculo y una selección de los respectivos valores de corriente.
- 35 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la pluralidad de valores de corriente almacenada se ajusta con respecto al respectivo valor de temperatura de tal manera que siempre produzcan el mismo brillo cuando se active el diodo luminiscente (LED).
- 40 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el al menos un regulador de corriente se activa (102) mediante el valor de corriente seleccionado independientemente de un ajuste de un valor de color del diodo luminiscente (LED).
9. Dispositivo (200) para la compensación del brillo de varios diodos luminiscentes (LED) en función de un
45 valor de temperatura, que comprende:
 - varios sensores configurados para medir el valor de temperatura con respecto a una pluralidad de diodos luminiscentes (LED) en varias ubicaciones de medición, donde el valor de temperatura representa un promedio de varios valores de temperatura individuales medidos, donde se proporciona un sensor en cada diodo luminiscente (LED) y se define un intervalo de tiempo que determina cuánto tiempo se mide el respectivo valor de temperatura individual en el respectivo diodo luminiscente;
 - 50 - un componente de interfaz configurado para seleccionar un valor de corriente de entre una pluralidad de valores de corriente almacenados desde un módulo de memoria que se asigna al valor de temperatura medido, donde el valor de corriente seleccionado se asigna a un intervalo de temperatura en el que se encuentra el valor de temperatura medido; y
 - 55 - un regulador de corriente configurado para activar al menos un diodo luminiscente (LED) mediante el valor de corriente seleccionado.
10. Medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan
60 por medio de un ordenador, hacen que el ordenador lleve a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8.

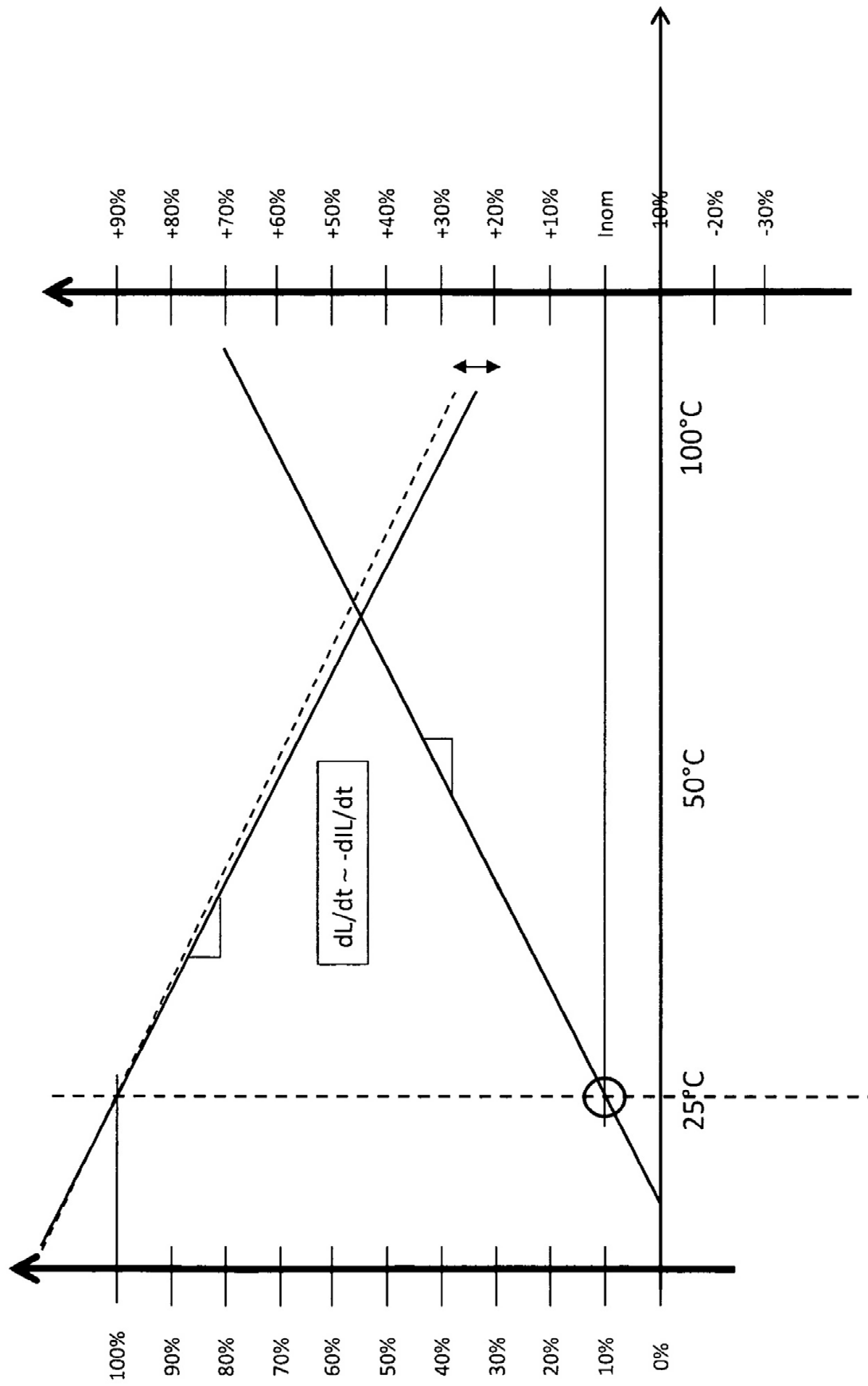


Fig. 1

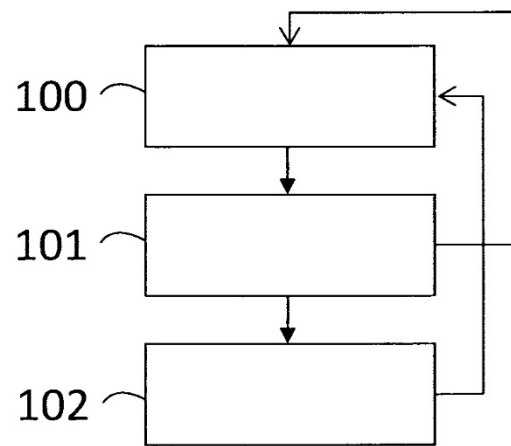


Fig. 2

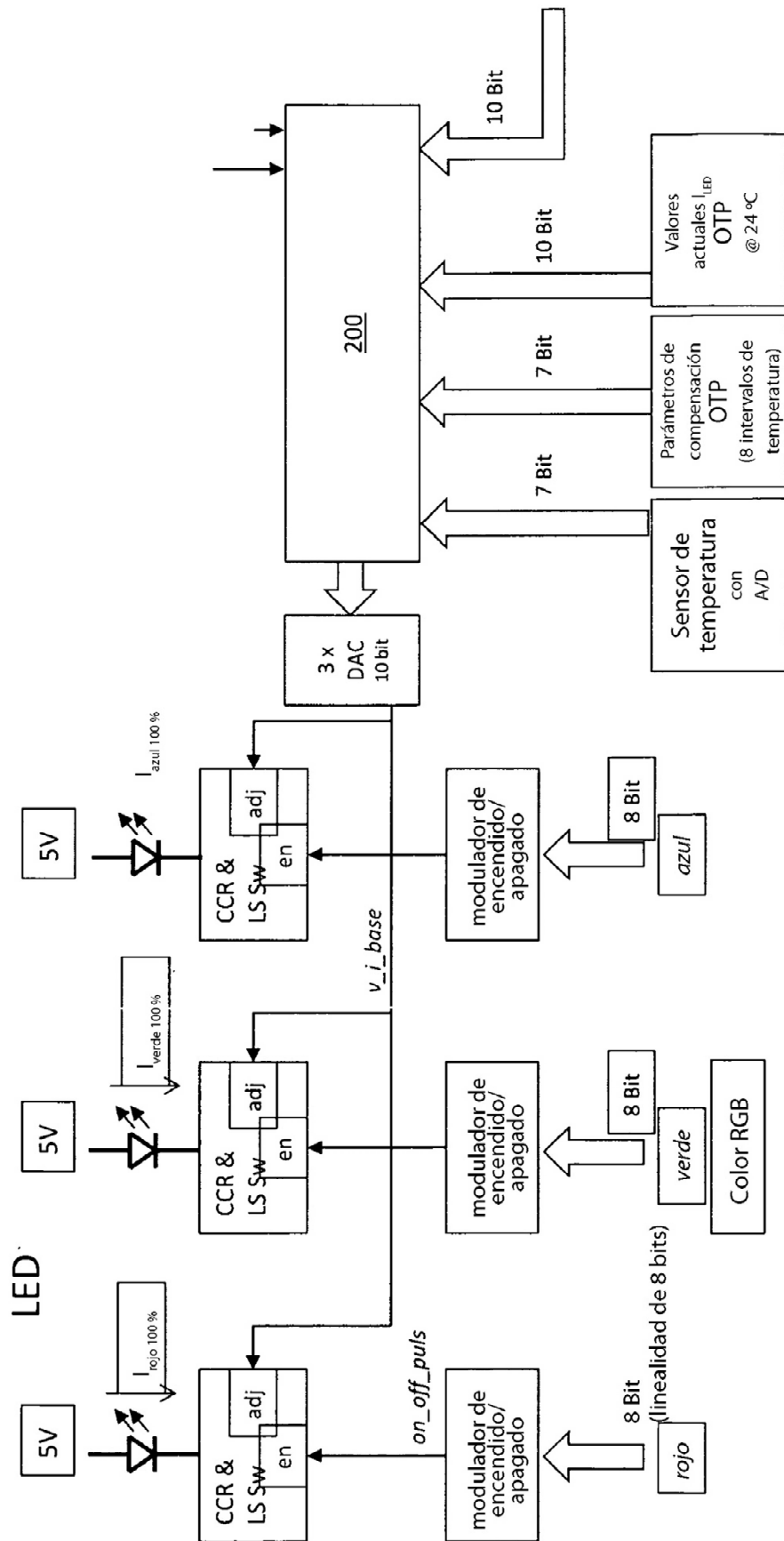


Fig. 3

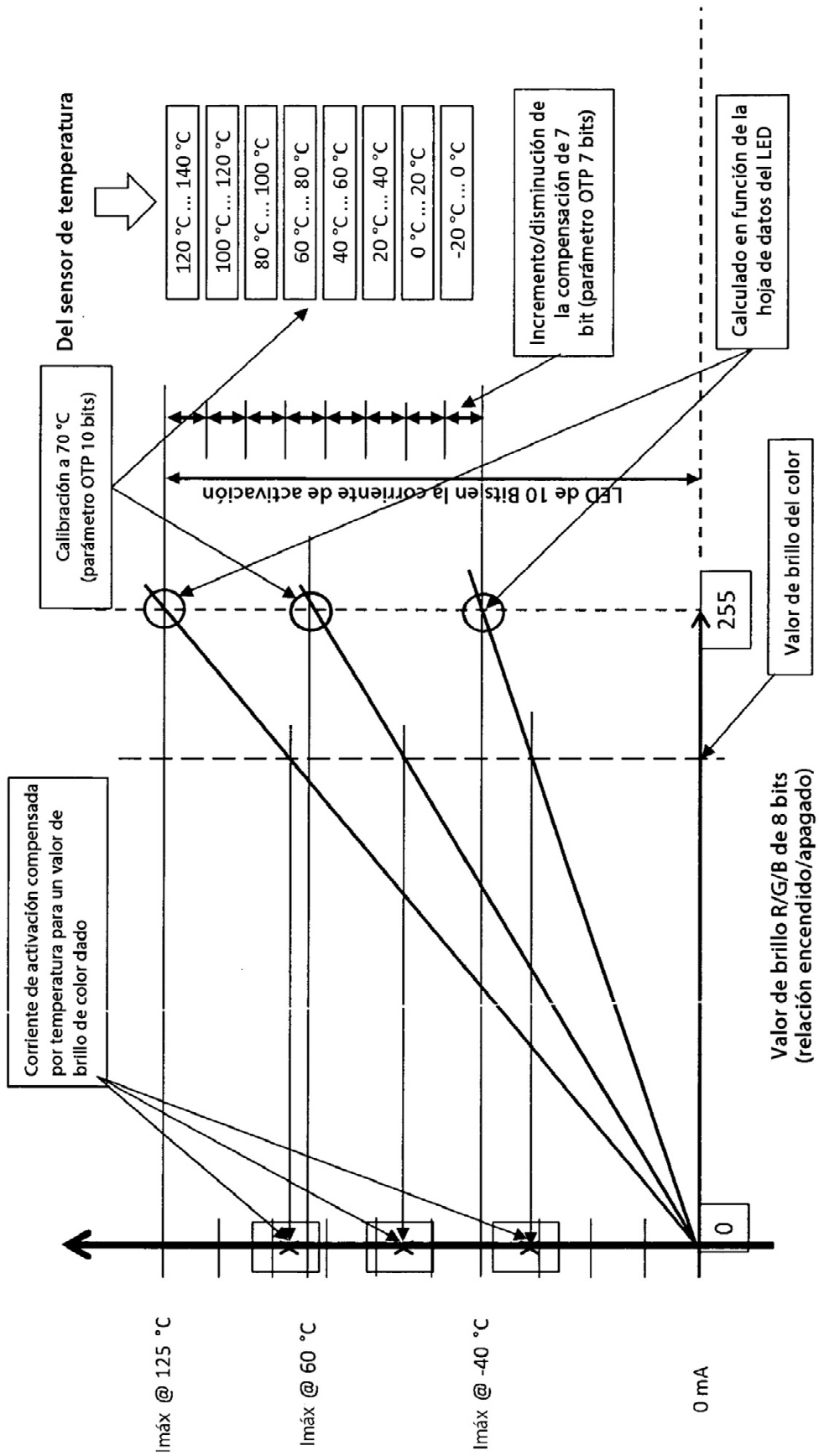


Fig. 4